

Desempenho agrônomico do milho em sucessão ao tomateiro e pastagem em diferentes manejos de adubação**Agronomic performance of corn in succession to the tomato and pasture in different management manufactures**

DOI:10.34117/bjdv6n4-329

Recebimento dos originais: 15/03/2020

Aceitação para publicação: 26/04/2020

Eugênio José Da Silveira

Engenheiro Agrônomo pela Universidade Federal de Minas Gerais-UFGM/ICA

Instituição: N & R Treinamentos e Projetos Agrossilvipastoris Ltda

Endereço: Rua Nemir Rabelo Vasconcelos, 55, Bairro Cacimba, Carmópolis de Minas Gerais-MG, CEP35.534-000, Brasil

E-mail: eugeniojosedasilveira@hotmail.com

Fernando Da Silva Rocha

Doutor em Agronomia/Fitopatologia pela Universidade Federal de Lavras-UFLA

Instituição: Universidade Federal de Minas Gerais, *Campus* Montes Claros

Endereço: Avenida Universitária, 1.000, Bairro Universitário, Montes Claros-MG, CEP39.404-547, Brasil

E-mail: rochafs@ufmg.br

Carlos Juliano Brant Albuquerque

Doutor em Agronomia/Fitotecnia pela Universidade Federal de Lavras-UFLA

Instituição: Universidade Federal de Minas Gerais, *Campus* Montes Claros

Endereço: Avenida Universitária, 1.000, Bairro Universitário, Montes Claros-MG, CEP39.404-547, Brasil

E-mail: carlosjuliano@ufmg.br

Hugo Cesar Rodrigues Moreira Catão

Doutor em Agronomia/Fitotecnia pela Universidade Federal de Lavras-UFLA

Instituição: Universidade Federal de Uberlândia-UFU/ICA, *Campus* GlóriaEndereço: Rodovia BR-050, KM 78, S/N, *Campus* Glória - Bloco CCG, Uberlândia-MG, CEP38410-337, Brasil

E-mail: hugo.catao@ufu.br

Nayara Christina Almeida Araújo

Engenheira Agrícola e mestre em produção Vegetal pela Universidade Federal de Minas Gerais-UFGM/ICA

Instituição: N & R Treinamentos e Projetos Agrossilvipastoris Ltda

Endereço: Rua Nemir Rabelo Vasconcelos, 55, Bairro Cacimba, Carmópolis de Minas Gerais-MG, CEP35.534-000, Brasil

E-mail: nayara_christina15@hotmail.com

Cristiane Francisca Barbosa

Doutoranda em Ciências do solo pela Universidade Federal de Lavras-UFLA

Instituição: Universidade Federal de Lavras-UFLA

Endereço: Departamento de Ciência do Solo-UFLA, CEP37.200-900, Lavras-MG, Brasil

E-mail:crisfbsp@gmail.com

Josiane Gonçalves Silva

Mestrado em Fitopatologia pela Universidade Federal de Viçosa-UFV

Instituição: Instituto Federal do Amapá, *Campus* Porto Grande-AP

Endereço: Rodovia BR 210, Km 103, sem número, Bairro Zona Rural, Porto Grande-AP,

CEP68.997-000, Brasil

E-mail:josiane.silva@ifap.edu.br

RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o desempenho agrônômico do milho em sucessão ao cultivo do tomateiro (*Solanumlycopersicum*) e pastagem (*Urochloadecumbens*) submetido a diferentes manejos de adubação no município de Carmópolis de Minas, MG. Para isso, foram estabelecidos 3 experimentos distintos em áreas contíguas, em sucessão a cultura do tomateiro e da pastagem sob diferentes manejos de adubação: 1) com adubação nitrogenada em cobertura na área em sucessão ao tomateiro e sem adubação de plantio; 2) sem adubação nitrogenada em cobertura na área em sucessão ao tomateiro e sem adubação de plantio; 3) sem adubação nitrogenada em cobertura na área em sucessão ao pasto e sem adubação de plantio NPK; 4) com adubação nitrogenada em cobertura na área em sucessão ao pasto e sem adubação de plantio NPK; 5) sem adubação nitrogenada em cobertura na área em sucessão ao pasto e com adubação de plantio NPK; 6) com adubação nitrogenada em cobertura na área em sucessão ao pasto e com adubação de plantio NPK. Cada experimento foi conduzido sob o delineamento experimental de blocos casualizados com quatro repetições. O residual da adubação do tomateiro propicia redução na adubação do plantio do milho BR206 em sucessão. A prática da adubação nitrogenada de cobertura é de fundamental importância, pois é através desta que o milho consegue alcançar altas produtividades. O cultivo do milho sem correção de fertilidade do solo pode ocasiona perdas significativas na produtividade, independente da cultura em sucessão.

Palavras-chave: Produtividade; Grãos; Rotação; Fertilização; Manejo.

