Artigo
"SISTEMAS AGROALIMENTARES, SOCIOBIODIVERSIDADE, SAÚDE E EDUCAÇÃO: DESAFIOS E PERSPECTIVAS".
Agroecol 2018
- 3º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário Estadual de Educação do Campo
- 7º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 6º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 3º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

# Influência da Adubação Verde na Qualidade de Bulbos de Cultivares de Cebola

*Influence of Green Manuring on Bulb Quality of Onion*

SANTOS, Cristiane Ferrari Bezerra[1]; BISCARO, Guilherme Ausguto[1]; BARBIZAN, Thamiris[1]; SILVA, Douglas Coimbra da[1]; FERREIRA, Evair da Silva[1]

[1]Universidade Federal da Grande Dourados, cristiane.ferrari@yahoo.com.br; guilhermebiscaro@ufgd.edu.br; tha_barbizan@hotmail.com, douglas-c.s-@hotmail.com; evair06@hotmail.com

**Resumo**: A qualidade dos bulbos e a produtividade de cebola estão ligados a fatores climáticos, como temperatura e fotoperíodo, bem como fatores genéticos e de manejo. Os bulbos são classificados em tipos extra, categoria 1 e categoria II, levando em consideração os defeitos graves e leves dos bulbos, sendo estes: talo grosso, brotado, podridão, mancha negra e mofado, colo malformado, deformado, falta de catáfilas externas, flacidez, descoloração e dano mecânico. A adubação verde favorece a recuperação de propriedades físicas e químicas do solo. O trabalho foi realizado na área Universidade Federal da Grande Dourados. O delineamento experimental foi em parcelas subdivididas, com quatro repetições, cinco sistemas de cultivo: vegetação espontânea; cultivo de cebola em sucessão as seguintes culturas: milheto; feijão-de-porco; mucuna-preta e crotalária-júncea e duas cultivares híbridas de cebola (Andromeda e Aquarius). Após o manejo dos adubos verdes, realizou-se o transplantio das mudas de cebola. A colheita foi realizada quando mais de 60 % das plantas se encontravam estaladas e após o período de cura foi avaliada a qualidade de bulbos e realizada a classificação em: bulbos tipo normais, bulbos com defeitos leves, bulbos com defeitos graves. O percentual de bulbos com danos mecânicos foi de 3,63 %, seguido de 6,75 % com bulbos tipo charuto, 28,63% com bulbos tipo talo grosso, e por fim, 63, 38% de bulbos normais. Os adubos verdes não afetaram a qualidade dos bulbos. A cultivar Andromeda apresenta desempenho satisfatório na produção de bulbos normais.

**Palavras-chave**: *Allium cepa* L., classificação, defeitos, plantas de cobertura.

**Abstract**: Bulb quality and onion yield are linked to climatic factors such as temperature and photoperiod as well as genetic and management factors. The bulbs are classified into types: extra, category 1 and category II, taking into account the serious and slight defects of bulbs, such as: thick stalks, sprouts, rot, black spot and mold, bad formation, deformed, lack of dry peels, flaccidity, discoloration and mechanical damage. The green fertilization favors the recovery of physical and chemical properties of the soil. The experiment was carried out in the Federal University of Grande Dourados area. The experimental design was in subdivided plots, with four replications, five cultivation systems: spontaneous vegetation; Onion cultivation in succession the following crops: millet; Jack beans; velvet bean and Crotalaria and two hybrid onion cultivars (Andromeda and Aquarius). After the management of the green manure, the onion seedlings were transplanted. The harvest was performed when more than 60% of the plants were clicked and after the curing period, the quality of bulbs was evaluated and classified into: normal bulbs, bulbs with light defects and bulbs with severe defects. The percentage of bulbs with mechanical damage was 3.63%, followed by 6.75% with cigar-type bulbs, 28.63% with thick-bulb bulbs, and finally 63.38% of normal bulbs. Green fertilizers did

not affect the quality of the bulbs. The cultivar Andromeda presents satisfactory performance in the production of normal bulbs.

**Keywords**: *Allium cepa* L, classification, defects, cover plant.

## Introdução

Com grande importância comercial no país, a cebola á considerada a terceira olerícola mais importante, com produção total superior a 1,7 milhões de toneladas na última safra e produtividade média de 29,6 toneladas por hectare (IBGE, 2017).

