

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO – UFMA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS – CCAA
CURSO DE AGRONOMIA

JOTA MAGNONES BRITO DE OLIVEIRA

PRODUTIVIDADE DE FEIJÃO-CAUPI SOB DOSES E FONTES DE ADUBAÇÃO
ORGÂNICA NO MUNICÍPIO DE CHAPADINHA-MA

Chapadinha-MA

2019

JOTA MAGNONES BRITO DE OLIVEIRA

**PRODUTIVIDADE DE FEIJÃO-CAUPI SOB DOSES E FONTES DE ADUBAÇÃO
ORGÂNICA NO MUNICÍPIO DE CHAPADINHA-MA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Agronomia da Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, como parte das exigências para a obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Mariléia Barros Furtado de Moraes Rêgo

Chapadinha/MA

2019

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Núcleo Integrado de Bibliotecas/UFMA

BRITO DE OLIVEIRA, JOTA MAGNONES.

PRODUTIVIDADE DE FEIJÃO-CAUPI SOB DOSES E FONTES DE
ADUBAÇÃO ORGÂNICA NO MUNICÍPIO DE CHAPADINHA-MA / JOTA
MAGNONES BRITO DE OLIVEIRA. - 2019.

21 f.

Orientador(a): Mariléia Barros Furtado de Moraes Rêgo.
Curso de Agronomia, Universidade Federal do Maranhão,
CHAPADINHA, 2019.

1. Esterco aviário. 2. Esterco bovino. 3. Vigna
unquiculata L.Walp. I. Barros Furtado de Moraes Rêgo,
Mariléia. II. Título.

JOTA MAGNONES BRITO DE OLIVEIRA

**PRODUTIVIDADE DE FEIJÃO-CAUPI SOB DOSES E FONTES DE ADUBAÇÃO
ORGÂNICA NO MUNICÍPIO DE CHAPADINHA-MA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Agronomia da Universidade Federal do
Maranhão, Centro de Ciências Agrárias e Ambientais,
como parte das exigências para a obtenção do título
de Bacharel em Agronomia.

Aprovada em: / /

BANCA EXAMINADORA

Mariléia Barros Furtado de Moraes Rêgo (orientador)

Doutora em Agronomia (Fitotecnia) pela Universidade Estadual Paulista (UNESP)

Washington da Silva Sousa

Doutorado em física pelo Instituto Federal de São Carlos (IFSC/USP)

Raquel Sobral da Silva

Mestranda em Produção Vegetal na Universidade Federal do Piauí (UFPI)

Aos meus pais José e Carmelita pelo apoio, compreensão e incentivo durante os anos de estudo, aos meus irmãos Joabe, Jaidram, Joselita e Jamenes pela força nos momentos de adversidades, sem vocês não seria possível chegar até aqui.

DEDICO E OFEREÇO

AGRADECIMENTOS

A Deus em primeiro lugar, pois é ele que sempre guia meus passos e me dar discernimento.

A minha família pela ajuda e paciência durante o período do curso e também durante a realização desse trabalho. Muito obrigado por sempre estarem do meu lado me apoiando e auxiliando.

A meus pais José e Carmelita, que são meus exemplos de vida, coragem e determinação, obrigado por todo o apoio, confiança e incentivo.

Aos meus amigos, Gesiel, Isaias, Chiquinho, Walissom, Marcos, Bruno, Joel, Rômulo e Nítalo que me ajudaram durante todo o andamento do trabalho. Muito obrigado pela ajuda, sem vocês seria muito mais difícil a realização deste trabalho.

Aos meus cunhados Ronaldo e Leodório por sempre estarem prontos a me ajudar em tudo.

A minha orientadora e professora Mariléia pelo seu auxílio durante a realização deste trabalho e de tantos outros.

A todos os professores do CCAA, obrigado pelos ensinamentos repassados durante o período do curso, em especial aos professores Khalil, Igor, Gregori, Rayssa, Ricardo, Juieth, Marcos e Izumy.

Aos amigos que fiz durante o curso: Dário, Maciara, José Neto, Leo, Nilo, Moisés, Nayara, Hosana, Roberto, Reinaldo entre outros tantos.

Aos funcionários do CCAA que fazem o máximo possível para manter o campus em ordem para que possamos estudar em um bom ambiente.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. -----	13
Tabela 2. -----	13
Tabela 3. -----	16
Tabela 4. -----	18

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. -----	13
Figura 2. -----	14
Figura3. -----	16
Figura 4. -----	17
Figura 5. -----	17
Figura 6. -----	19

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	MATERIAL E MÉTODOS	12
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	15
4	CONCLUSÃO	20
	REFERÊNCIAS	21
	ANEXO.....	23

PRODUTIVIDADE DE FEIJÃO-CAUPI SOB DOSES E FONTES DE ADUBAÇÃO ORGÂNICA NO MUNICÍPIO DE CHAPADINHA-MA

Resumo

A adubação é fundamental quando se deseja obter um elevado rendimento de grãos para a cultura do feijão, a adubação orgânica se destaca por ser uma estratégia interessante devido ao baixo custo e eficiência, quando realizada corretamente, para fornecer os nutrientes para o crescimento e desenvolvimento da cultura. Desta forma, objetivou-se avaliar a produtividade de grãos da cultura do feijão-caupi (cultivar BRS guariba) submetido a doses e fontes de adubação orgânica. O experimento foi desenvolvido na estação experimental da UFMA/CCAA, no município de Chapadinha – MA, sob delineamento experimental em blocos casualizados, constituídos por cinco níveis de adubação (sem adubação; 3,0 e 6,0 t ha⁻¹ de esterco aviário; e 10,0 e 20,0 t ha⁻¹ de esterco bovino) e quatro repetições. Os parâmetros avaliados o número de vagens por planta, número de grãos por vagem, comprimento de vagens e peso de mil grãos e a produtividade de grãos. Os dados foram submetidos à análise de variância, as médias foram comparadas pelo teste Tukey (P<0,05). Para observar a similaridade entre as variáveis medidas realizou-se uma análise exploratória multivariada e como técnica para extrair os fatores foi usada a análise dos componentes principais. Não houve efeito significativo para o número de grãos por vagem e comprimento de vagens entre os tratamentos avaliados, porém maiores produtividades de grãos foram obtidas com a aplicação de 6,0 t ha⁻¹ de esterco aviário e de 20,0 t ha⁻¹ de esterco bovino. Recomenda-se a adubação com 6,0 t ha⁻¹ de esterco aviário ou e de 20,0 t ha⁻¹ de esterco bovino para obtenção de maiores produtividades de grãos de feijão-caupi.