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the agronomic performance of corn in succession to tomato (*Solanumlycopersicum*) and pasture (*Urochloadecumbens*) cultivation submitted to different fertilization management in the municipality of Carmópolis de Minas, MG. For this, 3 different experiments were established in contiguous areas, in succession to the culture of tomato and pasture under different fertilization managements: 1) with nitrogen fertilization in coverage in the area in succession to the tomato and without planting fertilization; 2) without nitrogen fertilization covering the area in succession to the tomato and without planting fertilization; 3) without nitrogen fertilization in cover in the area in succession to the pasture and without fertilization of NPK planting; 4) with nitrogen fertilization in cover in the area in succession to the pasture and without NPK planting fertilization; 5) without nitrogen fertilization in cover in the area in succession to the pasture and with NPK planting fertilization; 6) with nitrogen fertilization covering the area in succession to the pasture and with NPK planting fertilization. Each experiment was conducted under a randomized block design with four replications. The residual fertilization of tomato provides a reduction in the fertilization of the BR206 corn plantation in succession. The practice of nitrogen cover fertilization is of fundamental importance, as it is through this that corn is able to achieve high productivity. The cultivation of corn without correction of soil fertility can cause significant losses in productivity, regardless of the crop in succession.

Key-words: Productivity; Grains; Rotation; Fertilization; Management.

1 INTRODUÇÃO

A cidade de Carmópolis de Minas está localizada no centro-oeste de Minas Gerais a 120 km da capital Belo Horizonte, se destaca pela produção de olerícolas e pela pecuária de forma extensiva, sendo estas as principais atividades de importância econômica local. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a cidade possui uma área plantada de 600 hectares da cultura do milho, produzindo em seu total 2.700 toneladas de grãos e média de 4,5 t/ha. O tomateiro (*Lycopersicon esculentum* M.) é a principal olerícola cultivada no local, sendo adotada intensa mão de obra e uso de insumos no cultivo, por isso exerce importância econômica e social. A área plantada da cultura do tomate é de 250 ha e produz um total de 20500 toneladas (IBGE, 2018).

A eficiência de absorção dos nutrientes é determinada por alguns fatores externos e internos à planta, como as características físicas do solo, disponibilidade de água, condições edofoclimáticas, capacidade de absorção de nutrientes pela cultura, entre outros (Sanchez, 1981). Desta forma, o plantio do milho (*Zea mays* L.) em sucessão ao tomateiro é uma alternativa para maximizar o aproveitamento dos resíduos da cultura anterior. Entre as principais vantagens desta prática se destacam: a melhoria da fertilidade do solo e com isso redução dos custos com adubos químicos ou orgânicos e a tolerância do solo a erosão entre outros (Campbell et al., 1991).

Outro fator importante é a disponibilidade de nitrogênio (N) no solo durante o ciclo das culturas, devendo este ser fornecido principalmente em cobertura, quando a planta apresenta quantidade de raízes suficientes para garantir a absorção deste nutriente além de condições hídricas e nutricionais adequados. Sendo que, a deficiência deste nutriente no solo reflete na produtividade do milho, visto que é o nutriente mais exportado no seu cultivo (Fernandes et al., 1999).

Com o objetivo de determinar a produtividade de milho verde em um sistema de semeadura direta na sucessão milho/adubo verde e tomate/milho, tomando como testemunha os canteiros com tomate cereja, sem e com a presença da palha do milho, Ambrosano et al. (2016) concluíram que na presença de adubos verdes em cultivo solteiro houve aumentos no peso seco de palha de milho produzida e no peso da espiga com palha e sem palha, com destaque para o tremoço-branco. Contudo, verifica-se que em vários casos não há diferenças significativas entre o milho em sucessão a outras espécies que não sejam leguminosas. Ademais, nos últimos anos, os estudos se limitaram às espécies leguminosas ou formadoras de palhada para sucessão, levando ao déficit de informações na literatura sobre outros cultivos para sucessão do milho.

Diante disso, este trabalho teve por objetivo avaliar o desempenho agrônomico do milho em sucessão ao cultivo do tomateiro (*Solanum lycopersicum*) e pastagem (*U. decumbens*) submetido a diferentes manejos de adubação no município de Carmópolis de Minas, MG.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido durante o ano agrícola 2012/2013 no município de Carmópolis de Minas, MG, localizado a 1006 m de altitude, 44° 40' 00,89" de longitude Oeste e 20° 35' 53,93" de latitude Sul. O clima da região é temperado, chuvoso, com inverno seco. O solo da área experimental apresenta textura média, pertencente à classe de Latossolos Vermelho Amarelo distrófico húmico (LVAd).

Foi utilizada a variedade de polinização aberta de milho BR 206 devido grande uso por pequenos produtores na região. Foram implantados 3 experimentos distintos em áreas em áreas contíguas, em sucessão com acultura do *S. Lycopersicum* e *U. decumbens* sob diferentes manejos de adubação conforme descrito na Tabela 1.