A qualidade dos bulbos e a produtividade estão ligados a fatores climáticos, como temperatura e fotoperíodo, bem como fatores genéticos e de manejo (SILVA,2015). Sendo assim, os bulbos são classificados em classe, de acordo com o diâmetro transversal do bulbo e em tipos, levando em consideração os defeitos graves e leves dos bulbos. Segundo o Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária (1995), os defeitos graves são definidos em: Talo grosso, brotado, podridão, mancha negra e mofado; e os leves em: colo malformado, deformado, falta de catáfilas externas, flacidez, descoloração e dano mecânico, permitindo a classificação em tipos extra, categoria 1 (especial) e categoria II (comercial), a partir do menor ao maior número de defeitos, respectivamente.

É importante considerar a fertilidade do solo como um dos fatores responsáveis pela qualidade dos bulbos, já que os nutrientes interferem diretamente na formação dos órgãos de reservas, onde disponibilidades inadequadas destes podem contribuir para o aparecimento de defeitos. Segundo May (2006), o nitrogênio pode alterar o amadurecimento das plantas, favorecendo a produção de bulbos com talo grosso.

A adubação verde é uma alternativa sustentável para o fornecimento de nutrientes para o solo, bem como o favorecimento a recuperação de propriedades físicas do solo. Segundo Calegari (2006), a utilização de plantas condicionadoras de solo incrementa o acúmulo de matéria orgânica, a disponibilidade de macro e micronutrientes, contribui para o aumento da CTC e diminuição dos efeitos tóxicos do alumínio. Além disso, ocorre incremento na mobilização dos nutrientes lixiviados, melhora a estrutura do solo, a capacidade de retenção de água e porosidade do solo.

Sendo assim, o objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade de bulbos de duas cultivares de cebola conforme a classificação do tipo de bulbo, sob adubação verde.

## Metodologia

O trabalho foi realizado entre os meses de março a setembro de 2017 na área de irrigação experimental da Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), localizada no município de Dourados – MS que situa-se

em latitude de 22º13'16", longitude de 54º17'01" e altitude de 430 m. O clima da região, segundo a classificação de Köppen é Mesotérmico Úmido; do tipo Cwa, com temperaturas e precipitações médias anuais variando de 20ºC a 24°C e de 1250 a 1500 mm, respectivamente. O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho distroférrico (EMBRAPA, 2006), de textura muito argilosa (areia 208,2 g $kg^{-1}$, silte 149,8 g $kg^{-1}$, argila 641,8 g $kg^{-1}$) Embrapa (1997).

Os elementos meteorológicos foram coletados da estação automática do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) do município de Dourados, MS. As temperaturas mínimas e máximas, a umidade relativa do ar, bem como a precipitação pluviométrica estão apresentadas na Figura 1, respectivamente.

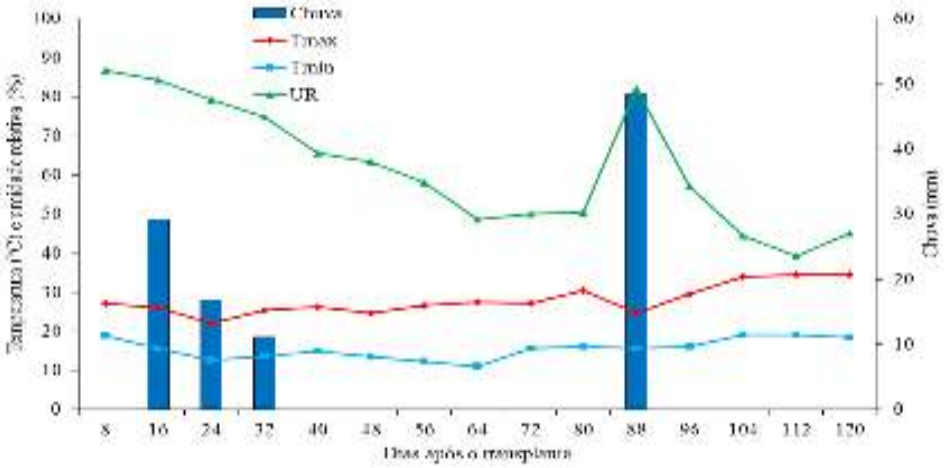


**Figura 1.** Dados climáticos na área entre o período de 24/05/2017 a 20/09/2017.

Amostras de solo da área experimental foram coletadas para determinação de suas características químicas na profundidade de 0-20 cm, seguindo a metodologia da Embrapa (1997) (Tabela 1 e 2). Foi realizada calagem 30 dias antes da semeadura, para elevação da saturação de bases a 70% de acordo com a recomendação de Filgueira (2007), utilizando calcário dolomítico com PRNT 80%.

