

ESTERCO AVÍCOLA COMO ALTERNATIVA DE ADUBAÇÃO DE PLANTIO NA CULTURA DE MILHO

Camila Ferreira Martins Freire¹, Josimar Batista Ferreira², José Genivaldo do Vale Moreira², Luan de Oliveira Nascimento³ e Romáina Idayara Silva de Araújo⁴

1. Universidade Federal do Acre (UFAC), Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Rio Branco, Acre, Brasil;
2. Universidade Federal do Acre (UFAC) Rio Branco, Acre, Brasil;
3. Universidade Federal do Acre (UFAC), Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Rio Branco, Acre, Brasil.
4. Universidade Federal do Acre (UFAC), Programa de Pós-Graduação em Ciência Inovação e Tecnologia para a Amazônia, Rio Branco, Acre, Brasil.

RESUMO

Objetivou-se com esse trabalho avaliar o efeito de diferentes doses de esterco de galinha poedeira na presença ou ausência de adubo químico, sobre o desenvolvimento vegetativo e a produtividade do milho. O delineamento experimental foi em bloco casualizados com parcelas subdivididas, e os tratamentos distribuídos em esquema fatorial 2 x 5 com quatro repetições. O primeiro fator foi constituído da presença ou ausência do fertilizante químico aplicados nas subparcelas com doses de 120, 80 e 60 kg⁻¹ de nitrogênio, fósforo e potássio, respectivamente, aplicados na semeadura e em cobertura, e para o segundo fator foi considerado cinco doses de esterco orgânico (0; 2,5; 5,0; 7,5 e 10 t ha⁻¹). Foram avaliadas nos estádios V2, V6 e VT as características de crescimento e na fase reprodutiva as avaliações de produtividade. Os resultados obtidos indicam que o tratamento na presença de adubação química proporcionou aumentos significativos na altura da planta nas fases V2 e V6. A altura de inserção da espiga e diâmetro do colmo não apresentaram significâncias para os fatores, mas alcançaram médias maiores na presença da adubação química. Para os componentes de produção não foram observadas significâncias para população final de plantas, população final de espigas, diâmetro da espiga, comprimento da espiga, número de grãos por espiga, massa de 100 grãos, peso da espiga com e sem palha, porém, no rendimento houve uma tendência de aumento com o aumento das doses de esterco de galinha poedeira na presença da adubação química com as doses 7,5 e 10,0 t ha⁻¹.

Palavras-chave: Produtividade, Adubação orgânica e Esterco de galinha poedeira.

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the effect of different doses of laying chicken manure in the presence or absence of chemical fertilizer, on the vegetative development and productivity of corn. The experimental design was a randomized block with subdivided plots, and the treatments were distributed in a 2 x 5 factorial scheme with four replications. The first

factor consisted of the presence or absence of chemical fertilizer applied to the subplots with doses of 120, 80 and 60 kg⁻¹ of nitrogen, phosphorus and potassium, respectively, applied at sowing and covering, and the second factor was considered five doses of organic manure (0; 2,5; 5,0; 7,5 and 10,0 t ha⁻¹). Growth characteristics were evaluated at stages V2, V6 and VT and productivity evaluations in the reproductive phase. The results obtained indicate that the treatment in the presence of chemical fertilization provided significant increases in plant height in phases V2 and V6. The height of the ear insertion and stem diameter did not show significance for the factors, but reached higher averages in the presence of chemical fertilization. For the production components, no significance was observed for final plant population, final ear population, ear diameter, ear length, number of grains per ear, mass of 100 grains, ear weight with and without straw, however, in the yield there was a tendency to increase with the increase of laying chicken manure doses in the presence of chemical fertilization with doses 7,5 and 10,0 t ha⁻¹.

Keywords: Productivity, Organic fertilization and Laying chicken manure.

1. INTRODUÇÃO

A cultura de milho (*Zea mays* L.) nos últimos anos, no Brasil, sofreu importantes mudanças em termos de produtividade e área cultivada que lhes proporcionaram consideráveis aumentos no setor agrícola. O incremento pode ser explicado pelo nível tecnológico destinado à cultura. Questões técnicas, como a otimização de insumos agrícolas e tecnologias de precisão, controle de pragas e doenças, plantio direto e biotecnologia, possibilitaram resultados positivos, colocando a qualidade dos grãos como centro das atenções em programas avançados de produção agrícola (VOGT, 2005; MACHADO et al., 2009; GRIGULO et al., 2011; MALAFAIA et al., 2015; GIUNTI, 2016).

Devido ao seu alto grau de domesticação, o milho é cultivado praticamente em todas as regiões do mundo (NASS et al., 2000). A importância desse cereal não se limita apenas ao fato de ser produzido em grande volume e sobre imensa área cultivada, mas, também, pelo papel sócio econômico que representa. Sendo usado diretamente na alimentação animal e humano constituindo matéria-prima básica para uma série de produtos industrializados, criando e movimentando grandes complexos industriais e milhares de empregos (MUNDSTOCK, 1977; SILVA et al., 1999; ALMEIDA et al., 2000).

O milho é o segundo grão mais cultivado e exportado mundialmente, perdendo apenas para a soja (CONAB, 2019). No ano de 2017, o Brasil produziu mais de um bilhão de toneladas agrícolas, desses, 97,84 milhões foram de milho, a safra de 2018/2019 alcançou números de 236,7 milhões de toneladas (CONAB, 2018). Para o levantamento da safra de grãos 2019/2020 estima-se que a produção brasileira deve obter cerca de 245,8 milhões de

toneladas, o que representa um aumento de 1,6% ou 3,9 milhões de toneladas, comparadas a safra 2018/2019 (CONAB, 2019).

O Brasil apresenta uma grande variabilidade nas suas condições produtivas, este fato está atribuído às condições climáticas presentes em seu território. As relações entre o balanço hídrico, a temperatura e a umidade do ar, influenciam conjuntamente na produtividade do milho (FARIAS, 2013).

