



Cultivo orgânico de Alho do Norte *Allium tuberosum* em função de doses de biofertilizante e coberturas de solo

Mailson Ferreira Nascimento¹, Regina Lucia Felix Ferreira^{2*}, Roger Ventura Oliveira¹

¹Discentes da Universidade Federal do Acre, Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal, Rio Branco, Acre, Brasil, ^{2*}Professora da Universidade Federal do Acre, Centro de Ciências Biológicas e da Natureza, Rio Branco, Acre, Brasil. *reginalff@yahoo.com.br

Recebido em: 28/07/2021

Aceito em: 17/07/2022

Publicado em: 07/09/2022

DOI: <https://doi.org/10.29327/269504.4.1-6>

RESUMO

A utilização de biofertilizante e coberturas de solo é uma alternativa de baixo custo no manejo de plantas daninhas, pragas e doenças. O objetivo deste trabalho foi avaliar o cultivo orgânico de alho do Norte *Allium tuberosum* em função de doses de biofertilizante e coberturas de solo. O experimento foi realizado em duas etapas, o primeiro foi em blocos casualizados com quatro repetições e cinco tratamentos, compostos por quatro concentrações de biofertilizantes e uma sem aplicação. As referidas concentrações foram 25%, 50%, 75% e 100%. O segundo experimento foi em blocos casualizados com cinco repetições e 4 tratamentos, três coberturas de solo e uma sem cobertura, descritas como: Mulching (plástico), folhas de jambeiro e grama de jardim. Foram avaliadas o número de folhas comerciais, senescentes e total; comprimento de folha; número de perfilho e massa fresca e seca. A produção máxima de número de folhas comerciais foi obtida com a aplicação de biofertilizante na concentração de 65,28% que proporcionou 15,20 folhas comerciais. O uso de cobertura de solo diminui o nível de infestação plantas daninhas e proporciona maiores incrementos em comprimento de folha, produção de massa fresca e seca, sendo estas, as principais características de qualidade do alho do Norte.

Palavras-chave: Adubação orgânica. Mulching. Concentrações.

Organic cultivation of Northern Garlic *Allium tuberosum* as a function of biofertilizer doses and ground covers

ABSTRACT

The use of biofertilizer and soil cover is a low-cost alternative in the management of weeds, pests and diseases. The objective of this work was to evaluate the organic cultivation of Northern garlic *Allium tuberosum* as a function of biofertilizer doses and soil cover. The experiment was carried out in two stages, the first was in randomized blocks with four replications and five treatments, composed of four concentrations of biofertilizers and one without application. Said concentrations were 25%, 50%, 75% and 100%. The second experiment was in randomized blocks with five replications and four treatments, three soil covers and one without cover, described as: Mulching (plastic), jambeiro leaves and garden grass. The number of commercial, senescent and total leaves were evaluated; sheet length; tiller number and fresh and dry mass. The maximum production of number of commercial leaves was obtained with the application of biofertilizer at a concentration of 65.28%, which provided 15.20 commercial leaves. The use of ground cover reduces the level of weed infestation and provides greater increases in leaf length, production of fresh and dry mass, which are, the main quality characteristics of Northern garlic.

Keywords: Organic fertilization. Mulching. Concentrations.

INTRODUÇÃO

O Brasil é rico em biodiversidade, especialmente em espécies vegetais, contudo, existem várias espécies domesticadas de outras nações introduzidas no solo brasileiro, enriquecendo ainda mais a diversidade da flora nacional. O alho do Norte *Allium tuberosum* exemplifica este fato, planta nativa da Ásia Central e da Europa, cultivada principalmente na China e Japão. É cultivada no Brasil, principalmente por imigrantes asiáticos, japoneses e chineses. Geralmente é ofertada nas prateleiras de condimentos exóticos.

O *Allium tuberosum* possui diversas denominações, como: Alho do Norte, nirá, alho chinês, cebolinho japonês, jiucai, alho de folha, etc. (ARAÚJO, 2007). Há basicamente dois tipos de variedades: As de folhagem verde e amarela. No Brasil, predomina as de folhagens verdes. Por se adequar a regiões tropicais e subtropicais podem ser cultivadas em todo o território brasileiro.