**Tabela 1**. Análise química dos macronutrientes do solo na profundidade de 0-20 cm, realizada antes da semeadura. Dourados, 2017.

| pH | P | MO | Ca | K | Mg | Al | H+Al | SB | $CTC_{efet.(t)}$ | V |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $CaCL_2$ | -----mg $dm^{-3}$----- | | ----------cmol$_c$ $dm^{-3}$ ---------- | | | | | | | % |
| 5,6 | 6,9 | 27100 | 4,7 | 0,36 | 2,3 | 0 | 4,7 | 7,36 | 12,06 | 61,03 |

**Tabela 2**. Análise química dos micronutrientes do solo na profundidade de 0-20 cm, realizada antes da semeadura. Dourados, 2017.

| Fe | Cu | Zn | Mn | B | $S\text{-}SO^2$ |
|---|---|---|---|---|---|
| ----------mg $dm^{-3}$---------- | | | | | |
| 110,4 | 11,7 | 2,1 | 66,2 | 0,31 | 4 |

O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados em parcelas subdivididas, com quatro repetições, cinco sistemas de cultivo: Testemunha (vegetação espontânea); cultivo de cebola em sucessão ao milheto; cultivo de cebola em sucessão a feijão-de-porco; cultivo de cebola em sucessão a mucuna- preta; cultivo de cebola em sucessão a crotalária - júncea e duas cultivares híbridas de cebola (Andromeda e Aquarius).

O preparo do solo constituiu-se de aração, gradagem e os canteiros foram preparados com trator e encanteirador. A semeadura dos adubos verdes foi realizada de forma manual em março de 2017, com espaçamento de 0,3 m nas entrelinhas e entre plantas de 0,2 m para a mucuna-preta e feijão de porco; 0,05 m para a crotalária juncea e 0,02 m sementes para o milheto, sendo todas as espécies semeadas sem a utilização de adubação básica ou de cobertura. Ao entorno da área experimental foi instalada, em dezembro de 2016, uma barreira vegetal com a cultura do feijão guandu.

Em maio de 2017, 60 dias após a semeadura (DAS), as espécies de adubos verdes e a vegetação espontânea foram manejadas (corte), após 15 dias, do manejo dos adubos verdes, realizou-se o transplantio das mudas de cebola. Cada unidade experimental foi constituída por um canteiro de 5,4 x 1,0 m, contendo três fileiras de plantas de cebola, com espaçamentos de 0,30 m entrelinhas e 0,10 m entre plantas na linha, perfazendo uma área total de 5,4 m². Utilizou-se, como área útil, a linha central, excluindo-se duas plantas de cada extremidade da subparcela, sendo utilizadas 23 plantas de cebola como subparcela útil.

As mudas de cebola cv. Andromeda e cv Aquarius foram produzidas em bandejas de poliestireno expandido com 128 células, utilizando-se o substrato comercial Carolina®. As mudas foram mantidas em estufa com proteção de sombrite de 70% e com turno de rega diário no período matutino. Aos 30 dias após a semeadura (DAS), as mudas apresentavam 2 folhas definidas e o transplantio foi feito de forma manual em covas de 3 x 3 cm em canteiros.

O controle de plantas espontâneas foi realizado manualmente. Foram realizados semanalmente o monitoramento de insetos praga associados a cultura da cebola. Aos 15, 30 e 45 dias após o transplantio da cebola, foram realizadas pulverizações, utilizando-se óleo de nim (*Azadiracta indica*) para controle da lagarta-rosca (*Agrotis ipsilon*) e vaquinha (*Diabrotica speciosa*).

O sistema de irrigação usado foi por gotejamento, com mangueira gotejadora da marca Petrodrip®, modelo Manari, com espaçamento de 20 cm entre emissores, vazão de 1,5 L $h^{-1}$, com pressão de serviço de 10 m c.a., sendo instalada uma linha de irrigação para cada linha de cultivo. O manejo da irrigação foi realizado com base no estado hídrico do solo, utilizando o aparelho eletrônico "HidroFarm" (modelo HFM2010), que permite a medição da umidade volumétrica do solo através de uma medida eletromagnética denominada de impedância do solo em alta frequência, que é proporcional à umidade. Assim, a leitura da umidade atual do solo em questão era

feita em intervalos de um dia e a irrigação realizada no período matutino, conforme a média indicada pelos sensores.