Palavras-chave: esterco aviário, esterco bovino, *Vigna unguiculata* L.Walp.

ABSTRACT

COFFEE BEAN PRODUCTIVITY UNDER DIFFERENT DOSES AND FORMS OF ORGANIC FERTILIZATION IN THE CITY OF CHAPADINHA-MA

Fertilization is essential when high grain yield is desired for bean crop, organic fertilization stands out as an interesting strategy due to the low cost and efficiency, when properly performed, to provide nutrients for the growth and development of the crop. culture. Thus, the objective of this study was to evaluate the grain yield of cowpea (BRS guariba cultivar) submitted to doses and sources of organic fertilization. The experiment was carried out at the experimental station of UFMA / CCAA, in the municipality of Chapadinha - MA, under a randomized complete block design with five fertilization levels (no fertilization; 3.0 and 6.0 t ha⁻¹ of poultry manure). and 10.0 and 20.0 t ha⁻¹ of cattle manure) and four replications. The evaluated parameters were the number of pods per plant, number of grains per pod, length of pods and weight of one thousand grains and grain yield. Data were subjected to analysis of variance, means were compared by Tukey test (P <0.05). To observe the similarity between the measured variables, a multivariate exploratory analysis was performed and the principal component analysis was used as a technique to extract the factors. There was no significant effect on number of pods per plant is number of grains per pod between the evaluated treatments, but higher grain yields were obtained with the application of 6.0 t ha⁻¹ of poultry manure and 20.0 t ha⁻¹ of cattle manure. . Fertilization with 6.0 t ha⁻¹ of poultry manure or 20.0 t ha⁻¹ of cattle manure is recommended to obtain higher yields of cowpea grains.

Keywords: poultry manure, cattle manure, *Vigna unguiculata* L.Walp.

1 INTRODUÇÃO

A cultura do feijão-caupi conhecido também como feijão-de-corda e feijão macassar (*Vigna unguiculata* L. Walp), assume relevante papel como fonte alimentar para a população maranhense, sendo cultivada, em grande parte, pela agricultura familiar. Trata-se de uma leguminosa de grande importância para o Norte e Nordeste brasileiro, por constituir uma das principais fontes de alimentação destas regiões, pois possui um alto valor nutritivo e contribui para a geração de renda e emprego (LIMA et al., 2012).

Uma das principais práticas realizadas como estratégia para proporcionar ganhos produtivos é o uso de esterco, normalmente adquiridos em propriedades próximas da lavoura. Menezes & Silva (2008) afirmam que a adubação orgânica é uma prática comumente adotada para aumentar a produção de feijoeiro, e pode garantir o suprimento de nitrogênio e fósforo.

A adubação orgânica promove benefícios para o feijoeiro, registrando-se aumento na produtividade quando esterco de animais, compostos orgânicos, húmus de minhoca e biofertilizantes são incorporados ao solo (CAVALCANTE et al., 2012). A adição de matéria orgânica ao solo, além de fornecer nitrogênio, promove a retenção de cátions e fornecimento de outros nutrientes (SILVA et al., 2013), que em condições de solos intemperizados, torna-se uma grande aliada para a manutenção da fertilidade e melhoria a estrutura do solo.

Dentre os materiais orgânicos, o esterco bovino é a fonte mais utilizada, especialmente em solos pobres em matéria orgânica (FILGUEIRA, 2013). Isso porque ele atua como poderoso agente beneficiador do solo, capaz de melhorar substancialmente muitas de suas características físicas químicas e biológicas, através da redução da densidade aparente, melhorando a permeabilidade, infiltração e retenção de água, minimizando o fendilhamento de solos argilosos e a variação de temperatura dos solos, proporcionando acúmulo de nitrogênio orgânico, auxiliando no aumento do seu potencial de mineralização e disponibilidade de nutriente para as plantas, reduzindo o uso de fertilizantes e conseqüentemente os custos (TEJADA et al., 2014).

Outra importante fonte muito interessante é o esterco de frango, especialmente pelo expressivo desenvolvimento da avicultura de corte em municípios da região, como Vargem Grande, que aumentam a disponibilidade desse material. O esterco de frango é uma boa fonte de nutrientes, especialmente de nitrogênio, e quando manejada adequadamente, pode suprir parcial ou totalmente, o fertilizante químico. Além do benefício como fonte de nutrientes, o seu uso adiciona matéria orgânica que melhora os atributos físicos do solo, aumenta a capacidade de retenção de água, reduz a erosão, melhora a aeração e cria um ambiente mais adequado para o desenvolvimento da flora microbiana do solo (BLUM et al., 2018).

Santos et al., (2010) Constataram aumento nos principais parâmetros analisados na cultura do feijoeiro quando submetidos a doses crescentes de adubos orgânicos até determinado ponto, estes também verificaram decréscimo a partir daí, mostrando que podem ser causados impactos negativos na produção se a planta for adubada com doses muito elevadas, o que é ratificado por Galbiatti et al. (2011), quando assegura que aplicações sucessivas de compostos orgânicos no solo podem causar efeitos negativos ao solo e às plantas.

Entretanto, os níveis de produtividade dessa cultura, cultivada no Maranhão, apresenta média de 392 kg.ha⁻¹, abaixo da média nacional, que é de 476 kg.ha⁻¹ (CONAB, 2019). Isso, na maioria das vezes, está relacionado à baixa adoção de tecnologias empregadas nos campos de produção, em razão de diversos fatores, como elevado custo de certos insumos, falta de assistência técnica e de material mais produtivo que seja mais acessível, principalmente, aos pequenos produtores, dentre outros fatores.