O alho do Norte é uma alternativa de produção para pequenos produtores, é uma espécie rustica, apresenta boa adaptação, sendo caracterizado por demandar tratamentos culturais menos intensivos, no que se refere ao controle de pragas e doenças. De acordo com Ramos et al., (2008) o cultivo de plantas medicinais e hortícolas nas pequenas propriedades que trabalham em regime familiar é uma alternativa aos produtores para diversificar sua atividade.

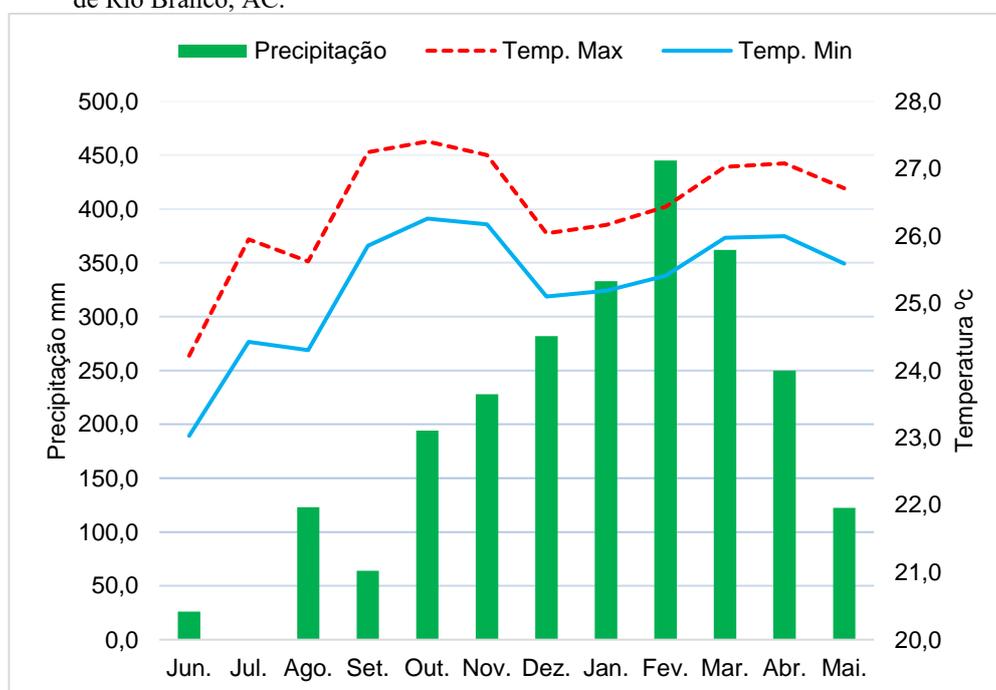
A maioria dos alimentos produzidos no Brasil vem da agricultura familiar, principalmente hortaliças. De acordo com o MAPA (2018) se o Brasil tivesse somente a agricultura familiar, seria o 8º maior produtor de alimentos do mundo com faturamento anual de 55,2 bilhões de dólares. A modernização da agricultura fez surgir o que se conhece por sistema convencional de cultivo, Segundo Gleissman (2000), este sistema de cultivo causa desequilíbrios nos agroecossistemas, degradação dos solos, que ao perderem sua fertilidade põem em risco a sustentabilidade da produção. Neste contexto, Práticas alternativas na produção de alimentos para essa modalidade de cultivo é um aspecto importante, a utilização de biofertilizantes e coberturas de solo, torna-se uma alternativa de baixo custo no manejo de plantas daninhas, pragas e doenças.

Portanto, objetivo deste trabalho foi avaliar o cultivo orgânico de alho do Norte *Allium tuberosum* em função de doses de biofertilizante e coberturas de solo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no município de Rio Branco, Acre, mais precisamente na área de pesquisa do Centro de Ciências Biológicas e da Natureza da Universidade Federal do Acre, UFAC no setor de olericultura. Nas coordenadas de latitude 9°57'35.5" S e longitude 67°52'15.1" W, com altitude média de 77,99 m. O experimento foi realizado no período de junho de 2018 a maio de 2019. De acordo com a classificação internacional climática de Köppen e Geiger (1936), o clima acreano é do tipo equatorial, quente e úmido, que se caracteriza por altas temperaturas, elevados índices de precipitação pluviométrica e alta umidade relativa do ar. Durante os experimentos a temperatura média observada foi entre 25,3 °C (mínima) e 26,4 °C (máxima), umidade relativa do ar entre 80% a 90% e pluviosidade de 2.429 mm (Figura 1).