Tabela 1. Descrição dos tratamentos em função do cultivo antecessor ao milho e adubação nitrogenada.

Experimentos	Sucessão	Manejo da Adubação no Milho
1	<i>S. Lycopersicum</i>	Efeito residual com cobertura de nitrogênio (MCERCN)
	<i>S. Lycopersicum</i>	Efeito residual sem cobertura nitrogenada (MCERSN)
2	<i>U. decumbens</i>	Sem adubação de plantio e com adubação nitrogenada (MSAPCN)
	<i>U. decumbens</i>	Sem adubação de plantio e sem cobertura nitrogenada (MSAPSN).
3	<i>U. decumbens</i>	Com adubação no plantio e com cobertura nitrogenada (MCAPCN)
	<i>U. decumbens</i>	Com adubação no plantio e sem cobertura nitrogenada (MCAPSN).

Cada experimento foi conduzido sob o delineamento experimental de blocos casualizados com quatro repetições. A parcela experimental foi constituída de 4 linhas de 6 metros de comprimento com espaçamento entre fileiras de 1 metro sendo as duas linhas centrais consideradas como úteis para coleta dos dados.

O trabalho foi desenvolvido utilizando-se a área onde havia cultivado o tomateiro, para avaliação do efeito residual da adubação, e ao lado desta, em área de pastagem, onde se avaliou a área sem efeito residual, utilizando parcelas que receberam tratamento com NPK(02-12-09) e parcelas sem tratamento com NPK. Em ambas as áreas avaliaram-se o efeito da adubação nitrogenada de cobertura (0 e 140 kg.ha⁻¹). Anteriormente ao cultivo do tomateiro foi realizada a coleta de amostras de solo para a área total, sendo dez amostras simples formando uma composta e, essa encaminhada para o laboratório para análise do solo (Tabela 2).

Tabela 2. Resultados da análise química e física das áreas experimentais antes da implantação do ensaio anteriormente, cultivadas com pasto e uma safra de tomate.

Atributos do solo	Amostras			
	Pastagem	Nível	Tomateiro	Nível
pH em água	4,9	Bx	5,9	B
P Mehlich (mg dm ⁻³)	0,89	MBx	510,00	MB
P remanescente (mg L ⁻¹)	29,03		39,00	
K (mg dm ⁻³)	35	Bx	348	MB
Ca (cmolc dm ⁻³)	0,80	Bx	3,50	B
Mg (cmolc dm ⁻³)	0,40	Bx	1,30	B
Al (cmolc dm ⁻³)	0,60	M	0,00	MBx
H + Al (cmolc dm ⁻³)	4,04	M	2,32	Bx
SB (cmolc dm ⁻³)	1,20	Bx	4,80	B
t (cmolc dm ⁻³)	1,80	Bx	4,80	B
m (%)	33	M	0	MBx
T (cmolc dm ⁻³)	5,24	M	7,12	M
V (%)	23	Bx	67	B
M. O. (dag kg ⁻¹)	4,06	B	4,06	B
Carbôno Org. (dag kg ⁻¹)	2,36	M	2,36	M
Areia grossa (dag kg ⁻¹)	26,30		28,10	
Areia fina (dag kg ⁻¹)	24,70		26,00	
Silte (dag kg ⁻¹)	18,00		16,00	
Argila (dag kg ⁻¹)	31,00	Tme	30,00	Tme

MBx=muito baixo; Bx=baixo; B=bom; M=médio; A=alto; MB=muito bom; MA=muito alto; Ar=arenoso; Tme=textura média; 1 – amostra da área total onde se compreendeu a pesquisa e antes dos cultivos das culturas; 2 – amostra da área após o cultivo do tomateiro.

Após os resultados laboratoriais da amostra de solo, foi feita a correção dos solos apenas na área de pastagem. Utilizou-se o calcário dolomítico (PRNT 80%) e a incorporação deste através de aração e gradagem, essa prática foi realizada no início do mês de setembro, para aumentar a saturação de bases do solo para 60% antes do plantio. A área havia sido cultivada apenas por uma safra com a cultura do tomateiro.

A temperatura que ocorreram durante a realização do experimento (de agosto de 2012 a julho de 2013) em relação a estação meteorológica de Divinópolis (mais próxima de Carmópolis de

Minas/MG) variaram entre as médias máximas e mínimas 15,88°C e 29,24°C, com média de 22,15°C. Enquanto a precipitação acumulada para este mesmo período foi de 1122,95 mm (INMET, 2013).

Em novembro de 2012, após o preparo convencional das áreas contínuas anteriormente ocupadas pelo tomateiro e pela pastagem, procedeu-se o plantio do milho nos diferentes experimentos e tratamentos descritos na Tabela 1. Utilizou-se espaçamento do milho entre linhas de 1 m e entre plantas de 20 cm e população de 50.000 plantas ha⁻¹.