A microrregião de Chapadinha-MA vem se destacando por se tratar de uma nova fronteira agrícola do Brasil, porém como em qualquer outra região produtora, os pequenos e médios produtores sofrem principalmente com a degradabilidade matéria orgânica nas lavouras devido sua rápida decomposição quando submetido a condições altas temperaturas. Tendo em vista esse problema, faz-se necessário estudos para tornar possível o uso de algumas alternativas menos agressivas para fazer esse aporte e fornecer recomendações técnicas mais precisas e condizentes com a particularidade regional. Sendo assim, objetivou-se avaliar a produtividade do feijão-caupi adubado com doses e fontes de fertilizantes orgânicos.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no Centro de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal do Maranhão, na cidade de Chapadinha (3° 44' 30''S, 43° 21' 37''W e 105 m de altitude) entre os meses de março a junho de 2016. Segundo Köppen, a região apresenta clima tropical úmido (Aw), com duas estações bem definidas: chuvosa diversificada que se estende entre novembro e junho, seca com déficit hídrico acentuado de julho a novembro. A temperatura média anual é de 27°C com temperatura máxima de 39°C e mínima 23°C e precipitação anual média de 1200 mm a 1.400 mm (SELBACH; LEITE, 2008). Os dados climatológicos da precipitação acumulada são apresentados na figura 1.

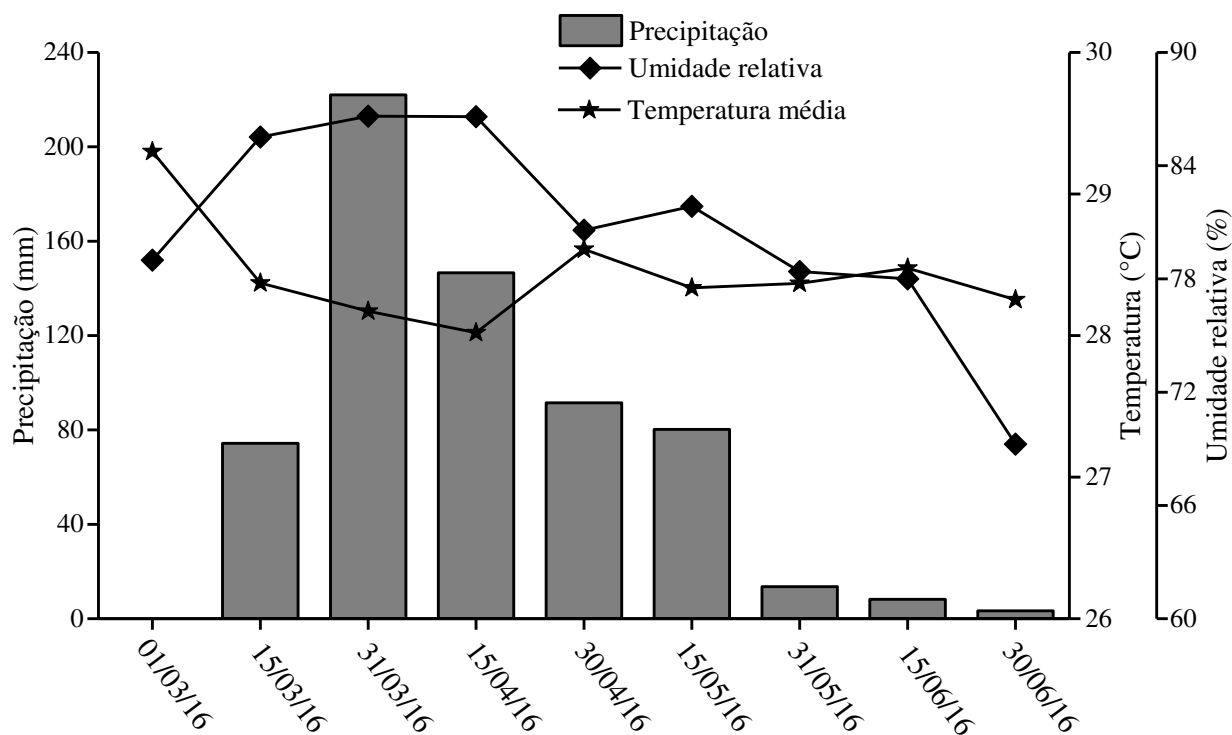


Figura 1. Dados climatológicos da precipitação acumulada durante o experimento.

Antes da instalação do experimento, amostras na camada de 0-20 cm do solo foram coletadas para sua caracterização química e física (Tabela 1). Além disso, foram determinados os teores de nutrientes das fontes de adubos orgânicos (esterco bovino e aviário) avaliados (Tabela 2).

Tabela 1. Análise química de amostras do solo das camadas de 0-20 e 20-40 cm

pH CaCl ₂	M.O g/ kg	P mg/ dm ³	Complexo Sortivo							Saturação do Complexo Sortivo									
			K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	CTC	V	M	Ca	Mg	K					
.....cmol/dm ³%.....				
0-20cm																			
4,8	11,1	19,2	0,08	2,05	0,46	0,00	1,23	2,59	3,83	49,7	0	40,6	9,0	2,1					
20-40cm																			
4,3	10,5	1,2	0,07	0,35	0,05	0,35	2,16	0,47	2,63	17,7	42,8	13,3	1,9	2,5					

Tabela 2. Teores de nutrientes das fontes de adubos orgânicos (esterco bovino e aviário) em kg ha⁻¹.

Nutrientes	Controle 0 t ha ⁻¹	Esterco Bovino		Cama Aviária	
		10 t ha ⁻¹	20 t ha ⁻¹	3 t ha ⁻¹	6 t ha ⁻¹
Kg ha ⁻¹					
N	0	72	144	1800	3600
P ₂ O ₅	0	36	72	51,60	103,2
K	0	41	82	80,40	160,8

O experimento foi conduzido sob delineamento experimental de blocos casualizados, constituídos pelos seguintes tratamentos: T1 sem adubação, T2 e T3 com 3,0 t ha⁻¹ e 6,0 t ha⁻¹ de

esterco aviário, respectivamente; T4 e T5 com 10,0 t ha⁻¹ e 20,0 t ha⁻¹ de esterco bovino, respectivamente. Com quatro repetições, perfazendo um total de 20 parcelas.

Cada parcela experimental continha uma área de 25 m² com seis linhas de plantio cada, espaçadas de 0,83 m e cinco plantas por metro, totalizando uma população de 60.240,96 plantas.ha⁻¹. A área útil de cada parcela era formada por quatro linhas centrais, descartando-se 0,50 m de cada extremidade, perfazendo 16 m², totalizando 80 plantas por parcela. O croqui da área experimental encontra-se na figura 2.