Figura 1 - Dados de precipitação e temperatura no período de junho de 2018 a maio de 2019 no município de Rio Branco, AC.



FONTE: INMET e AcreBioClima.

O projeto foi realizado em duas etapas, cujo, as fontes de variações foram: concentrações de biofertilizante e cobertura de solo. Vale ressaltar que não foi possível utilizar esquema fatorial, e assim, diminuir o custo operacional, devido à escassez do material propagativo.

O experimento com biofertilizante foi utilizado o delineamento em blocos casualizados com quatro repetições e cinco tratamentos, compostos pela aplicação de quatro concentrações de biofertilizantes e uma sem aplicação (Somente água). As

referidas concentrações foram 0%, 25%, 50%, 75% e 100%, totalizando 20 unidades experimentais.

O experimento com cobertura de solo foi utilizado o delineamento em blocos casualizados com cinco repetições e 25 plantas representando uma unidade experimental, foi utilizado como tratamento três coberturas de solo e uma sem cobertura, descritas como: Mulching (plástico dupla face), folha de jambeiro e grama de jardim curtida.

Cada parcela experimental, para ambos os experimentos, foi composta por 25 plantas sendo utilizada 9 plantas para análise. O espaçamento utilizado foi de 15 cm x 15 cm, as dimensões do canteiro por parcela foi de 1 m² x 0,20 m. A característica do solo apresentou pH de 5,7; matéria orgânica 87 g.dm⁻³ e fósforo de 150 g.dm⁻³.

O biofertilizante utilizado foi o simples, composto por água e capim Braquiária (*Brachiariadecumbens*) na proporção de 12,5 L de água para cada Kg de braquiária. Foi preparado no mesmo local do experimento, sendo utilizado 25 dias após o preparo na frequência de uma aplicação semanal, foi aplicado dois litros por parcela das diferentes concentrações. A caracterização química do biofertilizante para cada concentração está contida na tabela 1.

Tabela 1 - Caracterização química do biofertilizante quanto ao teor de nutrientes.

Bio ¹	N	P	K	Ca	S	Mg	B	Cu	Fe	Zn	Mn
	g.L ⁻¹						mg.L ⁻¹				
100%	0,22	0,07	0,11	3,3	4,47	0,10	1,18	0,02	4,04	2,05	3,47
75%	0,19	0,05	0,08	2,49	3,36	0,08	0,29	0,06	3,03	1,54	2,61
50%	0,04	0,04	0,05	1,66	2,24	0,05	0,59	0,01	2,02	1,03	1,74
25%	0,06	0,02	0,03	0,83	1,12	0,03	0,03	0,005	1,01	0,51	0,87

¹Biofertilizante

Foi utilizado o método de propagação vegetativa, por meio da multiplicação dos ramos laterais. As mudas foram preparadas no mesmo dia da implantação do experimento, dia 14 de junho de 2018 para o experimento com biofertilizante e dia 04 de outubro de 2018 para o experimento com cobertura de solo, na ocasião, foram separados os perfilhos e realizado um corte na parte foliar deixando-se aproximadamente 5 cm de folha e eliminação do excesso de raízes.

A coleta de dados foi realizada no período da manhã para o melhor aferimento da massa fresca. Para o experimento com biofertilizante foi realizada no dia 16 de agosto de

2018, 63 dias após o transplântio. O experimento com cobertura de solo foi realizado dia 9 de maio de 2019, 148 dias após o transplântio.

Foi realizado a contagem de número de folhas por planta, separando-se as senescentes e comerciais. O número de folhas totais foi o resultante do somatório do número de folhas senescentes e comerciais. As folhas senescentes foram caracterizadas com a presença de qualquer dano a folha sendo este de origem fisiológica. Foi identificado como folhas comerciais as folhas sem sinais de senescência, maior que 15 cm e livre de qualquer ataque de pragas ou doença.

Foi medido o comprimento da maior folha de cada planta, com auxílio de uma régua graduada em centímetros, medindo-se da base da folha até o ápice da mesma. Foi realizada a contagem do número de perfilhos por planta ao final do ciclo das nove plantas da área útil de cada parcela.

Para a obtenção da massa das folhas, foram coletadas nove plantas por unidade experimental. Em seguida efetuou-se a pesagem das amostras frescas e posteriormente foram armazenadas em sacos de papel tipo kraft com medidas de 18 cm x 9 cm x 22 cm, em seguida foram desidratadas em estufa com circulação forçada de ar, mantendo-se em temperatura máxima de 65°C, até atingir a massa constante. Na referida condição, as amostras foram novamente pesadas para obtenção da massa seca das folhas.