Na adubação de plantio foram aplicadas doses de 20kg.ha⁻¹ de N, 120 kg.ha⁻¹ de P₂O₅ e 90 kg.ha⁻¹ de K₂O, as fontes nutricionais foram o sulfato de amônio (21% de N), superfosfato simples (18% de P₂O₅) e cloreto de potássio (58% de K₂O), enquanto que a adubação de cobertura foi utilizado como fonte nitrogenada o sulfato de amônio, sendo realizada aos 46 dias após a emergência (DAE) do milho, isso devido a um déficit hídrico que se deu aos 31 (DAE) e se estendeu até 45 (DAE), as adubações foram realizadas apenas áreas em que apresentaram a necessidade para os tratamentos descritos anteriormente. A operação de controle de plantas daninhas foi realizada nas práticas de aração e gradagem, de incorporação da uréia agrícola no solo e nas áreas que não receberam a adubação foi realizada o controle mecânico. Após os procedimentos anteriores não foi realizada nenhuma prática na área de cultivo do milho até a colheita.

A colheita do milho aconteceu no mês de junho de 2013 para as três áreas realizadas. As variáveis analisadas foram: número de espigas (NES); peso de espigas com palha (PECP); peso de espigas sem palha (PESP); rendimento de grãos (RG); massa de 100 grãos (MG) e rendimento de espiga (RE). As espigas foram colhidas e debulhadas manualmente, os grãos foram obtidos separados das impurezas por meio da peneiração, acondicionados em sacos de papel e, em seguida pesados. A umidade real dos grãos de milho foi determinada pelo método da estufa a 105 °C (± 3 dias); o rendimento de grãos (kg ha⁻¹) foi ajustado para 13% de umidade.

Os dados foram submetidos, inicialmente, a uma análise de variância individual por experimento. A princípio, foram realizados os testes de aditividade dos dados, normalidade dos erros e homogeneidade das variâncias. Posteriormente, foi realizada análise de variância conjunta com os três experimentos. Os dados do ensaio foram submetidos a análise de variância pelo teste TUKEY a 5% de probabilidade, utilizando-se o software SAEG 2010.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das características agronômicas analisadas estatisticamente através da análise de variância estão apresentados na Tabela 3. O coeficiente de variação para todas as variáveis foi baixo, conferindo a precisão do experimento. A análise estatística constatou que houve efeito no

cultivo do milho nos tratamentos com adubação residual do tomateiro e com adubação de plantio (NPK), ambos com e sem adubação nitrogenada de cobertura. Esses tratamentos apresentaram índices ligados à produtividade muitos superiores aos tratamentos sem adubação de plantio, sem efeito residual, ambos com e sem adubação nitrogenada de cobertura.

Os tratamentos, milho com efeito residual e milho com adubação de plantio, ambos com e sem adubação nitrogenada de cobertura apresentaram médias para as variáveis: número de espigas (NES) e rendimento de espigas (RE) superiores aos demais tratamentos (milho sem adubação de plantio com e sem adubação nitrogenada de cobertura). Esses resultados demonstram que a baixa fertilidade do solo é um dos principais fatores responsáveis pela baixa produtividade do milho (Coelho e França, 1995). As variáveis peso da espiga com palha (PECP) e peso da espiga sem palha (PESP) apresentaram médias superiores para os tratamentos milho com efeito residual com e sem adubação nitrogenada e milho com adubação de plantio e com adubação nitrogenada.

Tabela 3. Teste de médias das variáveis: número de espigas (NES); peso de espigas com palha (PECP); peso de espigas sem palha (PESP); rendimento de grãos (RG); massa de 100 grãos (MG) e rendimento de espiga (RE).

Tratamento	NES (unid./ha)	PECP (kg/ha)	PESP (kg/ha)	RG (kg/ha)	MG (g)	RE (%)
MCERCN	61.250 A	12.531,3A	11.173,8 A	9.307,5 A	35,7 A	75.2 A
MCERSN	60.000 A	11.816,9AB	10.365,0 A	8.713,8 A	35,1 A	75.0 A
MCAPCN	59.375 A	11.370,0 B	10.000,0 A	8.515,6 A	34,9 A	74.3 A
MCAPSN	58.125 A	8.141,3 C	7.323,1 B	5.765,6 B	28,8 B	71.2 A
MSAPCN	35.000 B	2.741,3 D	2.307,5 C	822,5 C	22,6 C	30.1 B
MSAPSN	0,0 C	0,0E	0,0 D	0,0 C	0.0 D	0.0 C
CV (%)	6,895	5,792	9,27	6,679	2.624	8.098

* Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. MCERCN - milho com efeito residual com cobertura nitrogenada; MCERSN - milho com efeito residual sem cobertura nitrogenada; MCAPCN - milho com adubação no plantio e com cobertura nitrogenada; MCAPSN - milho com adubação no plantio sem cobertura nitrogenada; MSAPCN - milho sem adubação de plantio e com adubação nitrogenada e MSAPSN - milho sem adubação de plantio e sem cobertura nitrogenada.