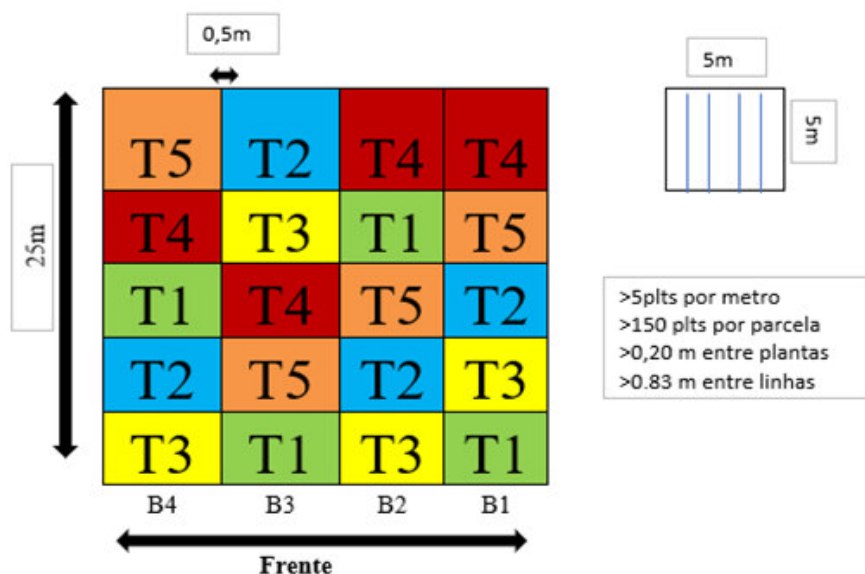


Figura 2. Croqui da área experimental com a distribuição dos tratamentos: AS= sem adubação, EA3 e EA6 com 3,0 t ha⁻¹ e 6,0 t ha⁻¹ de esterco aviário, respectivamente e EB10 e EB20 com 10 t ha⁻¹ e 20 t ha⁻¹ de esterco bovino.

Foi semeada a cultura do feijão-caupi, cultivar BRS Guariba, que possui hábito de crescimento indeterminado, ramos curtos, porte semi-ereto e ciclo de maturação de 65 a 70 dias. Para os tratamentos com adubação orgânica, foram adicionadas as quantidades descritas no delineamento experimental (Tabela 2), com base nas recomendações proposta por CFSMG (1999), para aplicação localizada em sulcos de semeadura de grãos.

Foram utilizadas 10 plantas por parcela para a análise das variáveis biométricas: número de vagens por planta, número de grãos por vagem, comprimento de vagens e massa de 1000 grãos. A produtividade de grãos, ajustada a 13% de umidade, foi obtida da colheita de todas as vagens contidas na área útil de cada parcela. Para a variável número de vagem por planta (NVP) foram coletadas 10 plantas em cada parcela e depois foi feito a média das vagens da área útil da parcela. Para a variável comprimento de vagens (CDV) foram coletadas 10 plantas em cada parcela e depois

foi feita a média das vagens da área útil da parcela. para tal, foi utilizada uma trena para o procedimento de mensuração das mesmas. Para a variável número de grãos por vagem (NGV) foram coletadas 10 plantas em cada parcela e depois foi feita a média do número de grãos em 30 vagens de cada planta da parcela útil. Para a variável peso de 1000 grãos (PMG) foram coletadas 10 plantas em cada parcela e depois foi feita a média do peso de 1000 grãos da área útil da parcela. foi utilizada uma balança semi analítica modelos BL3200H para o procedimento de pesagem.

Todos os tratos culturais foram realizados de acordo com a necessidade durante o desenvolvimento da cultura, no início foi feito o controle das plantas daninhas com o herbicida sistêmico glifosato. Antes do plantio foi feito o revolvimento superficial do solo e abertos os sulcos com auxílio de enxadas. Também se fez necessário o controle da vaquinha (*diabrotica speciosa*) no estágio fenológico R8 com o inseticida fipronil, quando a mesma atingiu seu nível de controle.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, seguido de comparações dos valores médios pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Para observar a similaridade entre as variáveis medidas realizou-se uma análise exploratória multivariada e como técnica para extrair os fatores foi usada a análise dos componentes principais (ACP) realizada a partir da matriz de correlação entre as variáveis. Para essa análise utilizou-se o programa estatístico Infostat 2016. A ACP é uma técnica que consiste em transformar, a partir de uma matriz de correlação, um conjunto de variáveis respostas X_1, X_2, \dots, X_5 , em um conjunto de novas variáveis latentes, (CP): $Y_1 (PC_1), Y_2 (PC_2), \dots, Y_p (CP_p)$, não correlacionadas entre si e organizados em uma ordem de variância decrescente.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O número de grãos por vagem (NGV) apresentou rendimentos similares entre os tratamentos avaliados ($P < 0,05$), ou seja, independentemente da presença ou não de adubo orgânico, não houve influência significativa para esta variável nas condições do presente estudo (Tabela 3). Isso possivelmente pode estar correlacionado ao comprimento de vagem (CDV), que também não apresentou diferenças significativas em função dos tratamentos, sendo que estas permanecerem com tamanho dentro do obtendo, assim, grãos em quantidades praticamente uniforme, sem grandes diferenças numéricas.

Os resultados de NVG e CDV encontrados na presente pesquisa diferem-se dos resultados encontrados por Oliveira et al., (2001) que constataram diferença significativa de rendimentos máximos de número de grãos por vagem e comprimento de vagens obtidos com 25 e 17 t ha⁻¹ de esterco bovino para o feijão-caupi cultivar IPA 206, ambos na presença do adubo mineral.

Tabela 3. Número de grãos por vagem (NGV) e comprimento de vagem (CDV) de feijão-caupi, submetido a doses e fontes de adubos orgânicos.

Variável	Adubos orgânicos (t ha ⁻¹)					CV (%)
	Sem adubação	Esterco Aviário		Esterco Bovino		
	0	3	6	10	20	
NGV	14,50 a	14,57 a	14,50 a	14,83 a	14,08 a	5,1
CDV (cm)	20,00 a	20,75 a	20,17 a	20,33 a	20,50 a	3,44

*Médias seguidas pela mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de significância.

Com relação ao número de vagens por planta (NVP) é possível observar que com a aplicação do fertilizante orgânico, independentemente da fonte usada, houve um incremento quando comparada as plantas que não receberam adubação orgânica (Figura 2). No entanto, vale ressaltar que somente os tratamentos EA3 e EB10 diferiram estatisticamente da testemunha.

