

DESEMPENHO DE GENÓTIPOS DE BETERRABA DE MESA EM SISTEMA ORGÂNICO NO NORTE DE MINAS GERAIS

Nelson Licínio Campos de Oliveira^{1*}, Wisner Messias Mendes Melo¹, Rodrigo Amato Moreira¹, Ednaldo Liberato de Oliveira¹

¹ Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG) - Campus Januária, Fazenda São Geraldo, S/N Km 06 – 39480-000 - Bom Jardim, Januária - MG, CEP 39480-000, Brasil

*Autor para correspondência: Nelson Licínio Campos de Oliveira, nelson.oliveira@ifnmg.edu.br

RESUMO: Objetivou-se com o presente trabalho avaliar o desempenho agrônômico de diferentes genótipos de beterraba, sob cultivo orgânico no período de outono/inverno nas condições edafoclimáticas do Norte de Minas Gerais. Desta forma, o experimento foi realizado na Unidade de Agroecologia do Instituto Federal de Educação e Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais (IFNMG) – Campus Januária, em condições de campo em sistema orgânico de cultivo. Os tratamentos foram constituídos por sete genótipos de beterraba (Chata do Egito, Early Wonder Super Tall Top, Early Wonder Tall Top, Itapuã 202, Katrina, Maravilha e Híbrido Merlot), em delineamento experimental de blocos ao acaso com quatro repetições. Foram avaliados o número de folhas, área foliar, massas de matéria fresca e seca de limbo, massas de matéria fresca e seca do pecíolo, massas de matéria fresca e seca de raízes tuberosas, sólidos solúveis da raiz tuberosa e produtividade de raízes comerciais. O híbrido Merlot e a cultivar Chata do Egito apresentaram produtividades superiores em relação às demais cultivares. Híbrido Merlot por combinar maior produtividade e maior índice de colheita em relação a cultivar Chata do Egito é o mais recomendado para o cultivo nas estações de outono/inverno conduzidas em sistema orgânico nas condições edafoclimáticas do Norte de Minas Gerais.

PALAVRAS CHAVE: *Beta vulgaris L.*, desempenho genotípico, produtividade

PERFORMANCE OF BEET CULTIVARS UNDER THE ORGANIC SYSTEM IN NORTH OF MINAS GERAIS

ABSTRACT: The aim of this study was to evaluate the agronomic performance of different beet cultivars, under organic cultivation in the autumn / winter period in the edaphoclimatic conditions of North of Minas Gerais, Brazil. Thus, the experiment was carried out at the Agroecology Unit of the Federal Institute of Education and Science and Technology of Northern Minas Gerais (IFNMG) - Campus Januária, under field conditions in an organic cultivation system. The treatments consisted of seven beetroot cultivars (Chata do Egito, Early Wonder Super Tall Top, Early Wonder Tall Top, Itapuã 202, Katrina, Maravilha e Híbrido Merlot), with experimental design was in randomized blocks with four replications. The number of leaves, leaf area, masses of fresh and dry matter of limbus, masses of fresh and dry matter of petiole, masses of fresh and dry matter of tuberous roots, soluble solids of tuberous root and productivity of commercial roots were evaluated. 'Merlot' and 'Chata do Egito' showed higher yields in relation to the other cultivars. 'Merlot' for combining higher productivity and higher harvest index in relation to 'Chata do Egito' is the most recommended for cultivation in the autumn and winter seasons conducted in an organic system in these edaphoclimatic conditions.

KEYWORDS: *Beta vulgaris L.*, genotypic performance, productivity

INTRODUÇÃO

A beterraba de mesa é uma hortaliça tuberosa de grande expressividade para a agricultura familiar e cultivo orgânico. Além disso, constata-se que diferentemente de outras raízes tuberosas, o mercado e o consumo *per capita* de beterraba em Minas Gerais aumentaram consideravelmente nos últimos 20 anos, em função do seu sabor peculiar, características nutritivas, versatilidade de forma de consumo e ao período longo de conservação pós-colheita da raiz tuberosa (Puiatti e Finger, 2019a).