O uso integral e racional de todos os recursos disponíveis dentro da propriedade rural, com a introdução de novos componentes tecnológicos, aumenta a estabilidade dos sistemas de produção existentes, bem como maximiza a eficiência dos mesmos, reduzindo custo e melhorando a produtividade. Das tecnologias disponíveis, a adubação tem sido classificada como uma das mais importantes para o aumento da produtividade das lavouras de milho (SCHERER, 2000; SILVA et al., 2002; KONZEN, 2003; GOMES et al., 2005; BRITO et al., 2005; ARAÚJO et al., 2008; PAULETTI et al., 2008).

A utilização de fertilizantes químicos na produção de milho é bastante difundida nas propriedades agrícolas, porém o alto custo das matérias primas utilizadas na fabricação de formulados é um dos problemas enfrentados pelos pequenos produtores rurais. Com a degradação cada vez maior dos solos e a baixa fertilidade das áreas cultivadas, alternativas para aumentar a produtividade do milho tem sido utilizadas, ajudando assim a aumentar a vida útil do solo e a não empobrecê-lo, como acontece quando se utilizam apenas adubos químicos ao longo de anos de cultivo (ANDREOLA et al., 2000; SILVA et al., 2007).

O aumento no nível de produtividade pode ser obtido com um maior aporte de nutrientes no solo garantindo as plantas o atendimento de suas necessidades. A adubação orgânica supre as plantas com nutrientes essenciais quando aplicada em doses adequadas possibilitando a alta produtividade e a estabilidade da cultura (CANCELLIER et al., 2010).

O esterco de galinha podeira caracteriza-se como um resíduo rico em Nitrogênio destacando-se dos outros tipos de resíduos animais, ele é eficiente por conter um alto teor de nutrientes e matéria orgânica que são essenciais para as plantas, beneficiando as propriedades químicas, físicas e biológicas do solo, podendo suprir, parcial ou totalmente, o fertilizante químico na produção de grãos (MORAES et al., 2006; FIGUEROA, 2012; FOGEL et al., 2013).

No estado do Acre a safra 2018/2019 teve forte redução de área plantada estimada em 31 mil hectares e com rendimento de 2.360 kg ha⁻¹. É de grande importância avaliar práticas culturais que aumente a produtividade sem que a cultura sofra danos fisiológicos. Assim, os produtores da região do Estado do Acre serão beneficiados com métodos que

aumentem a produção de grãos. Portanto, este trabalho teve como objetivo avaliar a o efeito de diferentes doses de esterco de galinha poedeira na presença ou ausência de adubo químico, sobre o desenvolvimento vegetativo e a produtividade do milho.

2. MATERIAIS E MÉTODO

O experimento foi conduzido de novembro de 2018 a fevereiro de 2019 durante a safra agrícola 2018/2019, na área experimental da Fazenda São João, no município de Senador Guimard, BR 317, Km 57 (Estrada para Boca do Acre- AM), Estado do Acre, Situada a 09° 50,9' S e 67° 26,4' W *in datum* WGS84, com altitude de 190m. O solo da área utilizada é classificado como Argissolo Vermelho Distrófico de textura média a argilosa, o qual foi ocupado por floresta equatorial densa, sendo constituída por árvores verdes, com folhas largas e troncos delgados (RODRIGUES et al., 2003).

Dados da análise do solo, na camada de 0-0,2m foram coletados antes da instalação do experimento, cujos resultados foram: pH (H²O) 5,4; pH (CaCl₂) 4,6; 45,53 mg dm³ de K; 10,4 mg dm³ de P; 1,30 mg dm³ de Ca; 0,30 mg dm³ de Mg; 0,25 cmolc dm³ de Al; 3,35 cmolc dm³ de H; 1,92 cmolc dm³ de S; 5,52 cmol dm³; 34,78% de saturação de bases e 20,06 g dm³ de matéria orgânica.

O delineamento experimental foi em bloco casualizados com parcelas subdivididas, e os tratamentos distribuídos em esquema fatorial 2 x 5 com quatro repetições. Constatando de um primeiro fator considerando a presença ou ausência do fertilizante químico, onde nesses foram submetidas doses de 120, 80 e 60 kg⁻¹ de NPK, respectivamente. O segundo fator foi constituído de cinco doses de esterco orgânico (0; 2,5; 5,0; 7,5 e 10 t ha⁻¹), neste caso, utilizando somente o esterco de galinha poedeira como fonte de nutrientes, sendo aplicados em toda parcela.

O híbrido utilizado foi o AG 7088 PRO 3, com densidade de semeadura de 58,823 plantas ha⁻¹ no espaçamento entre linhas de 0,85 m, e entre plantas de 0,20 m. Cada parcela foi constituída de 6 fileiras com 5 m de comprimento, a área total de cada parcela foi composta por 5 m de comprimento e 5,12 m de largura, totalizando 25,6 m². A parcela foi dividida em subparcela com 12,8 m², contendo três linhas cada subparcela. No entanto foram consideradas para avaliação apenas a linha central.

As doses de composto orgânico foram aplicadas apenas no dia do plantio manualmente a lanço. Enquanto que o tratamento químico (NPK) foi aplicado no sulco de

plantio (linha de semeadura) e em adubações de cobertura incorporados na área total da parcela.

Com relação às avaliações realizadas foram escolhidas aleatoriamente 10 amostras em cada subparcela para todas as variáveis, determinando: A altura da planta aos 30,60 e 90 DAE, medindo-se da superfície do solo até a base da folha bandeira com auxílio de uma trena. Determinou-se a altura de inserção da espiga, medindo-se da distância entre a superfície do solo e o ponto de inserção da espiga mais elevada. O diâmetro do colmo foi mensurado com auxílio de um paquímetro, medindo-se o diâmetro de 10 plantas dentro de cada parcela.

Para os componentes de produtividade: O número total de plantas, onde todas as plantas da área útil de cada subparcela foram contadas e posteriormente foi extrapolado para um total de plantas por hectare. Determinou-se o número total de espigas colhendo-se todas as espigas da área útil de cada subparcela para extrapolar um total de plantas por hectare. Para a massa de 100 grãos todos os grãos tiveram a massa medida por meio de uma balança de precisão (0,01 g) e a determinação do teor de água, possibilitando estimar a massa dos grãos corrigida para 13% de umidade. Por fim, o rendimento dos grãos foi obtido a partir da debulha e medida da massa (kg) dos grãos oriundos de todas as espigas colhidas na área útil da subparcela, o qual foi corrigido para o teor de umidade 13%.