Os resultados obtidos com as variáveis analisadas (NES, RE), as respostas ao tratamento solo com resíduos da fertilização do cultivo do tomate foram semelhantes ao tratamento com adubação de plantio (NPK) e cobertura com N recomendada pelo 5º aproximação (Alves et al., 1999), se diferenciando do tratamento com adubação de plantio (NPK) sem cobertura com N, que por sua vez também diferiu dos tratamentos sem adubação de plantio com e sem adubação nitrogenada

de cobertura. Importante destacar que a rotação de culturas é uma prática agrônômica importante em todos os sistemas de agricultura. A alternância de culturas de espécies com características distintas ao nível morfológico, ciclo vegetativo e ao nível da sua resistência a pragas e doenças, contribui para o aumento da melhoria das características físicas, químicas e biológicas dos solos e consequentemente maior receita líquida da atividade (Nascente et al., 2014).

Em relação à massa de 100 grãos (MG) e o rendimento de grãos (RG), o efeito de adubação de cobertura nitrogenada e áreas com e sem efeito residual foi significativo (Tabela 3). Os tratamentos que apresentaram as maiores médias quanto a este caráter foram MCERCN, MCERSN e MCAPCN, o que mostra que quanto maior o rendimento de grãos, maior é a massa unitária dos mesmos, assim sendo, melhor é o rendimento de espiga (RE). Estes resultados demonstram a importância da fertilidade do solo durante o cultivo do milho e que os resultados obtidos pelo cultivo aproveitando o efeito residual podem ser comprovados através da análise de solo da área após o cultivo do tomateiro Tabela 4.

Tabela 4. Características químicas e físicas do solo após os cultivos do tomateiro e milho após o tomateiro.

Atributos do solo	Amostras			
	<i>Tomateiro</i>	Nível	<i>Milho.</i>	Nível
pH em água	5,9	B	5,5	B
P Mehlich (mg dm ⁻³)	510,00	MB	310,00	MB
P remanescente (mg L ⁻¹)	39,00		41,03	
K (mg dm ⁻³)	348	MB	179	MB
Ca (cmolc dm ⁻³)	3,50	B	1,60	M
Mg (cmolc dm ⁻³)	1,30	B	0,80	M
Al (cmolc dm ⁻³)	0,00	MBx	0,10	MBx
H + Al (cmolc dm ⁻³)	2,32	Bx	2,59	M
SB (cmolc dm ⁻³)	4,80	B	2,86	M
t (cmolc dm ⁻³)	4,80	B	2,96	M
m (%)	0	MBx	3	MBx
T (cmolc dm ⁻³)	7,12	M	5,45	M
V (%)	67	B	52	M
M. O. (dag kg ⁻¹)	4,06	B	3,88	M
Carbôno Org. (dag kg ⁻¹)	2,36	M	2,25	M
Areia grossa (dag kg ⁻¹)	28,10		31,90	
Areia fina (dag kg ⁻¹)	26,00		21,70	

Silte (dag kg-1)	16,00		16,00	
Argila (dag kg-1)	30,00	Tme	30,40	Tme

MBx=muito baixo; Bx=baixo; B=bom; M=médio; A=alto; MB=muito bom; MA=muito alto; Ar=arenoso; Tme=textura média; 2 – amostra da área após o cultivo do tomateiro; 3 – amostra da área após o cultivo do milho em sucessão ao tomateiro

Resultados semelhantes foram obtidos por Silva *et al.*, (2000) em área cultivada com batata, em que verificaram que após o cultivo desta, persistiram resíduos de fertilizantes que influenciaram positivamente as características químicas do solo (aumentou os teores de P, K e Ca trocáveis) proporcionando maior produção de milho-verde quando cultivado em sucessão.

Tanto o tomate quanto a batata são culturas que possuem baixo índice de aproveitamento a adubação, com isso é necessário a aplicação de elevadas doses de adubos para obtenção de alta produtividade. Vários estudos relatam como estratégia para otimizar o uso dos fertilizantes à sucessão de culturas. Para todos os nutrientes avaliados observaram-se acréscimos significativos nos teores após o cultivo do tomate. Fato também observado por Silva *et al.*, (2001) no cultivo sucessivo do feijão-de-vagem após a batata, onde os autores verificaram acréscimos de cálcio e fósforo após o cultivo da batata, devido a adubação realizada na mesma.

Já Costa *et al.*, (2012) no cultivo sucessivo da cenoura após a cebola, verificaram acréscimos de fósforo, potássio, cálcio e magnésio após o cultivo da cebola. De acordo com os mesmos autores o efeito da adubação residual na cultura da cebola favoreceu uma maior relação custo/benefício, comprovando que o aproveitamento do adubo residual através da utilização de cultivos sucessivos é possível e pode trazer uma série de benefícios para o solo, meio ambiente e para o produtor.