Resultado diferente para essa variável foi observado em um estudo feito por Pereira et al., (2015), trabalhando com adubo orgânico proveniente de resíduos de frigorífico e não verificaram diferença significativa. Entretanto, vale ressaltar que além do efeito do tratamento outros fatores também podem interferir na produtividade do feijoeiro, podendo ser citado a fonte de adubo orgânico, tipo de solo, cultivar, e condições edafoclimáticas distintas, ente outros.

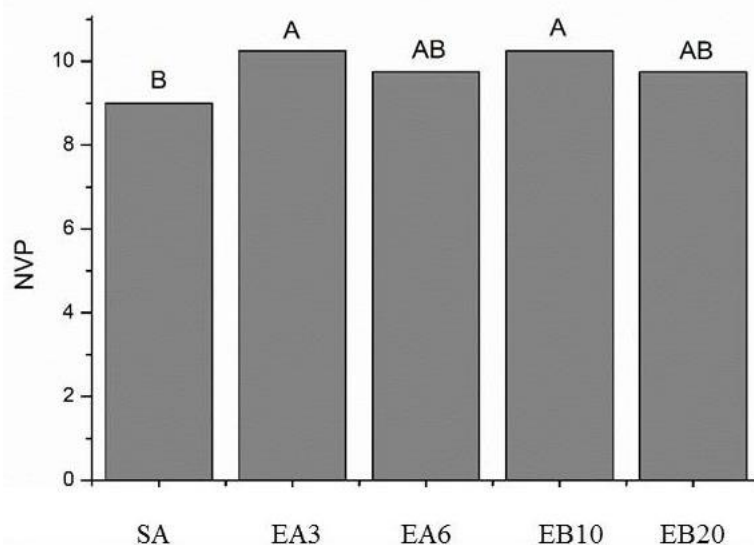


Figura 3. Número de vagens por planta de feijão-caupi, submetido a doses e fontes de adubos orgânicos. AS= sem adubação, EA3 e EA6 com 3,0 t ha⁻¹ e 6,0 t ha⁻¹ de esterco aviário, respectivamente e EB10 e EB20 com 10 t ha⁻¹ e 20 t ha⁻¹ de esterco bovino, respectivamente.

O peso de mil grãos apresentou melhor rendimento (243,28 g) quando aplicou-se 10 t ha⁻¹ de esterco bovino (Figura 2), não diferindo, entretanto, dos demais tratamentos, excetuando-se o EA3, que apresentou menor peso de mil grãos.

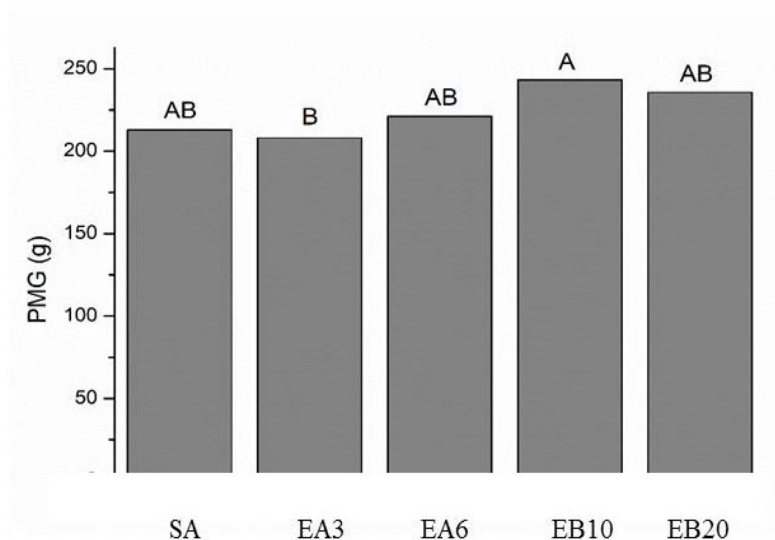


Figura 4. Peso de mil grãos de feijão-caupi, submetido a doses e fontes de adubos orgânicos. AS= sem adubação, EA3 e EA6 com 3,0 t ha⁻¹ e 6,0 t ha⁻¹ de esterco aviário, respectivamente e EB10 e EB20 com 10 t ha⁻¹ e 20 t ha⁻¹ de esterco bovino, respectivamente.

A produtividade de grãos de feijão-caupi (Figura 4) apresentou melhor rendimento (613,95 kg ha⁻¹) com a utilização de 6,0 t ha⁻¹ de adubo orgânico proveniente de esterco aviário, 37,34% a mais que a testemunha. É importante ressaltar que a utilização de 20 t ha⁻¹ de esterco bovino não diferiu estatisticamente do tratamento EA6, e contribuiu também com o aumento de produtividade de grãos, 30,19% superior à testemunha.

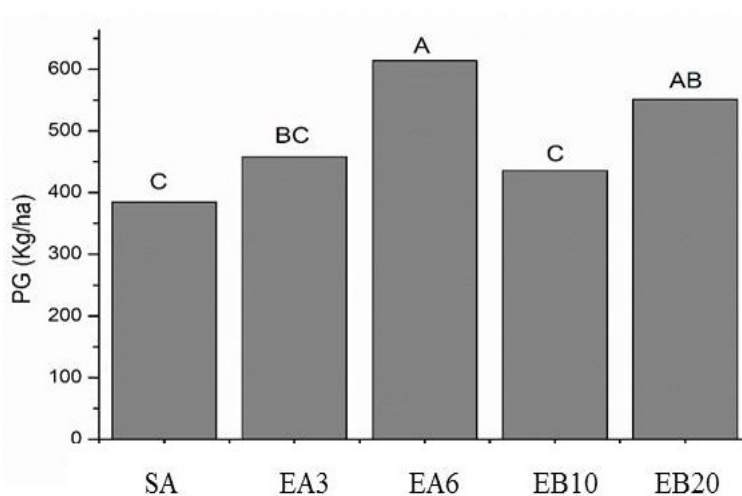


Figura 5. Produtividade de grão de feijão-caupi, submetido a doses e fontes de adubos orgânicos. AS= sem adubação, EA3 e EA6 com 3,0 t ha⁻¹ e 6,0 t ha⁻¹ de esterco aviário, respectivamente e EB10 e EB20 com 10 t ha⁻¹ e 20 t ha⁻¹ de esterco bovino, respectivamente.