Os dados obtidos para os componentes da produção foram submetidos à análise de variância. Para comparação entre as doses e os tratamentos, realizou-se o teste de Scott-Knott a 5% utilizando o software SISVAR (FERREIRA, 2011). Os dados de desenvolvimento e de produtividade foram submetidos à análise de regressão em função das diferentes doses de esterco de galinha poedeira e da presença ou ausência de adubo químico tendo como critério para a escolha do modelo a magnitude de R^2 das equações.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos na avaliação de crescimento vegetativo das plantas indicam que não houve interação significativa ($p > 0,05$) entre os fatores para altura de plantas na fase VT, inserção da espiga e diâmetro do colmo. Todavia, foram observadas significâncias somente na altura das plantas nos estádios V2 e V6, como apresentado na tabela 1.

Tabela 1. Valores médios de altura da planta avaliados aos 30 DAE, 60 DAE, 90 DAE, altura de inserção da espiga (AE) e diâmetro do colmo (DC).

TRATAMENTOS	30 DAE	60 DAE	90 DAE	AE	DC
Orgânico	38,06 b	128,36 b	210,24 a	108,13 a	20,05 a
Orgânico+Químico	45,75 a	156,07 a	216,80 a	111,57 a	20,23 a
DO	38,91 a	125,68 b	204,43 a	108,01 a	19,10 a
D1	44,28 a	145,08 a	218,56 a	112,67 a	20,37 a
D3	40,71 a	145,30 a	213,08 a	106,71 a	20,41 a
D4	44,31 a	143,16 a	214,23 a	109,53 a	20,44 a
D5	41,31 a	151,86 a	217,30 a	112,33 a	20,38 a
CV	12,98%	9,17 %	5,0 %	5,73%	6,09%

Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha, não diferem pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Pôde-se observar que o tratamento na presença do adubo químico proporcionou os maiores valores para estas variáveis de desenvolvimento, em função da sua pronta disponibilidade da formulação utilizada e da complementação com o esterco de galinha poedeira, conseqüentemente, ocorreu aumento na quantidade de nutrientes disponíveis, resultando em resposta positiva da cultura para estes componentes.

No tratamento orgânico observou-se uma tendência de aumento nos valores com o aumento das doses de esterco de galinha poedeira sendo obtidas maiores médias nas parcelas que receberam 7,5 e 10,0 t ha⁻¹ de esterco.

A altura média das plantas de milho aos 30 DAE foi modificada pelo sistema de adubação, sendo que a presença da adubação química produziu plantas com altura média de 45,75 cm maior do que apenas utilizando a adubação orgânica com 38,06 cm. As diferentes doses apresentaram alturas estatisticamente semelhantes quando comparadas pelo teste de Scott-Knott considerando o valor nominal de 5% de significância (Tabela 1).

As regressões revelaram efeito positivo e linear de todas as doses de esterco nas duas condições de ausência e presença da adubação química no crescimento da altura de plantas, indicando que o modelo linear explica em média 50% do crescimento da altura de plantas nas doses de esterco na presença e ausência de adubação química.

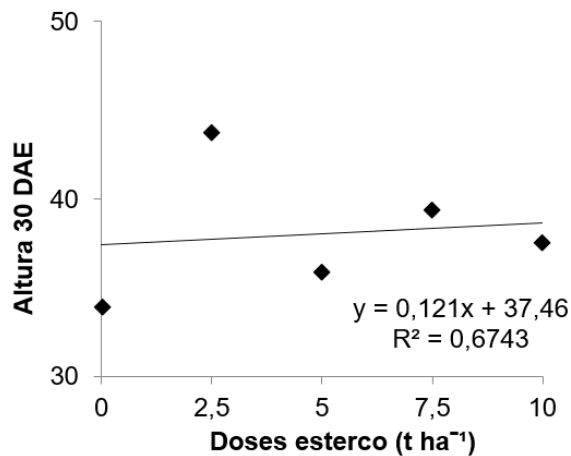


Figura 1. Altura da planta de milho aos 30 dias após a emergência na ausência de adubação química.

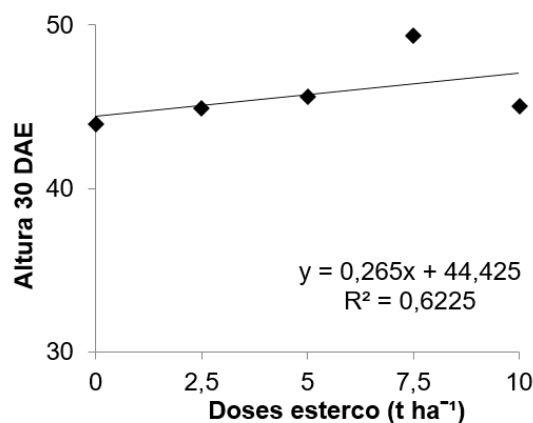


Figura 2. Altura da planta de milho aos 30 dias após a emergência na presença de adubação química.

As regressões revelaram efeito positivo e linear de todas as doses de esterco nas duas condições de ausência e presença da adubação química no crescimento da altura de plantas, indicando que o modelo linear explica em média 50% do crescimento da altura de plantas nas doses de esterco na presença e ausência de adubação química.

Considerando as médias dos tratamentos adubados com esterco, o tratamento na presença da adubação química apresentou os maiores coeficientes de regressão. Este valor supõe que, para este tratamento, os altos valores do coeficiente de determinação (R^2), comprovam que a equação linear é adequada para prever a resposta do crescimento de planta em relação aos tratamentos utilizados.

Segundo Albuquerque et al. (2013), a influência do ambiente e as características genéticas da planta estão diretamente ligadas a variável altura da planta. Silva et al. (2004)

avaliando doses de esterco em cultivar de milho, observaram crescimento linear para altura de planta na cultivar AG-9012.