Embora a produção de raízes tuberosas seja preferencialmente beneficiada pelo cultivo na estação fria e/ou em regiões com clima tropical de altitude (Puiatti e Finger, 2019b), verifica-se a necessidade de estudos de genótipos para as condições edafoclimáticas do Norte do estado de Minas Gerais. Ainda segundo informações da EMATER-MG no município de Januária (MG) constata-se atualmente o predomínio do plantio das cultivares Itapuã 202, Katrina e Maravilha, justificado pelo baixo poder aquisitivo do olericultor, bem como pela indisponibilidade do comércio local em oferecer materiais genéticos com maiores produtividades e qualidade de raiz. Aliado a isso, a falta de informações regionais pertinentes ao comportamento agrônomo produtivo dessas diversas genótipos limita o incremento da produção da hortaliça. Diante desses relatos, é de fundamental importância a seleção de genótipos mais adaptadas as condições edafoclimáticas, que sejam capazes de expressar o seu potencial genético, que viabilizaria o cultivo da beterraba como estratégia de fortalecimento dos arranjos produtivos e proporcionaria o aumento de renda dos olericultores.

Nesse contexto, a medida de eficiência fisiológica de uma determinada cultura pode ser obtida através do índice de colheita, pois espera-se que seja maior em cultivares mais recentes obtidas, porém baixos índices podem indicar uma má adaptação ao ambiente (Silva, 2019; Pinto Júnior, 2016). Entretanto, nas condições de Jaboticabal – SP, Silva (2019) verificou bom índice de colheita para os dois híbridos de beterraba avaliados (Boro e Betty), confirmando boa adaptação local.

Assim, estudos sobre novos genótipos são essenciais para que os produtores não utilizem quaisquer sementes disponíveis no mercado, podendo escolher dessa forma, a cultivar mais

adaptada às condições edafoclimáticas do local de cultivo. Visto que o uso de genótipos apropriados proporciona maior segurança aos produtores, em função da maior aceitação do produto no mercado. No entanto, apesar de sua importância, estudos desta natureza ainda são escassos para o Norte de Minas Gerais.

Aliado a isso, a agricultura vem sofrendo alterações devido a necessidade de atender os novos modelos de produção ecológicos, que proporcionam uma produção sustentável e menos prejudicial ao ecossistema. Desse modo, justifica-se a adoção de modelos alternativos que resultem em menor agressão ao ecossistema, sem redução de produtividade e qualidade (Echer et al., 2016).

Diante do exposto, o presente trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o desempenho agrônomo de diferentes genótipos de beterraba sob cultivo orgânico no período de outono/inverno nas condições edafoclimáticas no Norte de Minas Gerais.

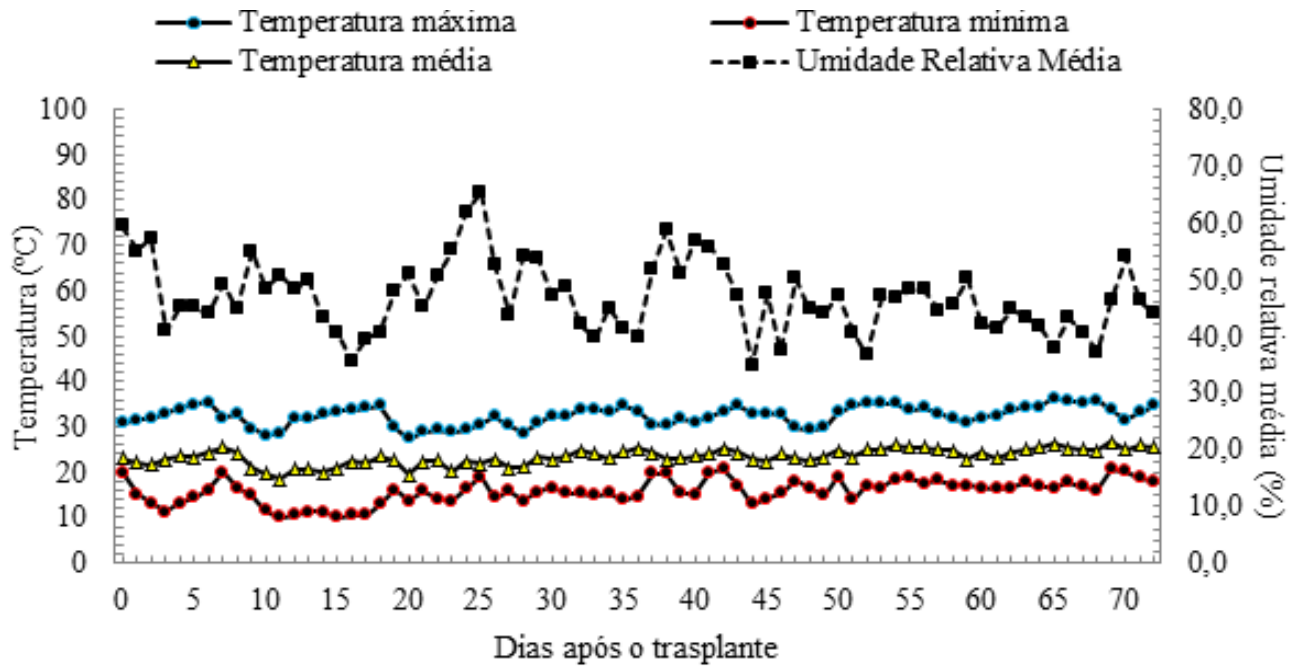
MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em uma área experimental na Unidade de Agroecologia do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Norte de Minas Gerais – IFNMG - Campus Januária/MG, localizado na Fazenda São Geraldo, S/N, km 06, Januária, Minas Gerais, no período de 04/06/2019 a 09/09/2019. O experimento foi localizado a 15° 26'41" de latitude sul, 44° 22'16" de longitude oeste e altitude de 480 m. O clima, segundo Köppen, é do tipo Aw (tropical, com estação chuvosa no verão e seca no inverno), apresenta uma precipitação média de 939,4 mm conforme Pimenta et al. (2019), umidade relativa média de 60% e temperatura média anual de 27°C (INMET, 2018).