Silva *et al.*,(2001) constataram na sucessão de cultivo da batata com o feijão-de-vagem que, embora tenha havido resposta do feijão-de-vagem à adubação de plantio, os dados de produção com adubação de plantio foram semelhantes aos obtidos com o cultivo aproveitando-se o efeito residual do cultivo da batata com a adubação equivalente a 4 t ha⁻¹ da fórmula NPK (04-16-08). Já os pesquisadores Kikutiet *al.*, (2002), afirmaram que para a cultura do milho em sucessão a batata, em latossolo distrófico, apenas com o uso da adubação residual da batata, a produção do milho foi consideravelmente boa e com a adição de adubação houve o aumento na produção de grãos.

No tratamento milho sem adubação de plantio com adubação nitrogenada de cobertura foram observadas médias menores nas variáveis analisadas (Tabela 3).Esses resultados podem estar relacionados à baixa fertilidade do solo que anteriormente era cultivado a forrageira *U.decumbens*(Tabela 2). Entretanto para o tratamento milho sem adubação de plantio sem adubação com N, as plantas de milho não se desenvolveram, com isso os resultados para as variáveis foram zero.

Isso pode ter ocorrido não só devido à baixa fertilidade do solo como também por falta de adubação nitrogenada e/ou efeito da população e desenvolvimento das plantas no momento consideradas daninhas (*U. decumbens* e *Cida* spp.), este último tratamento indica que a adubação, mesmo que apenas com N em cobertura favorece o crescimento e desenvolvimento ainda que reduzido da cultura do milho.

Segundo Ramos e Pitelli, (1994) a produtividade da cultura do milho é influenciada pela densidade e padrão de crescimento das plantas daninhas, e que em baixa incidência não afetam a produtividade do milho. Afirma também que em condições de alta densidade populacional e vigor de crescimento, a interferência das plantas daninhas afeta especialmente a porcentagem de plantas com espiga e a produtividade de grãos da cultura do milho.

O fato das plantas do tratamento milho sem adubação de plantio e sem cobertura nitrogenada (MSAPSN) não terem se desenvolvido, pode ser atribuído à tendência da planta em apresentar porte baixo, menor área foliar e biomassa seca das folhas. Estes fatores favorecem a penetração da luz entre as linhas de cultivo, contribuindo para um melhor desenvolvimento das plantas daninhas, que pode ser confirmado pela maior biomassa da comunidade infestante quando conviveu com este cultivar. Santos et al., (1987) constataram que plantas de milho com porte baixo, permitiam um maior crescimento das plantas daninhas.

O manejo correto da adubação de cobertura torna-se de fundamental importância para os princípios da agricultura, buscando o fundamento da máxima eficiência do uso do N, de tal maneira, o estudo de tal adubação na cultura do milho é uma prática muito importante no aspecto da nutrição mineral da planta, o que leva a redução de custos na produção (RAMBO *et al.*, 2004). Segundo Neumann et al.,(2005) a adubação nitrogenada de cobertura necessita além do manejo, também às condições climáticas, da capacidade de extração de nutrientes e água do solo, além é claro, do tipo de solo.

A literatura relata trabalhos que se distinguem em relação à resposta da produtividade do milho, a depender do sistema de manejo cultural empregado na cultura. Meira *et al.*, (2009) obtiveram em cultivo convencional maiores produtividades com a aplicação de N em cobertura nas quantidades de 90-120 kg ha⁻¹, enquanto Veloso et al. (2006) obtiveram maior índice produtivo de grãos na dose de 180 kg ha⁻¹. Já no sistema de plantio direto, Silva et al. (2006), obtiveram máxima eficiência da adubação nitrogenada nas doses de 144 e 149 kg há⁻¹ em plantio sucessivo à crotalária e no pousio, respectivamente, sendo estes valores de adubação os que mais se aproximam da dose utilizada neste experimento. Já em condições de irrigação, Pavinato et al. (2008) alcançaram maior índice produtivo utilizando dose máxima de 280 kg há⁻¹.

De acordo com Sousa, (2008) o milho exige o uso de adubação de nitrogênio para complementar a quantidade de N suprida pelo solo, para se atingir maiores produtividades. O mesmo autor obteve em cultivares avaliados um aumento na produtividade devido a adubação nitrogenada em cobertura, obtendo um incremento médio de 95% variando entre 26% e 235% na produtividade.