O nível de infestação de plantas daninhas foi medido com auxílio de um quadrante medindo 50 cm x 50 cm, posteriormente as daninhas foram retiradas e acondicionadas em sacos de papel kraft, levadas para estufas para secagem até manter a massa constante, os valores obtidos foram convertidos em $g.m^2$.

Os dados foram submetidos ao teste de Grubbs (1950) para verificação da qualidade e identificação de dados discrepantes, teste de Shapiro e Wilk (1965) para normalidade dos erros e o teste de Cochran (1941) para a homogeneidade das variâncias. Atendendo os pressupostos da análise de variância, foi aplicado o teste F, para as variáveis que apresentaram significância entre os tratamentos, foi efetuado a comparação de médias pelo teste de Scott e Knott (1974) a 5% de probabilidade e análise de regressão para os tratamentos quantitativos, adotando a equação de maior grau significativo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o experimento com biofertilizante, na tabela 2, está contido o resumo da análise de variância para comprimento de folha (CF), produção de massa fresca (PMF), produção de massa seca (PMS) e número de folhas totais (NFT), comerciais (NFC) e senescentes (NFS).

Nota-se que houve diferenças significativas ($p < 0,05$) entre os tratamentos para as características número de folhas totais (NFT), comerciais (NFC), produção de massa fresca (PMF) e seca (PMS). Atestando que diferentes doses de biofertilizante, possuem efeitos sobre as variáveis citadas.

As variáveis comprimento de folha e número de folhas senescentes (NFS) de alho do Norte não apresentaram significância entre os tratamentos ($p > 0,05$), neste caso, as diferentes doses de biofertilizante, não possuem efeitos sobre essas variáveis. Souza e Pereira (2010) avaliaram concentrações de biofertilizante na cultura do Alho em sistema orgânico e também não verificaram diferenças significativas entre os tratamentos para a variável comprimento de folha.

Tabela 2 - Resumo da análise de variância para as variáveis produção de massa seca (PMS), produção de massa fresca (PMF), comprimento de folha (CF) e número de folhas totais (NFT), comerciais (NFC) e senescente (NFS) de Alho do Norte em função de doses de biofertilizante. Rio Branco, AC, 2019.

F.V.	GL	QM					
		NFT	NFS	NFC	PMF	PMS	CF
Tratamentos	4	10,91*	0,11 ^{ns}	10,667*	24,59*	31,59*	3,30 ^{ns}
Bloco	3	20,54*	0,01 ^{ns}	21,07 ^{ns}	52,95*	3,30 ^{ns}	2,15 ^{ns}
Resíduo	12	1,66	0,13	1,56	6,28	2,60	5,45
CV (%)	-	8,76	45,74	9,03	16,58	17,43	7,54

^{ns}não significativo ($p > 0,05$); * significativo ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$)

Na Tabela 3 verifica-se que a regressão quadrática foi significativa ($p < 0,05$) indicando que é possível estabelecer uma relação funcional entre a dose de biofertilizante e a produção de massa seca, produção massa fresca e número de folhas totais e comerciais.

A regressão linear também foi significativa para produção de massa seca, produção massa fresca e número de folhas totais e comerciais. Contudo, foi determinado a equação de regressão de maior grau significativo.

Evidenciou-se resposta polinomial quadrática para o número de folhas totais, número de folhas comerciais, produção de massa fresca e seca (Tabela 3).