A colheita foi realizada aos 114 dias após transplantio, quando mais de 60 % das plantas se encontravam estaladas, as plantas foram arrancadas manualmente e mantidas ao sol por 3 dias. Em seguida foram mantidas, 12 dias à sombra em galpão ventilado, para o período de cura à sombra. Após o período total de cura (15 dias), foi realizado toalete, com a eliminação da parte aérea e das raízes, avaliando a seguinte característica: Qualidade de bulbos: avaliação visual de 20 bulbos de cebola em cada parcela e classificados mediante a constatação: bulbos tipo normais, bulbos com defeitos leves (tipo dano mecânico: lesão de origem mecânica),bulbos com defeitos graves (tipo talo grosso: união dos catafilos do colo do bulbo, apresentando uma abertura maior que a normal devido ao alongamento do talo pelo seu interior), tipo charuto: é um bulbo alongado (BRASIL, 1995).

Os resultados foram submetidos à análise de variância de acordo com o teste F, ao nível de 5% de probabilidade, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p<0,05$), utilizando-se o programa computacional Sisvar, versão 5.3. Os dados foram expressos em porcentagem e foram transformados em arco-seno $P / 100$ para efeitos de análise, sendo apresentados nos resultados as médias originais.

**Resultados e discussões**

Não foi observado efeito significativo ($p>0,05$) dos diferentes adubos verdes na qualidade de bulbos das cultivares de cebola (Tabela 3). A análise de variância não revelou efeito interativo ($p> 0,05$) entre adubos verdes e cultivares, adubos verdes e tipos de bulbos (Tabela 3). E ainda, não houve interação entre adubos verdes, cultivares e tipos de bulbos de cebola ($p>0,05$) (Tabela 3).

A ausência de efeito significativo das diferentes espécies vegetais usadas para a adubação verde sob a qualidade de bulbos de cebola ocorreu, provavelmente, em função da elevada taxa de matéria orgânica já existem na área de cultivo, no valor de 27,1 g $kg^{-1}$ de matéria orgânica do solo.

Adubação verde, mesmo quando não proporciona ganhos imediatos de produtividade às hortaliças, acarreta benefícios importantes ligados ao manejo das lavouras, tais como: proteção do solo contra a erosão hídrica; adição de matéria orgânica, a partir do carbono (C) da biomassa vegetal produzida in situ e da ciclagem de nutrientes; atenuação de efeitos relacionados a variáveis climáticas; redução da infestação de populações de ervas de ocorrência espontânea; fonte de recursos alimentares e abrigo para inimigos naturais de pragas; controle de fitomoléstias de solo; e manutenção da diversidade funcional nas unidades de produção (GUERRA et al., 2014).

**Tabela 3.** Resumo da análise de variância para tipo de bulbos de cultivares de cebola sob diferentes tipos de adubação verde. UFGD, Dourados, MS, 2017.

| F.V. | G.L. | SQ | QM | Fcal | Pr>Fc |
|---|---|---|---|---|---|
| Bloco | 3 | 0,007 | 0,002 | 0,707 | 0,566$^{ns}$ |
| Adubo Verde | 4 | 0,004 | 0,001 | 0,285 | 0,882$^{ns}$ |
| Resíduo 1 | 12 | 0,039 | 0,003 | | |
| Cultivar | 2 | 0,005 | 0,005 | 1,359 | 0,269$^{ns}$ |
| Adubo Verde*Cultivar | 4 | 0,024 | 0,006 | 1,645 | 0,215$^{ns}$ |
| Resíduo 2 | 15 | 0,054 | 0,004 | | |
| Tipo | 3 | 19,862 | 6,621 | 164,849 | 0,000* |
| Adubo verde*Tipo | 12 | 0,496 | 0,041 | 1,029 | 0,430$^{ns}$ |
| Cultivar*Tipo | 3 | 0,346 | 0,115 | 2,873 | 0,047* |
| Adubo Verde*Cultivar*Tipo | 12 | 0,073 | 0,061 | 1,512 | 0,132$^{ns}$ |
| Resíduo 3 | 89 | 3,614 | 0,040 | | |
| Total | 159 | 25,181 | | | |
| CV(%) 1 | 13,49 | | | | |
| CV(%) 2 | 14,18 | | | | |
| CV(%) 3 | 47,51 | | | | |
| Média Geral | 25 | | | | |