Outro fator a ser levado em consideração são as condições edafoclimáticas, onde segundo Ohlandet al.(2005) os resultados demonstraCm que a massa de grãos é uma característica influenciada pelo genótipo e pelas condições edafoclimáticas durante a fase de enchimento dos grãos.As temperaturas e precipitações registradas durante o período, foram favoráveis para pleno desenvolvimento da cultura do milho.Comparando as temperaturas médias e máximas durante o experimento, essas são consideradas ideias para o desenvolvimento, desde a emergência até a floração que compreende a faixa de 24°C a 30°C (EMBRAPA, 2018).Nessa pesquisa também foi levado em consideração à disponibilidade de água no solo para a manutenção da cultura e para os devidos tratos culturais. Houve um atraso no controle de plantas daninhas e da adubação de cobertura com N, devido a um déficit hídrico de seis dias, mas que não afetou o desenvolvimento das plantas. Outro déficit hídrico que ocorreu com maior intensidade foi observado no mês de fevereiro, com duração de 21 dias, que incidiu no período de enchimento dos grãos, e que, portanto, ainda se obteve alta produção de grãos (Tabela 3).Bergamaschiet al. (2004); Matzenaueret al.(1995); Medeiros et al. (1991) avaliaram o impacto do déficit hídrico no período crítico da cultura do milho, que compreende desde a pré-floração até o início do enchimento dos grãos. Estudos deBergamaschiet al. (2006), afirmam que o déficit hídrico tem maior impacto sobre o rendimento de grãos de milho quando ocorre no período de florescimento, esse fator de dependênciada produção de grãos foi observado por Shussler eWestgate (1991) e Zinselmeieret al. (1995) onde estes afirmam que o milho possui alta sensibilidade ao déficit hídrico no período que compreende os processos fisiológicos ligados à formação do zigoto, portanto o desenvolvimento inicial dos grãos. O suprimento hídrico adequado próximo ao pendoamento-espigamento do milho é um fator suficiente para que o rendimento de grãos da cultura seja elevados (Bergamaschiet al., 2004).

4 CONCLUSÕES

O residual da adubação do tomateiro propicia redução na adubação do plantio do milho BR206 em sucessão.

A prática da adubação nitrogenada de cobertura é de fundamental importância, pois é através desta que o milho consegue alcançar altas produtividades.

Ocultivo do milho sem correção de fertilidade do solo pode ocasiona perdas significativas na produtividade independente da cultura em sucessão.

REFERÊNCIAS

ALVES, V. M. C.; VASCONCELLOS, C. A.; FREIRE, F. M.; PITTA, G. V. E.; FRANÇA, G. E.; RODRIGUES FILHO, A.; ARAÚJO, J. M.; VIEIRA, J. R.; LOUREIRO, J. E. Milho. In: RIBEIRO, A. C.; GUIMARAES, P. T. G.; ALVAREZ V., V. H. (Ed.). **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5a aproximação**. Viçosa, MG: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. 359p.

AMBROSANO, E.J; ROSSI, F; DIAS, F.L.F. Produtividade do milho na sucessão de milho/adubos verdes e tomate cereja/milho. **Pesquisa e Tecnologia**, v.13, n.1, p.6, 2016.

BERGAMASCHI, H.; DALMAGO, G. A.; BERGONCI, J. I.; BIANCHI, C.A.M.; MULLER, A. G.; COMIRAN, F.; HECKLER, B. M. M. Distribuição hídrica no período crítico do milho e produção de grãos.**Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, p. 831-839, 2004.

BERGAMASCHI, H.; DALMAGO, G. A.; COMIRAN, F.; BERGONCI, J. I.; MULLER, A. G.; FRNÇA, S.; SANTOS, A. O.; RADIN, B.; BIANCHI, C. A. M.; PEREIRA, P. G. Deficit hídrico e produtividade na cultua do milho.**Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Porto Alegre, RS, v.41, n.2, p. 43-249, 2006.

CAMPBELL, C.A.; BIEDERBECK, V.O.; ZENITNER, R.P.; LAFOND, G.P. Effect of crop rotations and cultural practices on soil organic matter, microbial biomass and respirations in a thin back chernozem.**Canadian Journal of Soil Science**, Ottawa, v.71, n.3, p.363-376, 1991.

COELHO, A.M.; FRANÇA, G.E. **Seja o doutor do seu milho: nutrição e adubação**. 2.ed. Piracicaba: Potafos, 1995. 9p.

COSTA, N. L.; SILVA, A. R.; GRANGEIRO, L. C. Efeito residual da adubação da cebola no rendimento de cenoura.**Agropecuária Científica no Semi-Árido**, Campina Grande-PB, v.8, n.1, p.07-11, 2012.

EMBRAPA – **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/milho/arvore/CONTAG01_17_168200511157.html>. Acesso em 04 de Março de 2019.

FERNANDES, L. A.; VASCONCELOS, C. A.; FURTINI NETO, A. E.; ROSCOE, R.; GUEDES, G. A. de A. Preparo do solo e adubação nitrogenada na produção de grãos e matéria seca e acúmulo de nutrientes pelo milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília-DF, v.34, p.1691-1698, 1999.

IBGE – **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/carmopolis-de-minas/pesquisa/14/10193?tipo=ranking&indicador=10356>>. Acesso em 04 de Março de 2019.

KIKUTI, H.; ANDRADE, M. J. B.; RAMALHO, M. A. P. Resposta diferencial de cultivares de milho ao efeito residual da adubação da batata. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, Lavras-MG, v. 26, n.1, p.108-116, 2002.