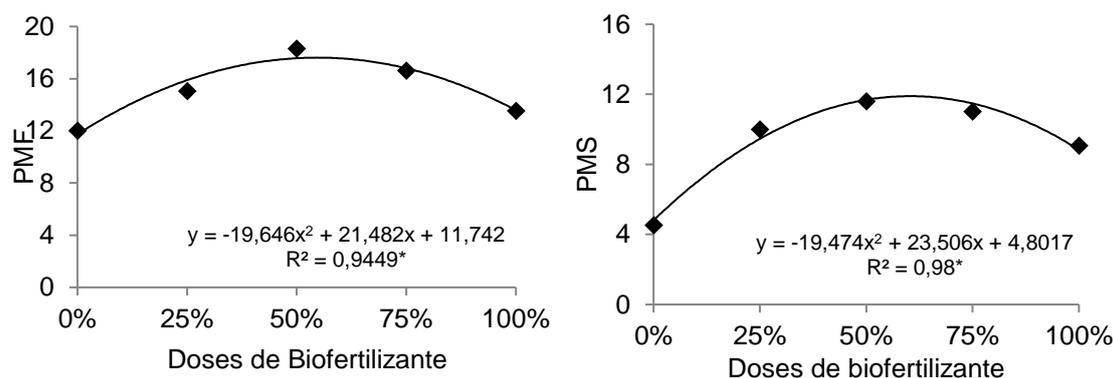
Tabela 3 - Resumo da análise de variância para as variáveis produção de massa seca (PMS), produção massa fresca (PMF), comprimento de folha (CF) e número de folhas totais (NFT), comerciais (NFC) e senescente (NFS) de Alho do Norte, para estudo de regressão. Rio Branco, AC, 2019.

F.V.	GL	QM					
		NFT	NFS	NFC	PMF	PMS	CF
Regressão linear	1	15,87*	0,02 ^{ns}	18,90*	8,45*	40,80*	1,68 ^{ns}
Regressão quadrática	1	18,74*	0,33 ^{ns}	17,71*	84,52*	83,05*	8,06 ^{ns}
Regressão cúbica	1	8,93 ^{ns}	0,09 ^{ns}	5,62 ^{ns}	1,05 ^{ns}	2,47 ^{ns}	2,79 ^{ns}
Desvios de regressão	1	0,11 ^{ns}	0,03 ^{ns}	0,44 ^{ns}	4,35 ^{ns}	0,04 ^{ns}	0,68 ^{ns}
Tratamento	(4)	-	-	-	-	-	-
Bloco	3	-	-	-	-	-	-
Média geral	-	14,71	0,80	13,86	15,12	9,25	30,99

^{ns} não significativo ($p > 0,05$); * significativo ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$)

Para a variável produção de massa fresca, foi obtido a produção máxima de 17,67 g.planta⁻¹ com a aplicação de biofertilizante a dose de 54,67% (Figura 2). Santos et al., (2003) testaram a ação do biofertilizante Agrobio e de três substratos na produção de mudas de alface para o plantio orgânico e chegaram à conclusão que o biofertilizante Agrobio quando pulverizado uma vez por semana, possibilitou um aumento na massa da matéria fresca da parte aérea das plantas.

Figura 2 - Produção de massa fresca (PMF) e seca (PMS) de folhas de alho do Norte em função de doses de biofertilizante. Rio Branco, AC, 2019.

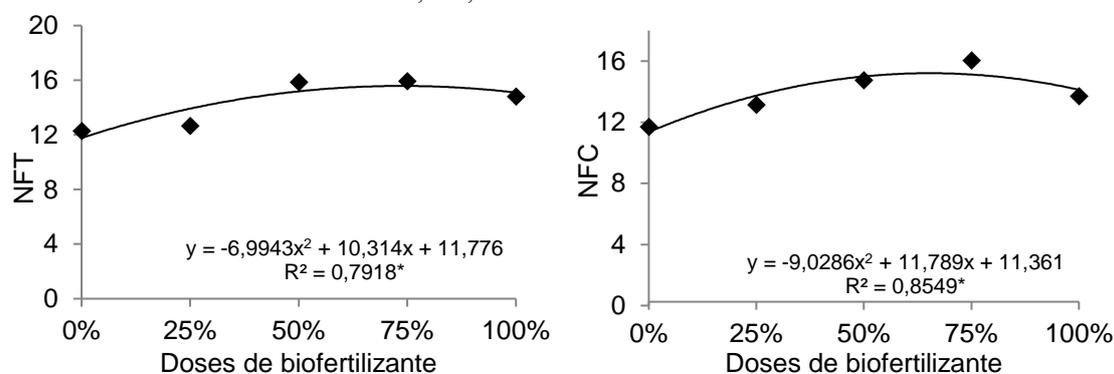


Em relação produção de massa seca, o maior rendimento estimado foi obtido com a dosagem de 60,35% de biofertilizante, aplicados a cada sete dias. Com esta dose obteve-se o máximo rendimento, que foi de 11,89 g.planta⁻¹ (Figura 2). Esses resultados se

assemelham aos obtidos por Paglia et al., (2003), que estudaram o efeito do uso da aplicação de biofertilizantes na parte aérea de cebola. Os autores concluíram que as plantas que receberam aplicações de biofertilizante apresentaram desempenhos superiores a testemunha, ocorrendo um acréscimo de matéria seca à medida que se aumentou as doses de biofertilizante até um determinado ponto de máximo.