Aos 60 DAE os resultados experimentais nos permitem concluir o tratamento com a presença do adubo químico obteve altura média de 156,07 cm superando os valores médios do tratamento na ausência de adubo químico com 128,36 cm (Tabela 1). Os dados se ajustaram ao modelo de regressão linear, constatando-se a elevação dos valores de crescimento da planta de milho conforme incremento da dose de composto orgânico adicionado ao solo, sendo 7,5 t ha⁻¹ e 10 t ha⁻¹ as quantidades de composto que em que se verificaram o valor máximo para altura da planta aos 60 DAE na ausência de adubação química. Na presença da adubação química o efeito linear constatou que as doses 2,5; 5,0 e 10 t ha⁻¹ verificaram valores máximos para altura da planta aos 60 DAE (Figura 3).

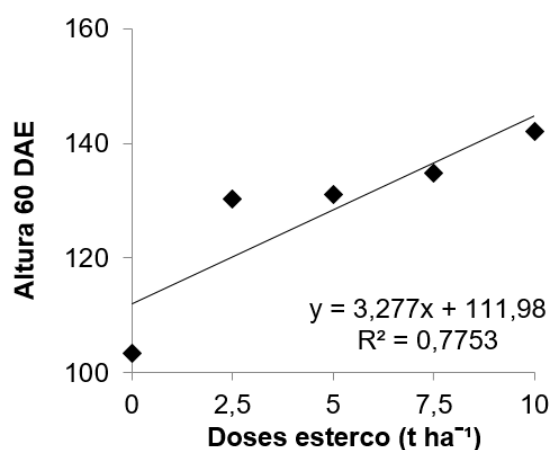


Figura 3. Altura da planta aos 60 dias após a emergência na ausência de adubação química.

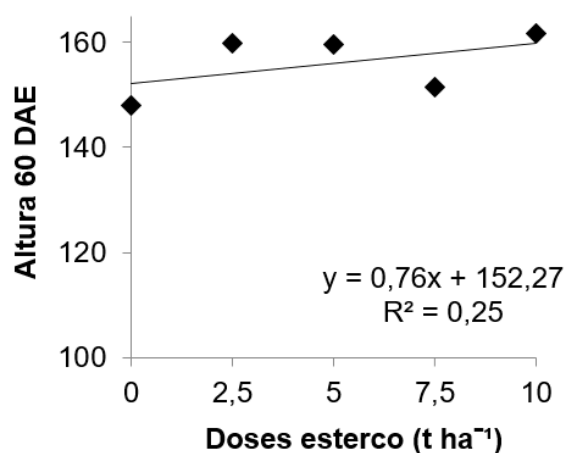


Figura 4. Altura da planta aos 60 dias após a emergência na presença de adubação química.

Araújo et al. 2019 avaliou o efeito do emprego da adubação verde, composto orgânico e adubo mineral na produção de milho observou que os dados se ajustaram ao modelo linear de regressão polinomial, constatando-se elevação dos valores de crescimento da planta de milho conforme incremento da dose de composto orgânico de esterco de Guandu adicionada ao solo, sendo $1,79 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ a quantidade de composto em que se verificaram o valor máximo para altura de planta aos 60 DAE com altura média de 1,79 m.

Para altura da planta aos 90 DAE taxa do crescimento de plantas em função da adubação com esterco de galinha poedeira na ausência de adubação química foi de $0,65 \text{ cm}$ a cada tonelada de esterco aplicada, indicando as doses de $2,5$; $7,5$ e 10 t ha^{-1} como as responsáveis pelas alturas máximas (Figura 5).

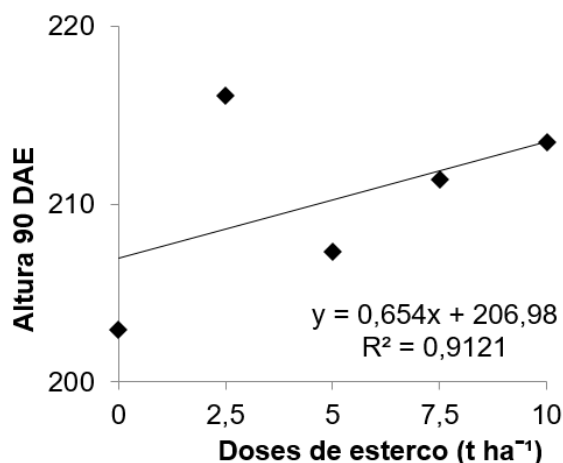


Figura 5. Altura da planta aos 90 dias após a emergência na ausência de adubação química.

Enquanto onde houve aplicação de adubação química na semeadura e na cobertura a taxa de crescimento da altura de plantas a partir da dose $0,0 \text{ t ha}^{-1}$ de esterco que corresponde a $205,92 \text{ cm}$ foi de $1,05 \text{ cm}$ por cada tonelada de esterco aplicada, indicando que a presença da aplicação de adubação química proporciona maiores taxas de aumento na altura final da planta (Figura 6).

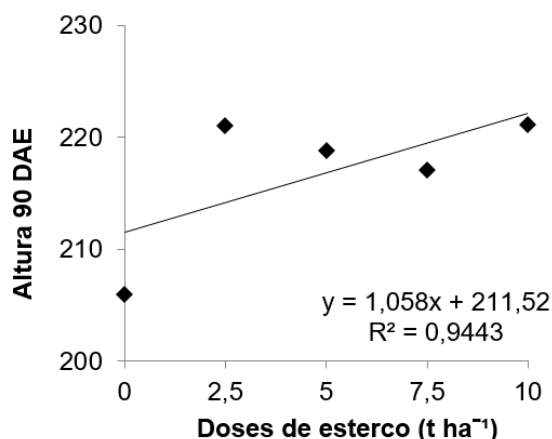


Figura 6. Altura da planta aos 90 dias após a emergência na presença de adubação química.