Melo et al. (2010), ao avaliarem a produtividade de feijão-caupi utilizando esterco caprino como adubo constataram que o material apresentou resultado significativamente superior, 1365 kg ha⁻¹, em relação a testemunha, 680 kg ha⁻¹, e acrescentaram que os benefícios do esterco de caprino sobre o desenvolvimento e rendimento do feijão-caupi devem-se não apenas ao suprimento de nutrientes, mas também a melhoria de outros constituintes do solo, no fornecimento de água, no arrançamento da sua estrutura por meio de formação de complexos húmus-argilosos e consequente aumento na CTC, assim, proporcionando melhor aproveitamento dos nutrientes, o que certamente pode ter ocorrido também nesse trabalho.

Na Tabela 4 pode-se observar os autovalores de correção copenética das variáveis, que quanto mais próximo de um (1),significa que há uma melhor correlação copenética, observando que a correlação dessas variáveis foi de 0,964 havendo uma boa acurácia dos dados.

Tabela 4. Autovalores e Percentual de Variação Explicada pelos dois primeiros componentes principais das variáveis biométricas

Variáveis	Autovetores		
	E1	E2	E3
NGV	0,08	0,74	0,19
CDV	0,6	-0,04	-0,49
NVP	0,7	0,2	0,01
PMG	0,28	-0,06	0,84
PG	0,24	-0,64	0,16

Correlação copenética = 0,964

Correlação copenética das variáveis biométricas. Autovetores.

Na figura 6 encontram-se os autovalores e o percentual de variação explicada por cada fator determinado nessa estatística. Aproximadamente 70% da variação total dos dados é explicada por dois fatores principais. Desse modo, os resultados das cinco variáveis originais foram distribuídos em apenas dois fatores, cada um deles representando um processo fisiológico independente.

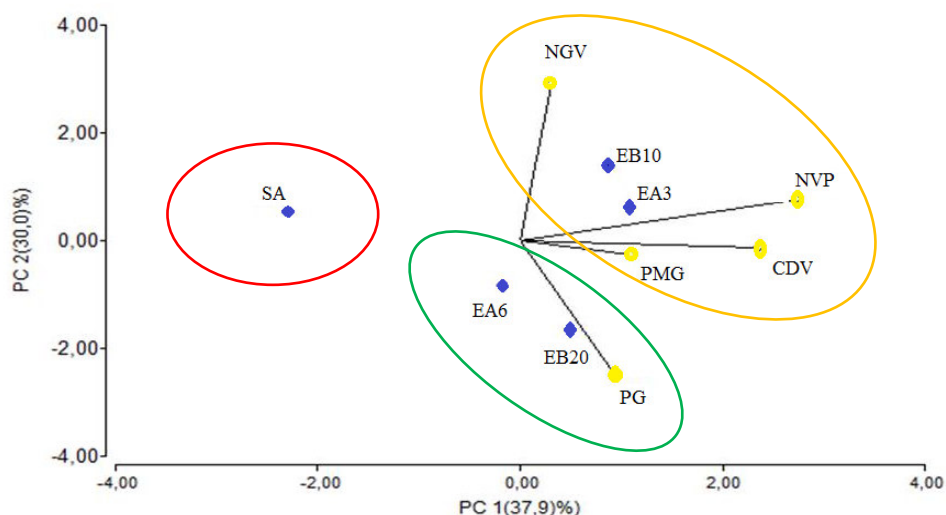


Figura 6. Biplot da distribuição das variáveis de produtividade.

$$PC1 = (0,08*NGV) + (0,60*CDV) + (0,70*NVP) + (0,28*PMG) + (0,24*PG)$$

$$PC2 = (0,74*NGV) + (-0,04*CDV) + (0,20*NVP) + (-0,06*PMG) + (-0,64*PG)$$

O primeiro componente (PC1) explica cerca de 38% da variação total dos dados, fortemente influenciados positivamente pela variável de produtividade de grãos (Figura 6). Vale destacar que as variáveis que estão mais afastados da origem, mais à direita e mais alinhados com o eixo horizontal na Figura 6, certamente são os menos responsivos. Por sua vez, o grupo, que apresenta comportamento totalmente contrário desse grupo, são os mais responsivos a adubação orgânica.

Quanto ao segundo componente (PC2) é responsável por 30% da variação e esse componente tem mais relação com as variáveis cujas setas estão mais alinhadas com o eixo vertical do gráfico.

4 CONCLUSÃO

Recomenda-se a adubação com 6,0 t ha⁻¹ de esterco aviário ou de 20,0 t ha⁻¹ de esterco bovino para obtenção de maiores produtividades de grãos de feijão-caupi.

REFERÊNCIAS

BLUM LEB; AMARANTEfv CVT; GÜTTLER G; MACEDO AF; KOTHE D; SIMMLER A; PRADO G; GUIMARÃES L. Produção de moranga e pepino em solo.

CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento de safra brasileiro – grãos: décimo levantamento, novembro 2019 – safra 2019/2020.: Brasília: Companhia Nacional de Abastecimento. 2020. Disponível em: . Acesso em: 02 nov. 2019.

CRUZ, J.S.; SOUSA, E.C.; JÚNIOR, J.A.B.; ALMEIDA, J.M.U.; LUNA, N.S. Comportamento vegetativo do feijão-caupi irrigado e adubado sob diferentes doses de biofertilizante orgânico. *Revista Brasileira de Agricultura Irrigada* v.8, nº. 2, p. 154 - 160, 2014.

GALBIATTI, J. A.; SILVA, F. G.; FRANCO, C. F.; CAMELO, A. D. Desenvolvimento do feijoeiro sob o uso de biofertilizante e adubação mineral. *Engenharia Agrícola*, Jaboticabal, v.31, n.1, p.167-177, 2011.

MELO, R.F.; BRITO, L.T.L.; PEREIRA, L.A.; ANJOS, J.B. Avaliação do uso de adubo orgânico nas culturas de milho e feijão-caupi em barragem subterrânea. VI CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA. Curitiba-PR. p.01489-01490, 2010.

MENEZES, R. S. C.; SILVA, T. O. Mudanças na fertilidade de um Neossolo Regolítico após seis anos de adubação orgânica. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.12, p.251-257, 2008.

OLIVEIRA, A.P.; ARAÚJO, J.S.; ALVES, E.U.; NORONHA, M.A.S.; CASSIMIRO, C.M.; MENDONÇA, F.G. Rendimento de feijão-caupi cultivado com esterco bovino e adubo mineral. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 19, n. 1, p. 81-84, março, 2001.