Ambrosano et al. (2014) ressalta que os adubos verdes são plantas cultivadas para melhorar as condições do solo e a nutrição das culturas em sucessão. Outro benefício refere - se à proteção, recuperação e manutenção da fertilidade dos solos cultivados, tanto pela adição da matéria orgânica quanto pela conservação dos nutrientes, com impacto direto na melhoria do desenvolvimento das culturas econômicas.

Calegari (2006) enfatiza que os adubos verdes podem incrementar o teor de matéria orgânica na superfície do solo e os teores de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, enxofre. A partir da decomposição dos resíduos vegetais, pode ocorrer a diminuição na acidez do solo, porque nesse processo são produzidos ácidos orgânicos capazes de complexar íons $Al^{+3}$, presentes na solução do solo, reduzindo dessa forma o alumínio trocável (MIYAZAWA, 1993)

Em solos tropicais e bastante intemperizados, a capacidade de troca catiônica (CTC) é baixa. Por isso, é importante a participação da matéria orgânica no incremento da CTC dependente de pH nos solos brasileiros pelos benefícios na relação solo - água - planta em virtude da adubação verde (AMBROSANO et al., 2014).

Observou-se efeito significativo para tipo de bulbos de cebola ($p<0,05$) (Tabela 3; Figura 2). O percentual de bulbos com danos mecânicos foi estreitamente reduzido, 3,63 %, seguido de 6,75 % com bulbos tipo charuto, 28,63% com bulbos tipo talo grosso, e por fim, 63, 38% de bulbos normais.

A ocorrência de um percentual de 28,63% com bulbos tipo talo grosso, têm como possível justificativa o fornecimento excessivo do nitrogênio a cultura da cebola, pela

decomposição dos restos vegetais das plantas de cobertura, destaque as espécies da família das leguminosas. Sediyama, Santos e Lima (2014) afirmam que os adubos verdes da família das leguminosas, produzem grande quantidade de biomassa e são capazes de se associar às bactérias que transformam o nitrogênio do ar em compostos nitrogenados, tornando esse nutriente disponível para as espécies de interesse comercial. Como resultado da simbiose, quantidades expressivas de nitrogênio, tornam – se disponíveis após a roçada dos adubos verdes (GUERA et al., 2014).

Segundo Cecílio Filho et al. (2015) existe a tendência de desordem fisiológica por exagero na disponibilidade de nitrogênio que favorece o crescimento vegetativo exuberante, com folhas muito grandes e ricas em compostos nitrogenados, atrasando a bulbificação e favorecendo o engrossamento do pseudocaule (talo grosso). Consequência negativa se dá na ausência do tombamento da parte área (estalo) ao final do ciclo e aumento do ciclo que, por causa do atraso na maturidade do bulbo, torna o bulbo macio e mais suscetível aos patógenos, durante o armazenamento.

A cebola é classificada em tipos ou grau de seleção, decorrentes de defeitos leves ou graves, de acordo com a qualidade do bulbo. Na classificação determina a qualidade intrínseca do produto (BRASIL, 1995) evidenciando dessa forma, o valor econômico respectivo para os produtores e consumidores (FERREIRA, 2005).

À importância da classificação podem ser vistas sob três aspectos: benefícios ao produtor, a agroindústria e aos consumidores. Aspectos relacionados ao produtor estão a qualidade, que evitam os abusos contra os produtores por ocasião da recepção dos produtos, pois a classificação estabelece o valor comercial do mesmo. Na agroindústria, a classificação auxilia no controle da qualidade do produto com vistas à comercialização em função da qualidade e o preço. Para o consumidor, a classificação atesta a qualidade, a definição e diferenciação de preços de cada produto assegurando o direito e liberdade de escolha (FERREIRA, 2005).