Campos et al. (2017) registrou média de 2,1 m para altura final de plantas de milho adubadas com doses de esterco de galinha poedeira, valor este que se assemelha com os encontrados neste trabalho, estando de acordo com a altura desse cultivar, que varia de 2,00 a 2,30 m. Já Silva et al. (2013), afirma que essa variável é favorecida pela adição de doses de cama poedeira.

Não houve efeito significativo ($P > 0,05$) entre as variáveis: Altura inserção da espiga e diâmetro do colmo. Observou-se comportamento linear crescente para o diâmetro do colmo, o que implica dizer que para o tratamento utilizando apenas adubação orgânica as médias são estatisticamente semelhantes, onde as doses de 2,5; 5,0 e 10 t ha⁻¹ foram as que obtiveram resultados mais expressivos com crescimento médio variando de 20,20 a 20,26 mm, em contrapartida a dose testemunha obteve a menor média com 19,50 mm. A maior média foi obtida com a dose 7,5 t ha⁻¹ com 20,83 mm de diâmetro no tratamento na presença de adubação química, dentro da normalidade para o milho, que varia de 20-22 mm (Figura 7 e 8).

Para a altura de inserção da espiga, constatou-se média de 1,08 m para o tratamento na ausência de adubo químico e o tratamento na presença de adubo químico obteve médias de 1,11 m para a variável. As médias ficaram dentro da altura de espiga da variedade utilizada, que varia de 1,00 a 1,15 m (Tabela 1).

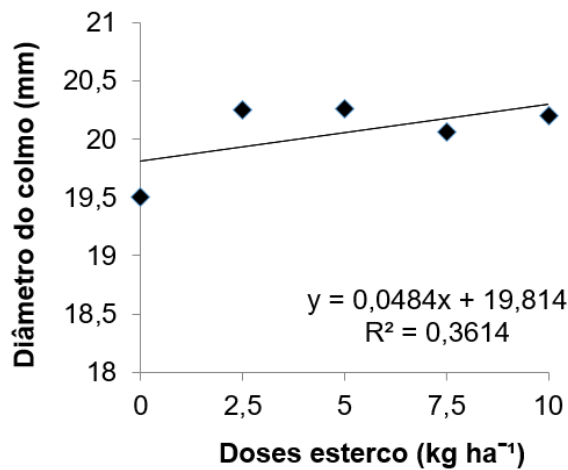


Figura 7. Diâmetro do colmo na ausência de adubação química.

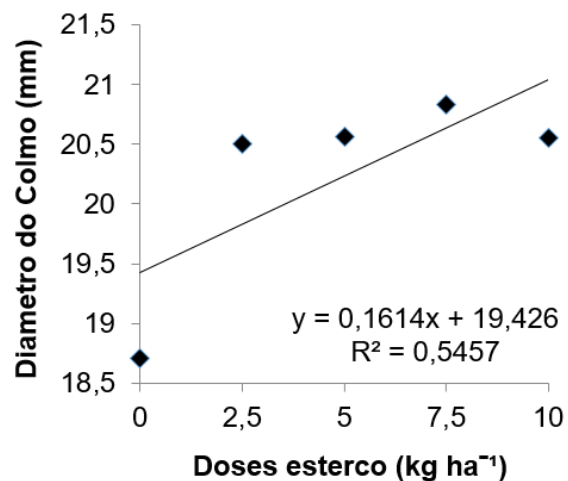


Figura 8. Diâmetro do colmo na presença da adubação química.

Houve efeito linear sobre a altura da primeira espiga, o tratamento na ausência de adubação química os resultados foram estatisticamente semelhantes em suas médias. A dose de 5,0 t ha⁻¹ atingiu resultados menos satisfatórios de altura da primeira espiga com 1,03 m, já a dose 2,5 t ha⁻¹ teve a maior média com 1,11 m (Figura 9).

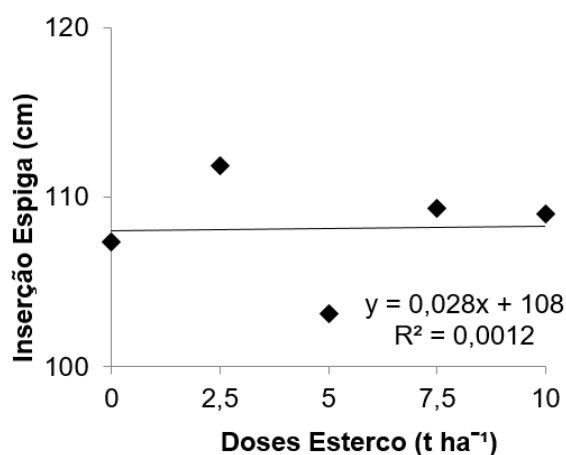


Figura 9. Inserção da espiga na ausência de adubação química.

Na presença de adubação química as médias também foram semelhantes nas diferentes doses, sendo a dose testemunha a que alcançou a menor média de crescimento com 1,08 m e a maior média ficou com a dose 10 t ha¹ com valor de 1,15 m (Figura 10).

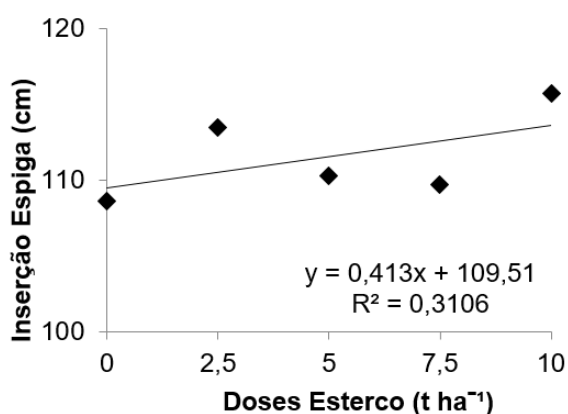


Figura 10. Inserção da espiga na presença da adubação química.

Sangoi et al. (2012) falam que quando se trata das variáveis altura da planta e inserção da espiga a cultura de milho é influenciada diretamente pela quantidade e qualidade de luz, a ausência de alta luminosidade solar provoca o estiolamento da planta, causando um desenvolvimento anormal. Plantas de milho que possuem elevada altura de inserção da espiga não são muito recomendadas, elas facilmente podem ser tombadas pelo vento e são mais suscetíveis à quebra do colmo, causando perdas em sua produtividade final. É preferível uma distância média entre o nível do solo e ponto de inserção da espiga, assim a planta fica mais equilibrada (KAPPES et al., 2011).