A produção máxima de número de folhas comerciais foi obtida com a aplicação de biofertilizante na concentração de 65,28% que proporcionou 15,20 folhas comerciais. A maior quantidade de folhas totais produzidas foi observada quando houve aplicação de 73,7% de biofertilizante, nesta concentração obteve-se o máximo de produção de folhas totais, que foi de 15,57 folhas. (Figura 3). A tabela 1 mostra as características químicas das concentrações do biofertilizante, nota-se que entre as concentrações 75% e 100% os teores de nitrogênio são mais elevados. De acordo com a EMBRAPA, (2019) o nitrogênio é um nutriente importante para o crescimento vegetativo e o desenvolvimento de perfilhos, além de aumentar a quantidade de matéria seca. A falta deste nutriente reduz o número de folhas, aumenta o número de dias para a emissão de uma folha.

Figura 3 - Número de folhas totais (NFT) e comerciais (NFC) de alho do Norte em função de doses de biofertilizante. Rio Branco, AC, 2019.



Para o experimento com cobertura de solo o resumo da análise de variância para comprimento de folha (CF), número de perfilhos (PER), produção de massa fresca (PMF), produção de massa seca (PMS) e número de folhas totais (NFT), comerciais (NFC) e senescentes (NFS) estão contidos na Tabela 4.

É possível observar que não houve diferenças significativas ($p > 0,05$) entre os tratamentos para as características número de folhas totais (NFT), comerciais (NFC) e senescentes (NFS). Atestando que as diferentes coberturas de solo, não possuem efeitos sobre as variáveis citadas. De forma contrária as variáveis comprimento de folha, nível

de infestação de plantas daninhas, produção de massa fresca e seca de alho do Norte apresentaram significância entre os tratamentos ($p < 0,05$), neste caso as diferentes coberturas de solo, possuem efeitos sobre estas variáveis.

Nota-se que para as variáveis número de folhas totais (NFT) e comerciais (NFC), o teste para blocos foi significativo ao nível de 5% de probabilidade. Neste caso o fator controlado por blocos influi sobre o as variáveis mencionadas confirmando a necessidade de realização do experimento no delineamento em blocos casualizado.

Tabela 4 - Resumo da análise de variância para as variáveis produção de massa fresca (PMF), produção de massa seca (PMS), Nível de infestação de plantas daninhas (NID), comprimento de folha (CF) e número de folhas totais (NFT), comerciais (NFC) e senescente (NFS) de Alho do Norte. Rio Branco, AC, 2019.

F.V.	GL	QM							
		NFT	NFS	NFC ¹	PMF	PMS	CF	PER ²	NID
Tratamento	3	35,13 ^{ns}	0,57 ^{ns}	0,05 ^{ns}	22,48*	0,22*	94,03*	0,001 ^{ns}	4793,5*
Bloco	4	75,50*	5,89 ^{ns}	0,08*	2,24 ^{ns}	0,05 ^{ns}	0,51 ^{ns}	0,003 ^{ns}	32,78 ^{ns}
Resíduo	12	17,91	2,21	0,02	2,93	0,03	2,55	0,004	48,44
CV (%)	-	16,54	48,32	4,81	16,45	26,27	8,56	8,99	26,18
Média geral	-	25,59	3,07	3,09	10,41	0,67	18,66	0,69	26,18

^{ns} não significativo ($p > 0,05$); * significativo ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$)

¹ e ² Variáveis transformadas por Logaritmo neperiano de y e logaritmo base 10 de y respectivamente.

Para a variável comprimento de folha (CF), produção de massa fresca (PMF) e produção de massa seca (PMS) a cobertura de solo influenciou positivamente no desempenho de crescimento, independente da natureza de material empregado. Podendo ser confirmada com os resultados da tabela 5, em que se verifica diferenças significativas entre o tratamento sem cobertura e os demais tratamentos com cobertura.

Os benefícios da cobertura de solo no desempenho produtivo foram documentados em estudos de diversas hortaliças. Záratee et al. (2006) avaliaram a produção de cebolinha, solteira, com e sem cobertura de solo com cama-de-frango e verificaram que o tratamento com cobertura solo proporcionaram incremento em comprimento de folha e massa fresca nos três primeiros anos de produção.