Durante o período experimental os dados temperatura do ar, umidade relativa do ar e precipitação, foram obtidos do INMET- Instituto Nacional de Meteorologia (Figura 1). O experimento foi realizado em um período com baixas precipitações, durante a execução do mesmo houve somente uma precipitação de 1,8 mm no 25º dia após o transplantio das mudas.

O cultivo foi realizado em canteiros com dimensões de 4,9 m de comprimento, 1,20 m de largura e 0,30 m de altura. Os canteiros foram levantados e nivelados manualmente.

Figura 1. Valores médios diários das temperaturas mínima, média e máxima e umidade relativa do ar, em condição de campo durante a condução do experimento. IFNMG, Januária- MG, 2019



Foram realizadas análises químicas e físicas do solo na profundidade de 0 a 20 cm, para verificar tais características (Tabela 1), como também, a adubação orgânica de plantio e complementar, que se tomou como fundamentação técnica às recomendações de adubação para a cultura da beterraba conforme (Casali, 1999). A

partir da análise do solo não se constatou necessidade da realização da calagem. No plantio e na adubação complementar foi utilizado o fertilizante orgânico cama de aviário, como fonte de nitrogênio, fósforo e potássio. Foi realizada a análise do composto orgânico (Tabela 2) para realização da recomendação de adubação.

Tabela 1. Valores das análises química e física de amostra do solo, antes da adubação orgânica. Januária-MG, IFNMG, 2019

Características Químicas	Valores
pH em água	7,5
P Mehlich (mg dm ⁻³)	215,0
P remanescente (mg L ⁻¹)	46,53
K (mg dm ⁻³)	20
Ca (cmolc dm ⁻³)	3,0
Mg (cmolc dm ⁻³)	1,2
Al (cmolc dm ⁻³)	0,0
H + Al (cmolc dm ⁻³)	0,67
SB (cmolc dm ⁻³)	4,25
t (cmolc dm ⁻³)	4,25
m (%)	0
T (cmolc dm ⁻³)	4,92
V (%)	86
M.O (dag kg ⁻¹)	1,30
C. Org. (dag kg ⁻¹)	0,76
Características Físicas	Valores
Areia Grossa (dag kg ⁻¹)	39,30
Areia fina (dag kg ⁻¹)	42,70
Silte (dag kg ⁻¹)	8,0
Argila (dag kg ⁻¹)	10,0

Análise de solo foi realizada conforme Manual de Análises Químicas dos solos, Plantas e Fertilizante – 2ª edição revista e ampliada. EMBRAPA, Brasília – DF, Brasil, 2009.