Para os componentes de produção pode-se observar que não houve diferença estatística das doses dentro do tratamento na ausência de adubo químico para a variável população final de plantas (PFP), população final de espigas (PFE), comprimento de espiga (CE), diâmetro de espiga (DE), massa de 1000 grãos (MCG) e produtividade (PROD) de milho em função da aplicação de diferentes doses de esterco de galinha poedeira em semeadura apresentando médias com valores aproximados (Tabela 2).

Na presença do adubo químico não foram observadas significâncias para população final de espigas (PFE), comprimento da espiga (CE), diâmetro da espiga (DE), massa de 100 grãos (MMG). Porém a variável população final de plantas (PFP) e produtividade (PROD) foi significativa a 5% pelo teste de Scott-Knott (Tabela 2).

Tabela 2. Valores médios de população final de plantas (PFP), população final de espiga (PFE), Comprimento da espiga (CE), diâmetro da espiga (DE), massa de 100 grãos (MCG) e produtividade (PROD) de milho em função da aplicação de diferentes doses de esterco na ausência e presença de adubação química.

ORGÂNICO	PFP (plantas ha⁻¹)	PFE (espigas ha⁻¹)	CE (cm)	DE (mm)	MCG (kg)	PROD (Kg ha⁻¹)
D0	51,529 a	48,823 a	13,41 a	48,46 a	2,24 a	5,142 a
D1	51,176 a	48,823 a	13,63 a	50,61 a	2,51 a	5,837 a
D2	50,000 a	49,412 a	13,96 a	48,04 a	2,36 a	5,755 a
D3	51,765 a	51,176 a	13,77 a	50,50 a	2,29 a	5,343 a
D4	51,176 a	50,000 a	14,07 a	51, 14 a	2,45 a	5,843 a
ORGÂNICO + QUIMÍCO	PFP (plantas ha⁻¹)	PFE (espigas ha⁻¹)	CE (cm)	DE (mm)	MCG (kg)	PROD (Kg ha⁻¹)
DO	51, 765 a	50,558 a	13,56 a	50,70 a	2,43 a	5,763 a
D1	52,353 a	50,000 a	13,66 a	50,47 a	2,35 a	5,474 a
D2	54,118 a	52,353 a	13,55 a	50,54 a	2,38 a	5,400 a
D3	51, 176 a	49,412 a	13,63 a	49,54 a	2,39 a	6,572 a
D4	47,647 a	49,294 a	14,50 a	49,74 a	2,51 a	6,355 a
CV	5,05 %	6,65 %	4,36 %	4,50%	7,54%	9,75%

Comparando-se o tratamento na presença da adubação química com os tratamentos que receberam apenas doses de esterco de galinha poedeira, pode-se observar que os maiores valores foram proporcionados quando se adubou o solo com as doses de esterco de galinha poedeira na presença da adubação química, principalmente para a produtividade, onde as doses de 7,5 e 10 t ha⁻¹ na presença de adubação química.

Para a produtividade de grãos, não foi verificado efeito significativo para os dois fatores. Não houve efeito significativo entre os tratamentos utilizados, onde na presença de adubação química os valores em rendimento ficaram com média geral de 5,734 kg ha⁻¹ e na ausência da adubação química o tratamento utilizando apenas adubação orgânica alcançou média de rendimento de 5,584 kg ha⁻¹.

Dentro do tratamento na ausência da adubação orgânica as doses apresentaram valores em rendimento estatisticamente semelhantes, onde as doses 2,5 t ha⁻¹, 5,0 t ha⁻¹ e 10,0 t ha⁻¹ tiveram rendimento maiores quando comparados com a dose 7,5 t ha⁻¹ e a dose controle. Na presença da adubação química os resultados de rendimento demonstraram que as maiores doses 7,5 t ha⁻¹ e 10,0 t ha⁻¹ com complementação química de NPK alcançaram as maiores médias dentro dos dois tratamentos com rendimentos de 6,572 e 6,355 kg ha⁻¹, respectivamente (Figura 11 e 12).

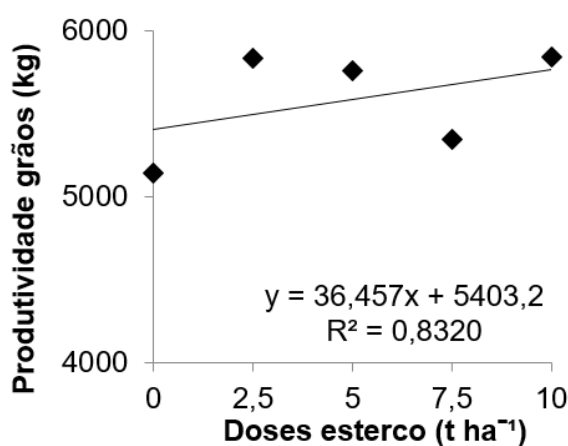


Figura 11. Produtividade na ausência de adubação química.

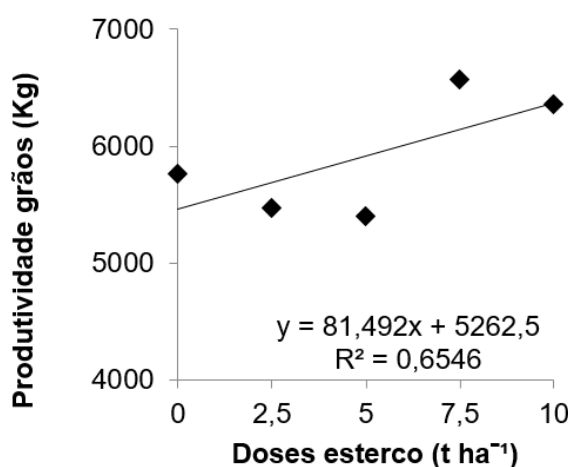


Figura 12. Produtividade na presença de adubação química.