Carvalho et al. (2005) avaliaram o efeito de cinco tipos de materiais de cobertura do solo (palha de arroz, palha de café, Brachiariabrizantha, serragem, testemunha sem cobertura morta) sobre a produtividade da alface cv. 'Regina 2000' e verificaram que

todos os materiais empregados controlaram a infestação de plantas daninhas, enquanto na testemunha, a grande infestação promoveu redução da produtividade.

O comprimento de folha é uma variável importante na cultura do alho do Norte, a partir desta variável é realizada a classificação de folhas comerciais, levando em consideração o valor mínimo de 15 cm. Logo, os tratamentos com cobertura de solo independente do material empregado proporcionaram maiores crescimento de folhas. As variáveis produção de massa fresca (PMF) e produção de massa seca (PMS) possuem relação direta com a variável comprimento de folha (CF), nota-se que quantos maiores os valores de CF, proporcionalmente há uma tendência de crescimento na PMF e PMS (Tabela 5).

Tabela 5 - Médias das variáveis, produção de massa fresca (PMF) e produção de massa seca (PMS), comprimento de folha (CF) e nível de infestação de plantas daninhas (NID) obtido a partir da avaliação do cultivo de Alho do Norte em função de coberturas de solo, avaliados em Rio Branco - AC, 2019

Tratamento	PMF	PMS	CF	NID
	g.planta ⁻¹	g.planta ⁻¹	cm	g.m ⁻²
Sem cobertura	7,49 b	0,38 b	12,16 b	71,73 c
Gramma de jardim	10,46 a	0,68 a	20,78 a	18,76 b
F. Jambeiro	11,17 a	0,71 a	20,84 a	10,25 a
Mulching (Plástico)	12,51 a	0,84 a	21,02 a	4,20 a
CV (%)	16,45	26,27	8,56	26,18

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade

Observa-se diferença significativa entre os tratamentos para a variável nível de infestação de plantas daninhas (NID), os melhores tratamentos foram a cobertura de solo com material de folhas de jambeiro e mulching (plástico). A cobertura de solo com grama de jardim foi à menos eficiente, diferindo ($p < 0,05$) das demais coberturas de solo.

Contudo, todas as coberturas do solo diminuíram o nível de infestação de plantas daninhas em relação ao tratamento sem cobertura. Mostrando-se eficácia no controle de plantas daninhas, refletindo no desempenho das principais variáveis, como: comprimento de folha (CF), produção de massa fresca (PMF) e produção de massa seca (PMS) (Tabela 5).

De acordo com Souza et al., (2016) a utilização de mulching (plástico) em canteiros proporciona benefícios aos produtores e também às culturas, visto que, o

filme plástico cria uma barreira física diminuindo a evaporação da água, o que mantém o solo úmido por um período prolongado além de atuar na inibição do surgimento de plantas daninhas, proporcionando melhor desenvolvimento da cultura, visto que, a competição é reduzida e entre outros benefícios da cobertura de solo

O tratamento sem cobertura de solo apresentou os maiores índices de infestação de plantas daninhas, conseqüentemente os piores desempenhos em comprimento de folha (CF), produção de massa fresca (PMF) e produção de massa seca (PMS). Para Zanatta et al., (2006) as plantas daninhas afetam as culturas devido à competição pelos fatores de produção de luz, água e nutrientes, como também pela liberação de compostos alelopáticos. Os baixos índices produtivos podem ser explicados devido o Alho do Norte apresentar um crescimento inicial lento e a forma de arranjo ereto da parte aérea no qual proporciona baixa capacidade de sombreamento. Atributos estes que proporcionam rápido estabelecimento das plantas daninhas, principalmente picão preto (*Bidens pilosa*), corda de viola (*Ipomoea purpurea*) e capim navalha (*Hypolytrum pungens*), sendo estas as principais daninhas observadas no referido tratamento.

CONCLUSÃO

A cobertura de solo diminui o nível de infestação plantas daninhas e proporciona maiores incrementos das principais características de qualidade do alho do Norte.

O uso das dosagens entre 54 a 66% proporcionam os melhores desempenhos produtivos de alho do Norte e uma economia entre 34 a 46% de biofertilizante.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, C. D. **Atividade antibacteriana *in vitro* e *in situ* de *Allium tuberosum*-Rottler (alho “nirá” ou alho “japonês, “jiucaí” ou alho “chinês”) - Liliaceae - sobre agentes de toxinfecções alimentares.** 2007. 76 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRG, Porto Alegre, 2007.