Tabela 2. Valores das análises química e física da cama de frango curtida utilizada na adubação da cultura da beterraba. Januária-MG, IFNMG, 2019

Características Químicas	Valores
Umidade (%)	7
pH em CaCl ₂	7,13
M.O (%)	50,9
C.O (%)	29,52
N (%)	1,91
Relação (C/N)	15,46
P (%)	4,6
K (%)	3
Mg (%)	0,7
B (%)	<0,1
Cu (%)	0,06
Mn (%)	<0,05
Ca (%)	7,41
Fe (%)	0,08
S (%)	<1,0
Zn (%)	0,15

Análise realizada conforme Norma técnica utilizada: IN 05/2007 – MAPA.

A adubação de plantio foi realizada com 15 dias de antecedência ao transplante das mudas, foram incorporados ao solo 3,33 kg m⁻² de cama de frango de aviário curtida. A adubação complementar foi distribuída a lanço 3,33 kg m⁻² de cama de frango curtida, aos 20 dias após o transplante. Após a aplicação, o solo foi escarificado para a melhor incorporação do adubo.

As mudas foram produzidas em canteiros sementeiras, adubadas com cama de aviário, em ambiente aberto e irrigadas com aspersão convencional. O canteiro sementeira foi levantado e nivelado manualmente. A adubação foi realizada vinte dias de antecedência a semeadura, foram incorporados ao solo 10 kg m⁻² de cama de aviário curtida. A semeadura foi realizada no dia 4 de junho de 2019.

O transplante das mudas para o local de cultivo foi realizado aos 25 dias após a semeadura, a operação ocorreu no fim tarde. A irrigação foi realizada pelo sistema de aspersão convencional e o seu manejo definido de acordo com as condições de umidade do solo e água na planta. Os tratamentos culturais foram realizados dentro da metodologia do sistema orgânico de produção.

O experimento foi constituído de sete tratamentos, correspondentes a sete genótipos de Beterraba: Chata do Egito, Early Wonder Super Tall Top, Early Wonder Tall Top, Itapuã 202, Katrina,

Maravilha e o Híbrido Merlot. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com quatro repetições. A unidade experimental foi constituída por quatro fileiras longitudinais de 0,7 m de comprimento, com espaçamento de 0,3 m entre fileiras e 0,10 m entre plantas, totalizando 28 plantas por parcela, a área útil foi constituída por seis plantas centrais das duas fileiras centrais. A colheita foi realizada no dia 9 de setembro de 2019 aos 97 dias após a semeadura. Em condições de Minas Gerais a colheita inicia-se ao redor de 60 a 70 dias de semeadura direta, porém o transplante pode prolongar a entrada em fase de colheita em até 20-25 dias (Puiatti e Finger, 2019b).

A partir de quatro plantas selecionadas na área útil, foram avaliadas:

- **Número de folhas (NF):** obtido por meio da contagem de todas as folhas presentes na planta com tamanho mínimo de 5 cm de comprimento.

- **Área foliar (AF):** estimada pelo método de Blackman e Wilson (1951), adaptado ao experimento. Foram retiradas três folhas em diferentes fases de desenvolvimento. Destas folhas, foram retirados três discos do limbo foliar, com o auxílio de um disco de plástico. Estes foram secados em estufa, e a área foliar foi determinada pela seguinte equação:

$$AF = ND \cdot AD \cdot MSL / MSD$$

Em que AF = área foliar da planta em (cm²);

ND = número de discos amostrados;

AD = área do disco (cm²);

MSL = massa da matéria seca do limbo foliar (g);

MSD = massa da matéria seca dos discos (g).

- **Massa de matéria fresca do limbo (MFL):** obtida por balança de precisão, expressa em g por planta.

- **Massa de matéria seca do limbo (MSL):** obtida após secagem em estufa, com ventilação forçada a 65°C, até massa constante, obtida por balança de precisão, expressa em g por planta.

- **Massa de matéria fresca do pecíolo (MFP):** obtida em balança de precisão, expressa em g por planta.

- **Massa de matéria seca do pecíolo (MSP):** obtida após secagem em estufa, com ventilação forçada a 65°C, até massa constante, obtida por balança de precisão, expressa em g por planta.