A substituição da adubação química pela orgânica pode ser uma alternativa de para a redução nos custos de produção de milho no Estado do Acre, propriedades que apresentem aviários comerciais e com grande disponibilidade de resíduos produzidos diariamente, possibilitam a implantação de modelos de produção mais sustentáveis em relação aos adotados na atualidade. Os resultados encontrados segundo Toebe et al. (2007) na utilização de adubação orgânica podem estar relacionados a alta disponibilização de nutrientes para as plantas de milho suprindo as necessidades de micro e macro nutrientes.

Santos et al. (2005) afirmam que em sistema orgânico nos primeiros anos de cultivo a produtividade é geralmente inferior a do sistema convencional, concordando com o presente trabalho, que com a aplicação de altas doses de esterco mesmo concentrada na linha de semeadura não foi suficiente para garantir produtividades superiores, porém mantendo produtividades semelhantes na presença da adubação química convencional.

Silva et al. (2008), indica que o uso da adubação com composto orgânico em grandes áreas cultivadas, pode gerar grandes problemas de execução, como à forma de aplicação e a quantidade. Para contornar este problema pode-se reduzir a quantidade de adubo orgânico concentrado na linha, ao invés de distribuídos em área total bem como adição de adubação mineral em cobertura.

Daga et al. (2009) constatou que a aplicação de adubo químico na dose de 500 kg ha⁻¹ do formulado 8-20-20 proporcionou valores de 5,944 kg ha⁻¹ em rendimento, enquanto o tratamento com a dose de 7,50 mg ha⁻¹ de cama de frango apresentou um rendimento de 6,661 kg ha⁻¹ para a cultura do milho. Guerra et al. (2017) estudando a produtividade de grãos e de biomassa de dois híbridos de milho submetidos a duas condições de adubação relatou que os híbridos aumentaram a produtividade na dose de 2 t ha⁻¹ da cama de aviário quando comparados com o cultivo sem este adubo, com produtividade média de 9,69 t ha⁻¹.

Por outro lado, Silva et al. (2008) encontrou resultados semelhantes aos desta pesquisa observando que a adubação orgânica + química obteve maiores rendimentos de produtividade do que o uso de material orgânico. Afirmam ainda que para que a adubação orgânica tenha efeitos significativos na produtividade, se faz necessário à aplicação da adubação orgânica por vários anos, pois seu efeito é maximizado em longo prazo, promovendo melhorias na fertilidade do solo, além de proporcionar condições físicas adequadas ao desenvolvimento da cultura do milho.

O rendimento de grãos observado no presente estudo tem grande relevância no contexto microrregional, tendo sua importância voltada diretamente para a manutenção da produtividade e da viabilidade econômica de pequenas propriedades. A substituição da

adubação química parcialmente ou permanentemente pode ser uma alternativa para redução dos custos de produção de milho no Estado do Acre, especialmente para os produtores que dispõem de elevadas quantidades de aviários comerciais na propriedade, podendo assim dar um destino correto aos insumos, adotando um modelo mais sustentável em relação ao modelo atual.

4. CONCLUSÃO

O tratamento na presença da adubação química proporcionou aumentos na altura da planta, altura de inserção da espiga e diâmetro do colmo obtidos com as doses de 2,5 e 10,0 t ha⁻¹.

A produtividade apresentou uma tendência linear com o aumento das doses de esterco de galinha poedeira na presença de adubação química, sendo recomendadas as doses 7,5 t ha⁻¹ e 10,0 t ha⁻¹ para elevados rendimentos.

5. REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, A. W. DE; SANTOS, J. R.; MOURA FILHO, G.; REIS, L. S. Plantas de cobertura e adubação nitrogenada na produção de milho em sistema de plantio direto. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 17, n. 7, p. 721-726, 2013.

ALMEIDA, M. L.; et al. Incremento na densidade de plantas: Uma alternativa para aumentar o rendimento de grãos de milho em regiões de curta estação estival de crescimento. **Revista Ciência Rural**, v. 30, n. 1, p. 23-29, 2000.

ANDREOLA, F.; COSTA, L. M.; OLSZEWSKI, N.; JUCKSCH, I. A cobertura vegetal de inverno e a adubação orgânica e, ou, mineral influenciando a sucessão feijão/milho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 24, n. 4, p. 867-874, 2000.

ARAÚJO, M. B. **Produção de Milho (Zea Mays L.) em Função de Adubos Orgânicos e Minerais**. (TCC) Graduação Agronomia - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Garanhuns, 2019.

ARAÚJO, P. C.; PERIN, A.; MACHADO, A. T.; ALMEIDA, D. L. Avaliação de diferentes variedades de milho para o estágio de “verde” em sistemas orgânicos de produção. **23º Congresso Nacional de Milho e Sorgo**, Uberlândia, 2000.

BRITO, O. R.; VENDRAME, P. R. S.; BRITO, R. M. Alterações das propriedades químicas de um latossolo vermelho distroférrico submetido a tratamentos com resíduos orgânicos. **Seminário: Ciências Agrárias**, v. 26, n. 1, p. 33-40, 2005.

CANCELLIER, L. L.; AFFÉRI, F. S.; ADORIAN, G. C.; RODRIGUES, H. V. M. Influência da adubação orgânica na linha de semeadura na emergência e produção forrageira de milho.

Revista Verde de Agroecologia e desenvolvimento sustentável, v. 5, n. 5, p. 25 -32, 2010.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos: safra 2017/18**, v. 5, n. 9, Brasília, 2018. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos/item/9028-9-levantamento-safra-2017-18>>. Acessado em: 04/09/2019.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento de safra brasileira de grãos: safra 2018/19**, v. 5, n. 12, Brasília, 2018. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos/item/9983-12-levantamento-safra-2017-18>>. Acessado em: 04/09/2019.

DAGA, J.; RICHART, A.; NOZAKI, M. H.; ZANETTI, T. A.; ZANETTI, R. D. Desempenho do milho em função da adubação química e orgânica. **Synergismus scyentifica UTFPR**, v. 4, n. 1, p. 1-3, 2009.