CARVALHO J. E.; ZANELLA F. MOTA J. H.; LIMA A. L. S. Cobertura morta do solo no cultivo de alface cv. Regina 2000, em Ji-Paraná/RO. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 29, n. 5, p. 935-939, 2005.

COCHRAN, W. G. The distribution of the largest of a set of estimated variances as a fraction of their total. **Annals of Eugenics**, v. 22, n. 11, p. 47-52, 1941.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Agência de informação:** Adubação. 2019. Disponível em: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia40/AG01/arvore/AG01_15_410_20068055.html. Acesso em: 1 set. 2019.

GLEISSMAN, S. R. **Agroecologia. Processos ecológicos em agricultura sustentável**. Tradução de Maria J. Guazzelli. Porto Alegre, RS: Ed. Universidade/UFRGS, 2000. 653 p.

GRUBBS, F. E. Procedures for detecting outlying observations in samples. **Technometrics**, v. 11, n. 1, p. 1-21, 1969.

KÖPPEN, W.; GEIGER, R. Das geographische System der Klimate. **Borntraeger Science Publishers**, p. 1-44, 1936.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Agricultura familiar do Brasil é 8ª maior produtora de alimentos do mundo**. Secretaria de Agricultura Familiar e Cooperativismo. 2018. Disponível em: <http://www.mda.gov.br/sitemda/noticias/agricultura-familiar-do-brasil-%C3%A9-8%C2%AA-maior-produtora-de-alimentos-do-mundo>. Acesso em: 1 set. 2019.

PAGLIA, G.; MORSELLIL, T. G. A.; PEIL, R. M. N.; MARTINS, S. R.; SILVA, J. B. da. Avaliação da parte aérea de mudas de cebola produzidas sob uma perspectiva agroecológica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 1., 2003, Porto Alegre. **Anais**. Porto Alegre: EMATER: RS-ASCAR, 2003.

RAMOS, M. do C. V. FORMAGIO, A. S. N.; CARDOSO, C. A. L.; RAMOS, D. A. F. CARNEVALI, T. O. Atividade antioxidante de *Hibiscussabdariffa* em função do espaçamento entre plantas e da adubação orgânica. **Ciência Rural**, v. 30, n. 4, p. 122-130, 2008.

SANTOS, V. L.; FERNANDES, M. A.; MOREIRA, V. F.; CASTILHO, A. M. C.; CARVALHO, J. F. Efeito do biofertilizante Agrobio e de diferentes substratos na produção de mudas de alface para cultivo orgânico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 1., 2003, Porto Alegre. **Anais**. Porto Alegre: EMATER: 2003.

SCOTT, A. J.; KNOTT, M. A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. **Biometrics**, v. 30, n. 3, p. 507-512, 1974.

SHAPIRO, S. S.; WILK, M. B. An analysis of variance test for normality (complete samples). **Biometrika**, v. 52, n. 3/4, p. 591-611, 1965.

SOUZA J. L.; PEREIRA, V. A. Nutrição orgânica com biofertilizante foliar na cultura do alho em sistema orgânico. **Horticultura Brasileira**, v. 28, p. S2866-S2872, 2010.

SOUZA, A. A. L.; MOREIRA, F. J. C.; ARAÚJO, B. A.; LOPES, F. G. N.; SILVA, M. E. S.; CARVALHO, B. S.; Desenvolvimento inicial de duas variedades de alface em função de dois tipos de substratos e cobertura de solo. **Brazilian Journal of Biosystems Engineering**, v. 10, n. 3, p. 316-326, 2016.

ZANATTA, J. F.; FIGUEREDO, S.; FONTANA, L. C.; PROCÓPIO, S. O. Interferência de plantas daninhas em culturas solerícolas weed interference in vegetable crops. **Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia**, v. 13, n. 2, p. 39-57. 2006.

ZÁRATE, N. A. H.; VIEIRA, N. C.; GRACIANO, M; D.; GASSSI, J. P.; ONO, R. B.; AAJADORI, A. F. H. Produção de cebolinha, solteira e consorciada com rúcula, com e sem cobertura do solo com cama-de-frango. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 27, n. 4, p. 505-513, 2006.