- **Massa de matéria fresca de raiz tuberosa (MFRT):** obtida em balança de precisão, expressa em g por planta.

- **Massa de matéria seca de raiz tuberosa (MSRT):** obtida após secagem em estufa, com ventilação forçada a 65°C, até massa constante, obtida por balança de precisão, expressa em g por planta.

- **Sólidos solúveis das raízes tuberosas (SSRT):** os sólidos solúveis (^oBrix) das raízes tuberosas foram obtidos em refratômetro a partir de exsudato extraído

por compressão de uma fatia de cerca de 0,3 cm de espessura retirada na região equatorial.

- **Produtividade comercial (PROD):** obtida ao multiplicar a massa fresca média da raiz pela população de plantas presentes em área equivalente a 7.500 m² (área útil), expressa em Mg ha⁻¹.

- **Índice de Colheita:** estimado pela expressão:

$$IC = \frac{\text{Massa seca de raiz tuberosa}}{\text{Massa seca total da planta}}$$

A massa seca da planta indica a produção de matéria das plantas como um todo e a massa seca de raiz tuberosa indica apenas a produção do órgão de interesse econômico.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância. Os grupos de genótipos foram obtidos utilizando o critério de Scott-Knot, a nível de 5% de probabilidade, com o software Sisvar (Ferreira, 2011).

RESULTADO E DISCUSSÃO

Para as características do número de folhas (NF), área foliar (AF), massas de matéria fresca (MFL) e seca de limbo (MSL), massas de matéria fresca (MFP) e seca de pecíolo (MSP) e sólidos solúveis da raiz tuberosa (SSRT), não se observaram diferenças significativas (Tabela 3).

Tabela 3. Valores médios de número de folhas (NF), área foliar (AF), massa fresca (MFL) e seca do limbo (MSL), massa fresca (MFP) e seca do pecíolo (MSP) e sólidos solúveis de raiz tuberosas (SSRT) de sete cultivares de beterraba. Januária – MG, IFNMG, 2019

Cultivares	NF (ud)	AF (cm ²)	MFL (g)	MSL (g)	MFP (g)	MSP (g)	SSRT (%)
Chata do Egito	12,12a	1740,71a	62,51a	7,15a	47,93a	3,90a	10,29a
Maravilha	11,87a	1266,34a	49,41a	5,47a	37,19a	3,25a	10,87a
Híbrido Merlot	11,68a	963,13a	51,08a	5,42a	39,11a	3,53a	9,37a
E. W. Super Tall Top	11,18a	1260,15a	60,35a	6,24a	40,70a	3,67a	9,84a
E. W. Tall Top	10,50a	1347,73a	52,72a	6,12a	42,20a	3,43a	10,00a
Itapuã 202	10,31a	1554,66a	60,10a	6,14a	42,07a	3,34a	9,85a
Katrina	9,37a	882,05a	43,16a	4,60a	29,01a	2,13a	10,81a
CV (%)	13,43	25,43	20,80	22,39	21,00	26,63	9,65

Para as demais características relacionadas as raízes avaliadas, foram observadas diferenças significativas, sendo que para os valores médios de massa fresca de raiz tuberosa foram formados três grupos, variando o maior de (220,76 a 203,54 g) Híbrido Merlot e Chata do Egito; o intermediário de (167,25 a 150,42 g) Early Wonder Tall Top, Maravilha e Early Wonder Super

Tall Top; e menor de (106,56 a 84,47 g) Itapuã 202 e Katrina (Tabela 4). Entretanto para massa seca de raiz tuberosa as médias formaram dois grupos de cultivares, o maior variou de (23,04 a 17,46 g) Híbrido Merlot, Chata do Egito, Early Wonder Tall Top, Maravilha e Early Wonder Super Tall Top; e o menor de (13,11 a 9,85 g) para as cultivares Itapuã 202 e Katrina (Tabela 4).

Tabela 4. Valores médios de matéria fresca (MFRT) e seca de raízes tuberosas (MSRT) de sete cultivares de beterraba. Januária – MG, IFNMG, 2019

Cultivares	MFRT (g)	MSRT (g)
Híbrido Merlot	220,76a	23,04a
Chata do Egito	203,54a	20,89a
Early Wonder Tall Top	167,25b	17,77a
Maravilha	157,09b	16,79a
Early Wonder Super Tall Top	150,42b	17,46a
Itapuã 202	106,56c	13,11b
Katrina	84,47c	9,85b
CV (%)	25,43	26,69

* Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de agrupamento de Scott- Knott ao nível de 5% de probabilidade.