OLIVEIRA, L.A.; CASTRO, N.M. Ocorrência de sílica nas folhas de *Curatella americana* L. e de *Davilla elliptica* St. *Hil. R. Horiz. Ci.*, 2002.

PEREIRA, H.S.; KORNDÖRFER, G.H.; VIDAL, A.A.; CAMARGO, M.S. Fontes de silício para a cultura do arroz [Silicon sources for rice]. *Scientia Agrícola*, Piracicaba, v. 61, p. 35-42, 2010.

PEREIRA, R.F.; LIMA, A.S.; MAIA FILHO, F.C.F.; CAVALCANTE, S.N.; SANTOS, J.G.R.; ANDRADE, R. Produção de feijão vigna sob adubação orgânica em ambiente semiárido. *Agropecuária Científica no Semiárido*. v. 9, n. 2, p. 27-32, abr - jun, 2012.

SANTOS, J.F.; GRANGEIRO, J.I.T.; BRITO, C.H.; SANTOS, M.C.C. A. Produção e componentes produtivos de variedades de feijão-caupi na microregião cariri paraibano. *Engenharia Ambiental - Espírito Santo do Pinhal*, v. 6, n. 1, p. 214-222, 2010.

SELBACH, J.F.; LEITE, J.R.S.A. **Meio ambiente no Baixo Parnaíba: olhos no mundo, pés na região**. EDUFMA, 2008, 216p.

SILVA, J.; LIMA E SILVA, P.S.; OLIVEIRA, M.; BARBOSA E SILVA, K.M. Efeito de esterco bovino sobre os rendimentos de espigas verdes e de grãos de milho. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 2, p. 326-331, 2012.

TEJADA, M.; GONZALEZ, J.L.; GARCÍA-MARTÍNEZ, A.M.; PARRADO, J. Effects of different green manures on soil biological properties and maize yield. *Bioresource Technology*, v.99, p.1758-1767, 2014.

5 ANEXO

NORMAS DA REVISTA TRÓPICA

Título

- * Deve representar o conteúdo e o objetivo do trabalho e ter no máximo 15 palavras, incluindo-se os artigos, as preposições e as conjunções.
- * Não deve conter nome científico, exceto de espécies pouco conhecidas; neste caso, apresentar somente o nome binário.
- * Não deve conter subtítulo, abreviações, fórmulas e símbolos.
- * As palavras do título devem facilitar a recuperação do artigo por índices desenvolvidos por bases de dados que catalogam a literatura.
- * Deve ser grafado em letras minúsculas, exceto a letra inicial, e em negrito.

Nomes dos autores

- * Grafar os nomes dos autores com letra inicial maiúscula, por extenso, separados por vírgula; os dois últimos são separados pela conjunção "e".
- * O último sobrenome de cada autor deve ser seguido de um número em algarismo arábico, em forma de expoente, correspondente à respectiva chamada de endereço do autor no rodapé da página.

Endereço dos autores

- * São apresentados no rodapé da primeira página do artigo, indicado pelo número em algarismo arábico correspondentes aos dos autores e devem conter o endereço postal completo das instituições e os endereços eletrônicos dos autores.
- * Devem ser agrupados pelo endereço da instituição.
- * Os endereços eletrônicos de autores da mesma instituição devem ser separados por vírgula.

Resumo

- * O termo Resumo deve ser grafado em letras minúsculas, exceto a letra inicial, fonte tamanho 10, alinhamento à esquerda da página e separado do texto por travessão.
- * Deve ser redigido em parágrafo único e com fonte tamanho 10.
- * Deve conter, no máximo, 200 palavras, incluindo números, preposições, conjunções e artigos.
- * Deve ser elaborado em frases curtas e conter o objetivo, o material e os métodos empregados na pesquisa, os resultados e a conclusão.
- * Não deve conter citações bibliográficas nem abreviaturas.
- * O final do texto deve conter a principal conclusão, com o verbo no presente do indicativo.

Palavras chave

- * A expressão Palavras chave deve ser seguida de dois-pontos, alinhada à esquerda da página, grafada em letras minúsculas, exceto a letra inicial e fonte tamanho 10.
- * Os termos devem ser separados por vírgula e iniciados com letra minúscula.
- * Devem ser no mínimo três e no máximo seis, considerando-se que um termo pode possuir duas ou mais palavras.
- * Não devem conter palavras que compoñham o título.
- * Devem conter o nome científico (só o nome binário) da espécie estudada.

Introdução

- * A palavra Introdução deve ser alinhada à esquerda da página, grafada com letras maiúsculas e em negrito e com espaçamento de 6 pt antes e depois.
- * Deve apresentar a justificativa para a realização do trabalho, situar a importância do problema científico a ser solucionado e estabelecer sua relação com outros trabalhos publicados sobre o assunto.
- * O último parágrafo deve expressar o objetivo, de forma coerente com o descrito no início do Resumo.

Material e Métodos

- * A expressão Material e Métodos deve ser alinhada à esquerda da página, grafada com letras maiúsculas e em negrito e com espaçamento de 6 pt antes e depois.
- * Deve ser organizado, de preferência, em ordem cronológica.
- * Deve conter a descrição detalhada dos tratamentos e variáveis.
- * Deve-se evitar o uso de abreviações ou as siglas.
- * Os materiais e os métodos devem ser descritos de modo que outro pesquisador possa repetir o experimento.
- * Devem ser evitados detalhes supérfluos e extensas descrições de técnicas de uso corrente.
- * Deve conter informação sobre os métodos estatísticos e as transformações de dados.
- * Deve-se evitar o uso de subtítulos; quando indispensáveis, grafá-los em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial, na margem esquerda da página.
- * Pode conter tabelas e figuras.

Resultados e Discussão

- * A expressão Resultados e Discussão deve ser alinhada à esquerda da página, grafada com letras maiúsculas e em negrito, e com espaçamento de 6 pt antes e depois.
- * Deve ocupar quatro páginas, no máximo.
- * Os dados apresentados em tabelas ou figuras devem ser discutidos.
- * As tabelas e figuras são citadas seqüencialmente.
- * Os dados das tabelas e figuras não devem ser repetidos no texto, mas discutidos frente aos apresentados por outros autores.
- * Dados não apresentados não podem ser discutidos.
- * Não deve conter afirmações que não possam ser sustentadas pelos dados obtidos no próprio trabalho ou por outros trabalhos citados.
- * Não apresentar os mesmos dados em tabelas e em figuras.
- * As novas descobertas devem ser confrontadas com o conhecimento anteriormente obtido.