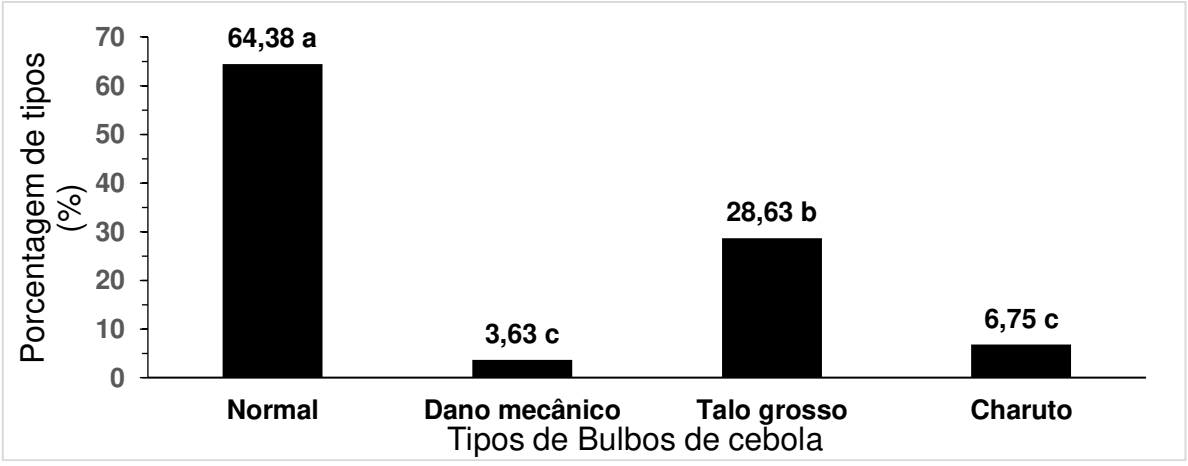


**Figura 2**. Porcentagem do tipo de bulbo obtido pelo manejo com adubação verde.

Houve interação significativa entre cultivares e tipos de bulbos ($p<0,05$) (Tabela 3 e 4). Entre as cultivares estudadas constatou – se diferença significava ($p<0,05$) na porcentagem de bulbos tipo charuto, onde a cultivar Andromeda não apresentou bulbos desse tipo. O contrário foi identificado na cultivar Aquarius, que obteve 6,75% de bulbos tipo charuto (Tabela 4). Filgueira (2007) descreve bulbo do tipo charuto, como um bulbo alongado, sem valor comercial. A alta incidência desta anomalia na cultura indica inadaptação da cultivar ás condições agroecológicas, especialmente o fotoperíodo.

É importante observar que o fotoperíodo é o fator mais importante na fase vegetativa do ciclo da cebola. Essa fase compreende o período que vai da germinação da semente até a formação do bulbo. O cultivo de cultivares de cebola em condições de fotoperíodo aquém do que é exigido resulta em plantas com desenvolvimento prejudicado com formação de anomalias fisiológicas, denominada de charuto. É na fase vegetativa do ciclo da cebola que o bulbo se desenvolve e amadurece, sendo o comprimento do dia decisivo na bulbificação normal (SILVA et al., 2015).

Em termos gerais, a cultivar Aquarius em condição de fotoperíodo abaixo do mínimo exigido, não expressa seu máximo potencial produtivo, sendo a produção de bulbos de qualidade, afetada pelo fotoperíodo. A qualidade de bulbos da cultivar Andromeda não foi afetada pelo fotoperíodo da região.

**Tabela 4.** Médias de tipos de bulbos (%) de duas cultivares de cebola (*Allium cepa* L.) sob diferentes tipos de adubação verde. UFGD, Dourados, MS, 2017.

| Cultivar | Tipos de Bulbos de Cebola | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Normal | Dano Mecânico | Talo Grosso | Charuto |
| Andromeda | 66,75 aA | 4,00 cA | 29,25 bA | 0,00 cB |
| Aquarius | 62,00 aA | 3,35 cA | 28,00 bA | 6,75 cA |

Médias seguidas pela mesma letra minúscula (entre tipos) na linha e maiúscula (entre cultivares) na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

A cultivar Andromeda destaca –se na produção de bulbos normais (66,75%), sendo significativamente maior aos demais tipos de bulbos. No entanto, não diferiu estatisticamente da cultivar Aquarius que obteve 62 % de bulbos normais, sendo esse percentual estatisticamente superior aos outros tipos de bulbos.