MATZENAUER, R.; BERGAMASCHI, H.; BERLATO, M. A.; RIBOLDI, J. Modelos agrometeorológicos para estimativa do rendimento de milho em função da disponibilidade hídrica no Estado do Rio Grande do Sul. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília-DF, v. 1, p. 225 – 241, 1995.

MEDEIROS, S. L. P.; WESTPHALEN, S. L.; MATZENAUER, R.; BERGAMASCHI, H. Relação entre evapotranspiração e rendimento de grãos de milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília-DF, v. 26, p.1-10, 1991.

MEIRA, F. A.; BUZETTI, S.; ANDREOTTI, M.; ARF, O.; SÁ, M. E.; ANDRADE, J. A. C. Fontes e épocas de aplicação do nitrogênio na cultura do milho irrigado. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 30, n. 2, p. 275-284, 2009.

NASCENTE, S.T; SILVEIRA, P.M; JUNIOR, M.L; SANTOS,G.G; CUNHA, P.C.R. Atributos químicos de latossolo sob plantio direto afetados pelo manejo do solo e rotação de culturas. **Revista Caatinga**, Mossoró-RN, v. 27, n.4, p.153-163, 2014.

NEUMANN, M.; SANDINI, I. E.; LUSTOSA, S. B. C.; OST, P. R.; ROMANO, M. A.; FALBO, M. K.; PANSERA, E. R. Rendimentos e componentes de produção de plantas de milho (*Zeamays* L.) para silagem, em função de níveis de adubação nitrogenada em cobertura. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas-MG, v.4, n.3, p.418-427, 2005.

OHLAND, R. A. A. et al. Culturas de cobertura do solo e adubação nitrogenada no milho em plantio direto. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras-MG, v. 29, n. 3, p. 538-544, 2005.

PAVINATO, P. S.; CARETTA, C. A.; GIROTTO, E.; MOREIRA, I. C. L. Nitrogênio e potássio em milho irrigado: análise técnica e econômica da fertilização. **Ciência Rural**, Santa Maria-RS, v. 38, n.2, p.358-364, 2008.

RAMBO, L.; SILVA, P. R. F.; ARGENTA, G.; SANGOI, L. Parâmetros de plantas para aprimorar o manejo da adubação nitrogenada de cobertura de milho. **Ciência Rural**, Santa Maria-RS, v.34, n.5, p.1637-1645, 2004.

RAMOS, L. R. M.; PITELLI, R. A. Efeitos de diferentes períodos de controle da comunidade infestante sobre a produtividade da cultura do milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília-DF, v.29, n.10, p.1523-1531, 1994.

SANCHEZ, P.A. **Suelos del tropico: características y manejo**. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, San José, Costa Rica, n.1. p. 491-542, 1981.

SANTOS, J. A. C.; ANDRADE, M. A.; ANDRADE, L. A. B.; ABREU, A. R. Influência de portes de cultivares, número de capinas e épocas de colheita sobre a incidência de plantas daninhas e produção de grãos de milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília-DF, v. 22, n.5, p.501-503, 1987.

SCHUSSLER, R. J.; WESTGATE, M. E. Maize kernel set at low potential. I. Sensitivity to reduced assimilates during early kernel growth. **Crop Science**, Madison, v. 31, p.1189-1195, 1991.

SILVA, E. C.; MURAOKA, T.; BUZETTI, A.; TRIVELIN, P. C. O. Manejo de nitrogênio no milho sob plantio direto com diferentes plantas de cobertura, em Latossolo Vermelho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 41, n.3, p.477-486, 2006.

SILVA, E. C.; SILVA FILHO, A. V. S.; ALVARENGA, M. A. R. Efeito residual da adubação da batata sobre a produção do milho-verde em cultivo sucessivo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília-DF, v. 35, n. 11, p. 2151-2155, 2000.

SILVA, E. C., SILVA FILHO, A. V., ALVARENGA, M. A. R., Efeito residual da adubação efetuada no cultivo da batata sobre a produção do feijão-de-vagem. **Horticultura Brasileira**, Brasília-DF, v.19, n.3, p.180-183, 2001.

SOUSA, A. L. B., **Efeito da Adubação Nitrogenada em Cobertura em Variedades e Híbridos de Milho em Cerrado de Humaitá-AM**. 2008, 66f. Dissertação (Mestrado em Agricultura no Trópico Úmido)-Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Universidade Federal do Amazonas, Manaus-AM, 2008.

VELOSO, M. E. C.; DUARTE, S.N.; DOURADO NETO, D.; MIRANDA, J.H.; SILVA, E. C.; SOUSA, V. F. Doses de nitrogênio na cultura do milho, em solos de várzea, sob sistema de drenagem subterrânea. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas-MG, v.5, n.3, p. 382-394, 2006.

ZINSELMEIER, C.; WESTGATE, M. E.; JONES, R. J. Kernel set at low water potential does not vary with source sink/ratio in maize. **Crop Science**, Madison, v.5, p.158-164, 1995.