FARIAS, L. L. P. **Avaliação agrônômica de híbridos de milho (Zea mays.L) para produção de silagem ou grãos cultivados no Distrito Federal**. (TCC) Graduação em Engenharia Agrônoma - Universidade de Brasília – Faculdade de agronomia e medicina veterinária, Brasília, 2013.

FERREIRA, D. **SISVAR software**, versão 4.6. Lavras: DEX/UFLA, 2003.

FIGUEROA, E. A.; ESCOSTEGUY, P. A. V.; WIETHOLTER, S. Dose de esterco de ave poedeira e suprimento de nitrogênio na cultura do trigo. **Revista Brasileira Engenharia Agrônômica Ambiental**, v. 16, n. 7, p. 714-720, 2012.

FOGEL, G. F.; MARTINKOSKI, L.; MOKOCHINSKI, F.M.; GUILHEMETTI, P.C.G.; MOREIRA, V. S. Efeitos da adubação com dejetos suínos, cama de aves e fosfato natural na recuperação de pastagens degradadas. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 8, n. 5, p. 66-71, 2013.

GIUNTI, O. D. **Parâmetros agrônômicos e bromatológicos de variedades de milho grão e silagem em sistema orgânico**. (Tese) Mestrado em Agroecologia e Desenvolvimento Rural - Universidade Federal de São Carlos, UFSCar, São Carlos, 2016.

GOMES, J.A.; SCAPIM, C.A.; BRACCINI, A.L.; VIDIGAL FILHO, P.S.; SAGRILO, E.; MORA, F. Adubações orgânica e mineral, produtividade do milho e características físicas e químicas de um Argissolo Vermelho-Amarelo. **Acta Scientiarum Agronomia**, v. 27, n. 3, p. 521-529, 2005.

GRIGULO, A. S. M. et al. Avaliação do desempenho de genótipos de milho para consumo in natura em Tangará da Serra, MT, Brasil. **Bioscience Journal**, v. 27, n. 4, p. 603- 608, 2011.

KAPPES, C; ANDRADE, J.A.C; OLIVEIRA, A.C; FERREIRA, J.P. Desempenho de híbridos de milho em diferentes arranjos espaciais de plantas. **Bragantia**, v. 70, n. 2, p. 334-343, 2011

KONZEN, E. A. **Fertilização de lavoura e pastagem com dejetos de suínos e cama de aves**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2003.

MACHADO, A. T.; MACHADO, C. T. T. **Manejo da diversidade genética de milho em sistemas agroecológicos**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2009.

- MALAFAIA, G.; ARAÚJO, F. G. de; LEANDRO, W. M.; RODRIGUES, A. S. de L. Teor de nutrientes em folhas de milho fertilizado com vermicomposto de lodo de curtume e irrigado com água residuária doméstica. **Revista Ambiente e Água**, v. 11, n. 4, p. 800–809, 2016.
- MORAES, B. E. R.; et al. Potencialidades do uso de cama de frango na recuperação de pastagens degradadas de *Brachiaria decumbens*. **Veterinária Notícias**, v. 12, n. 2, p. 127, 2006.
- MUNDSTOCK, C. M. Milho: distribuição da distância entre linhas. **Lavoura Arrozeira**, v. 30, n. 299, p. 28-29, 1977.
- NASS, L. L.; et al. Pre-breeding: a link between genetic resources and maize breeding. **Scientia Agricola**, v. 57, n. 3, p. 581-587, 2000.
- PAULETTI, V.; BARCELLOS, M.; MOTTA, A.C.V.; MONTE SERRAT, B.; SANTOS, I.R. Produtividade de culturas sob diferentes doses de esterco líquido de gado de leite e de adubo mineral. **Scientia Agraria**, v. 9, n. 2, p. 199-205, 2008.
- RODRIGUES, T. E.; GAMA, J. R. N. F.; SILVA, J. M. L. da; VALENTE, M. A.; SANTOS, E. S.; ROLIM, P. A. M. **Caracterização e classificação de solos do município de Senador Guomard, Estado do Acre**. Embrapa Amazônia Oriental, 2003.
- SANGOI, L.; ALMEIDA, M. L. Doses e épocas de aplicação de nitrogênio para a cultura do milho num solo com alto teor de matéria orgânica. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 29, n. 1, p. 13-24, 2012.
- SANTOS, I. C.; MIRANDA, G. V.; MELO, A. V.; MATTOS, R. N.; OLIVEIRA, L. R.; LIMA, J. L.; et al. Comportamento de cultivares de milho produzido organicamente e correlações entre características das espigas colhidas no estágio verde. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 4, n. 1, p. 45-53, 2005.
- SCHERER, E.E. **Aproveitamento do esterco de suínos como fertilizante**. Chapecó: Epagri-Cepaf, 2000.
- SILVA, E. C.; et al. Doses e épocas de aplicação de nitrogênio na cultura do milho em plantio direto sobre Latossolo Vermelho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 29, n. 3, p. 353-362, 2004.
- SILVA, R. G.; GALVÃO, J. C. C.; MIRANDA, G. V.; SILVA, D. G.; ARNHOLD, E. Produtividade de milho em diferentes sistemas produtivos. **Revista Verde**, v. 2, n. 2, p. 136-141, 2007.
- SILVA, R.G.; GALVÃO, J.C.C.; MIRANDA, G.V.; et al. Produtividade de variedades de milho nos sistemas de cultivo orgânico e convencional. **Revista Caatinga**, v. 21, n. 2, p. 78-85, 2008.
- SILVA, T. R; MENEZES, J.F. S, SIMON, G.A; ASSIS, R. L. Desenvolvimento inicial do milho em um latossolo vermelho distrófico com aplicação de cama de poedeira. **Global Science and Technology**, v. 6, n. 1, p. 1-7, 2013.
- VOGT, G. A. **A dinâmica do uso e manejo de variedades locais de milho em propriedades agrícolas familiares**. (Dissertação) Mestrado em Recursos Genéticos Vegetais - Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC, Florianópolis, 2005.