Numa análise geral a cultivares mostram - se com um satisfatório desempenho na produção de bulbos normais. E mesmo a adubação verde não ter afetado positivamente a qualidade do bulbo, é fundamental a utilização da técnica da adubação verde no cultivo de hortaliças. Essa afirmação consolida - se na contribuição expressiva dos adubos verdes nos benefícios relacionados tanto à melhoria das características do solo quanto à nutrição e desempeno agronômico dos cultivos comerciais, possibilitando assim uma agricultura sustentável.

**Conclusões**

Os adubos verdes não afetaram a qualidade dos bulbos.

A cultivar Andromeda é apta ao cultivo em Dourados, MS, com desempenho satisfatório na produção de bulbos normais e na ausência de bulbos tipo charuto.

A cultivar Aquarius não se adaptou as condições climáticas, em especial ao fotoperíodo, da região de Dourados, MS, expresso na produção de bulbos tipo charuto, de nulo valor comercial.

**Referências bibliográficas**

AMBROSANO, E. J.; ROSSI, F.; GUIRADO, N.; SCHAMMASS, E. A.; MURAOKA, T.; TRIVELIN, P. C. O.; AMBROSANO, G. M. B. Adubação verde na agricultura orgânica. In: FILHO, O.F.de L.; AMBROSANO, E. J.; ROSSI, F.; CARLOS, J. A. D. (Ed.). **Adubação verde e plantas de cobertura no Brasil: fundamentos e prática.** Brasília, DF: Embrapa, 2014. v. 2, 45 – 80, 2014.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Abastecimento e da Reforma Agrária. **Norma de identidade, qualidade, acondicionamento e embalagem da cebola, para fins de comercialização**. Brasília, 1995. 1 set. Seção 1, 8 p.

CALEGARI, A. **Sequestro de carbono, atributos físicos e químicos em diferentes sistemas de manejo em um latossolo argiloso do Sul do Brasil**. 2006. 191f. Tese (Doutorado em Agronomia). Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Manual de métodos de análise de solo**. 2°Edição. Rio de Janeiro, SNLCS, 1997, 212p

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.

FERREIRA, S. M. R. Classificação de produtos de origem vegetal. **Visão Acadêmica**. Curitiba, PR, v. 6, n. 1, jan./jul. 2005.

FILGUEIRA, F. A. **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna para a produção de hortaliças. 3. ed. Viçosa, MG: UFV, 2007. 421 p.

GUERRA, J. G. M.; ESPINDOLA, J. A.A.; ARAÚJO, E. da S.; LEAL, M. A. de A.; ABBOUD, A. C. de S.; ALNEIDA, D. L. de; DE-POLLI, H.; NEVES, M. C; P.; RIBEIRA, R. de L. D. Adubação verde no cultivo de hortaliças. In: FILHO, O.F.de L.; AMBROSANO, E. J.; ROSSI, F.; CARLOS, J. A. D. (Ed.). **Adubação verde e plantas de cobertura no Brasil: Fundamentos e Prática.** Brasília, DF: Embrapa, 2014. v. 2, 241 – 267, 2014.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Levantamento sistemático da produção agrícola: Pesquisa mensal de previsão e acompanhamento das safras agrícolas no ano civil, dezembro de 2017**. Levant. Sistem. Prod. Agríc**. Rio de Janeiro v.30 n.12 p.1-82, 2017.

MAY, A. **Desempenho de híbridos de cebola em função da população de plantas e fertilização nitrogenada e potássica.** 2006. 128 f. Tese (Doutorado em Agronomia). Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2006.

MIYAZAWA, M.; PAVAN, M. A.; CALEGARI, A. Efeito material na acidez do solo. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, Campinas, v. 17, p. 411 – 416, set./dez. 1993.

SEDIYAMA, M. A. N.; SANTOS, I. C. dos; LIMA, P. C. de. Cultivo de hortaliças no sistema orgânico. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 61, Suplemento, p. 829-837, nov/dez, 2014.

SILVA, L. L. **Desempenho agronômico e qualidade pós-colheita de cultivares de cebola sob níveis de adubação fosfatada em Dianópolis – TO.** 2015. 74 f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal). Universidade Federal do Tocantins, Gurupi, 2015.

SILVA, E. C.; ASSIS, R.J.; SOUZA, R. J.; ARAÚJO, J. C. Exigências climáticas da cebola. In: SOUZA, R. J. de; ASSIS, R. P. de; ARAÚJO, J. C. de. (Eds.). **Cultura da cebola:** tecnologias de produção e comercialização. Lavras: Editora UFLA, p. 141 – 1148, 2015.