As características produtivas e qualitativas de genótipos de beterraba, cultivadas em sistema convencional, nas condições de Marechal Cândido Rondon-PR (Coutinho, 2016), foram inferiores a este trabalho, para as cultivares Chata do Egito, Híbrido Merlot e Early Wonder Tall Top, com média de 162,37, 133,87 e 104,82 g, para as respectivas cultivares. As menores massas frescas de raiz tuberosa foram observadas nas cultivares Itapuã 202 (106,56 g) e Katrina (84,47 g). Esse resultado corrobora com o verificado por Watthier et al. (2016) que obteve uma média da massa fresca da raiz de 81,33 g por planta para a cultivar Katrina, avaliando a produção de mudas e cultivo a campo de beterraba em sistema orgânico de produção. Resultados superiores a este trabalho foram observados na cultivar Itapuã 202 por Corrêa e Cardoso (2017), que observaram 126 g de raiz

por planta, avaliando competição de variedades em Botucatu-SP, conduzido em sistema convencional mais adubação orgânica.

Essas diferenças observadas podem ser atribuídas pela adaptabilidade genética dos materiais, em decorrência das condições físico-químicas de solo, temperatura, umidade, irrigação, manejo cultural e o sistema de cultivo. Além disso, pode-se ressaltar que o híbrido apresenta maior vigor, uniformidade e homeostase genética em função do ambiente de cultivo.

Para a produtividade comercial, houve diferenças significativas, formando assim três grupos de cultivares, variando o maior de (55,19 a 50,88 Mg ha⁻¹) Híbrido Merlot e Chata do Egito, o intermediário (41,81 a 37,61 Mg ha⁻¹) Early Wonder Tall Top, Maravilha e Early Wonder Super Tall Top, e o menor de (26,64 a 21,11 Mg ha⁻¹) Itapuã 202 e Katrina (Tabela 5).

Tabela 5. Valores médios de produtividade comercial (PROD) de sete cultivares de beterraba. Januária-MG, IFNMG, 2019

Cultivares	PROD (Mg ha ⁻¹)
Híbrido Merlot	55,19a
Chata do Egito	50,88a
Early Wonder Tall Top	41,81b
Maravilha	39,27b
Early Wonder Super Tall Top	37,61b
Itapuã 202	26,64c
Katrina	21,11c
CV (%)	25,43

* Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de agrupamento de Scott- Knott ao nível de 5% de probabilidade.

As cultivares que apresentaram uma maior produtividade comercial foram o Híbrido Merlot (55,19 Mg ha⁻¹) e a cultivar Chata do Egito (50,88 Mg ha⁻¹). Representando um aumento de produtividade de 161,34 e 140,95%, respectivamente, em comparação a cultivar Katrina de menor média de

produtividade (Tabela 5).

Esses resultados de superioridade podem ser explicados pelo fato de híbridos quando bem adaptados, apresentarem maior potencial produtivo que as cultivares de polinização aberta (Corrêa et al., 2014; Silva et al., 2016).

As produtividades de 66,94 e 81,19 Mg ha⁻¹ para as cultivares Híbrido Merlot e a cultivar Chata do Egito, respectivamente, foram constatadas em trabalhos de Coutinho (2016), valores esses superiores a deste trabalho. Desta forma, é notório que esses materiais apresentam elevada produtividade, mesmo em diferentes condições de ambiente perante um bom manejo e tratos culturais adequados.

Vale ressaltar que o presente experimento apresentou valores superiores aos de Batista et al. (2016) que obtiveram 18,74 Mg ha⁻¹ para a cultivar Early Wonder, quando avaliaram a produção de beterraba influenciados pela adubação com espécies da Caatinga, e por Silva et al. (2015a) que verificaram produtividade de 30,12 Mg ha⁻¹ para a mesma cultivar, ao estudarem as doses de termofosfato magnésiano e cama de frango. As diferenças entre esses resultados, podem estar relacionadas com a interação genótipo e ambiente, como também dos tratos culturais realizados, sendo assim crucial para a expressão produtiva de uma cultivar em determinado ambiente (Coutinho, 2016).