Conclusões

- * O termo Conclusões deve ser alinhado esquerda da página, grafado com letras maiúsculas e em negrito e com espaçamento de 6 pt antes e depois.
- * Devem ser apresentadas em frases curtas, sem comentários adicionais, com o verbo no presente do indicativo, e elaboradas com base no objetivo do trabalho.
- * Não podem consistir no resumo dos resultados.
- * Devem apresentar as novas descobertas da pesquisa.
- * Devem ser numeradas e no máximo cinco.

Agradecimentos

- * A palavra Agradecimentos deve ser alinhada à esquerda da página, grafada com letras maiúsculas e em negrito, e com espaçamento de 6 pt antes e depois.
- * Devem ser breves e diretos, iniciando-se com "Ao, Aos, À ou Às" (pessoas ou instituições).
- * Devem conter o motivo do agradecimento.

Referências

- * A palavra Referências deve ser alinhada à esquerda da página, grafada com letras maiúsculas e em negrito e com espaçamento de 6 pt antes e depois.
- * Devem ser normalizadas de acordo com as normas vigentes da ABNT.

- * Devem ser apresentadas em ordem alfabética dos nomes dos autores, separados por ponto-e-vírgula, sem numeração.
- * Devem apresentar os nomes de todos os autores da obra.
- * Devem conter os títulos das obras ou dos periódicos grafados em negrito.
- * Devem conter somente a obra consultada, no caso de citação de citação.
- * Todas as referências devem registrar uma data de publicação.
- * Devem ser listadas nas referências apenas fontes citadas pelo autor.
- * Devem ser trinta, no máximo.
- * Acima de seis autores é facultativo o uso de et al.

Exemplos:

Artigos de Anais de Eventos (aceitos apenas trabalhos completos)

AHRENS, S. A fauna silvestre e o manejo sustentável de ecossistemas florestais. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE MANEJO FLORESTAL, 3., 2004, Santa Maria. Anais. Santa Maria: UFSM, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, 2004. p.153-162.

Artigos de periódicos

SANTOS, M.A. dos; NICOLÁS, M.F.; HUNGRIA, M. Identificação de QTL associados à simbiose entre *Bradyrhizobium japonicum*, *B. elkanii* e soja. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.41, p.67-75, 2006.

Capítulos de livros

AZEVEDO, D.M.P. de; NÓBREGA, L.B. da; LIMA, E.F.; BASTISTA, F.A.S.; BELTRÃO, N.E. de M. Manejo cultural. In: AZEVEDO, D.M.P.; LIMA, E.F. (Ed.). O agronegócio da mamona no Brasil. Campina Grande: Embrapa Algodão; Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. p.121-160.

Livros

OTSUBO, A.A.; LORENZI, J.O. Cultivo da mandioca na Região Centro-Sul do Brasil. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste; Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004. 116p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Sistemas de produção, 6).

Teses e dissertações

HAMADA, E. Desenvolvimento fenológico do trigo (cultivar IAC 24 - Tucuruí), comportamento espectral e utilização de imagens NOAA-AVHRR. 2000. 152p. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

Fontes eletrônicas

EMBRAPA AGROPECUÁRIA OESTE. Avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais da pesquisa da Embrapa Agropecuária Oeste: relatório do ano de 2003. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2004. 97p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 66). Disponível em: <http://www.cpa0.embrapa.br/publicacoes/ficha.php?tipo=DOC&num=66&ano=2004>. Acesso em: 18 abr. 2006.

Citações

* Não são aceitas citações de resumos, comunicação pessoal, documentos no prelo ou qualquer outra fonte, cujos dados não tenham sido publicados. Redação das citações dentro de parênteses

* Citação com um autor: sobrenome grafado com a primeira letra maiúscula, seguido de vírgula e ano de publicação.

* Citação com dois autores: sobrenomes grafados com a primeira letra maiúscula, separados pelo "e" comercial (&), seguidos de vírgula e ano de publicação.

* Citação com mais de dois autores: sobrenome do primeiro autor grafado com a primeira letra maiúscula, seguido da expressão et al., em fonte normal, vírgula e ano de publicação.

* Citação de mais de uma obra: deve obedecer à ordem cronológica e em seguida à ordem alfabética dos autores.

* Citação de mais de uma obra dos mesmos autores: os nomes destes não devem ser repetidos; colocar os anos de publicação separados por vírgula.

* Citação de citação: sobrenome do autor e ano de publicação do documento original, seguido da expressão "citado por" e da citação da obra consultada.

* Deve ser evitada a citação de citação, pois há risco de erro de interpretação; no caso de uso de citação de citação, somente a obra consultada deve constar da lista de referências.

Redação das citações fora de parênteses

* Citações com os nomes dos autores incluídos na sentença: seguem as orientações anteriores, com os anos de publicação entre parênteses; são separadas por vírgula.

Fórmulas, expressões e equações matemáticas

* Fórmulas, expressões, símbolos ou equações matemáticas devem ser escritas no editor de equações do programa Word.

* No texto, devem ser iniciadas à margem esquerda da página e apresentar tamanho padronizado da fonte Times New Roman.

* Não devem apresentar letras em itálico ou negrito.

Tabelas

* As tabelas devem estar localizadas no corpo do trabalho.

* Devem ser auto-explicativas.

- * Os elementos complementares são: notas-de-rodapé e fontes bibliográficas.
- * O título, com ponto no final, deve ser precedido da palavra Tabela, em negrito; deve ser claro, conciso e completo; deve incluir o nome (vulgar ou científico) da espécie e das variáveis dependentes.
- * No cabeçalho, os nomes das variáveis que representam o conteúdo de cada coluna devem ser grafados por extenso; se isso não for possível, explicar o significado das abreviaturas no título ou nas notas-de-rodapé.
- * Todas as unidades de medida devem ser apresentadas segundo o Sistema Internacional de Unidades.
- * As tabelas devem ser editadas em arquivo Word, usando os recursos do menu Tabela; não fazer espaçamento utilizando a barra de espaço do teclado, mas o recurso recuo do menu Formatar Parágrafo.

Notas de rodapé das tabelas

- * Notas de chamada: são informações de caráter específico sobre partes da tabela, para conceituar dados. São indicadas em algarismo arábico, na forma de expoente, entre parênteses, à direita da palavra ou do número. São apresentadas de forma contínua, sem mudança de linha, separadas por ponto.