Em pesquisa de avaliação e comparação das características de cultivares de beterraba no Distrito Federal, no sistema convencional, Nascimento e Sayd (2018) constataram valores de produtividade de 19,5; 17,7; 17,2 e 13,5 Mg ha⁻¹ para as cultivares Katrina, Maravilha, Chata do Egito e Itapuã 202,

respectivamente, valores esses inferiores ao do presente experimento. Esta superioridade pode estar correlacionada com a interação genótipo e ambiente e a melhoria das propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, tais como menor temperatura, umidade do solo, bom manejo, refletindo positivamente em ganho de produtividade, resultados esses provenientes da adubação orgânica.

A produtividade média de beterraba alcançada de todas as cultivares avaliadas manteve-se entre e/ou acima da média nacional que segundo Silva et al. (2015a) está em torno de 20 a 35 Mg ha⁻¹. Já a produtividade média esperada no estado de Minas Gerais está em torno de 40 Mg ha⁻¹ (Puiatti e Finger, 2019b).

A massa média da raiz e a produtividade se diferenciaram entre as cultivares formando três grupos, mostrando conseqüentemente que há influência do fator genético em relação ao crescimento e desenvolvimento das cultivares (Coutinho, 2016), com destaque do desempenho do híbrido Merlot.

Para a característica de índice de colheita foi observada diferença significativa, com a separação em dois grupos de cultivares, sendo o de índice maior (0,7130) exclusividade do híbrido Merlot, que diferiu do grupo de menor índice que variou de (0,6281 a 0,5797) Maravilha, Early Wonder Super Tall Top, Chata do Egito, Katrina, Early Wonder Tall Top e Itapuã 202 (Tabela 6).

Tabela 6. Valores médios de Índice de Colheita (IC) de sete cultivares de beterraba. Januária-MG, IFNMG, 2019

Cultivares	IC
Híbrido Merlot	0,7130a
Maravilha	0,6281b
Early Wonder Super Tall Top	0,6192b
Chata do Egito	0,6052b
Katrina	0,5916b
Early Wonder Tall Top	0,5908b
Itapuã 202	0,5797b
CV (%)	5,49

* Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de agrupamento de Scott- Knott ao nível de 5 % de probabilidade.

O índice de colheita é a eficiência de conversão de produtos sintetizados em material de importância econômica, que relaciona a massa da matéria seca da fração econômica da cultura (produto comercial), com a fitomassa seca total colhida (Silveira et al., 2015). Portanto, ele é uma medida de eficiência fisiológica de uma determinada cultura (Pinto Júnior et al., 2015, 2016).

O índice de colheita é utilizado na tentativa de explicar e compreender as diferenças de comportamento de cultivares submetidas a diferentes tratamentos (Silva et al., 2015b). Ele indica a habilidade de um genótipo em combinar elevada capacidade de produção e de destinar a matéria seca acumulada aos componentes do rendimento de interesse econômico (Daronco et al., 2015).

Os resultados obtidos quanto ao índice de colheita mostram que as diferenças das cultivares interferem na habilidade da planta em acumular reservas nas raízes. Sendo que o índice de colheita expressa a eficiência de translocação dos produtos da fotossíntese para os órgãos de importância econômica (Pereira et al., 2015).

A diferença do índice de colheita pode ser explicada em função da variação que ocorre entre a capacidade de acumular fotoassimilados nos diferentes órgãos da planta das diferentes cultivares, em função da densidade, disponibilidade de água, nutrientes e temperatura, porém espera-se que ele seja maior nas cultivares mais recente obtida (Pinto Júnior, 2016). Valores de índice de colheita próximos ao híbrido Merlot foram verificados em híbrido Boro e o híbrido Betty no sistema convencional, com média de 0,68% (Silva, 2019).

Segundo Daronco et al. (2015), o índice de colheita apresenta forte interação Genótipo x Ambiente. Baixos índices podem indicar uma má adaptação ao ambiente (Pinto Júnior, 2016). No presente trabalho o híbrido Merlot diante das condições edafoclimáticas do ambiente experimental apresentou o maior índice de colheita dentre as cultivares avaliadas, indicando a sua boa adaptação e refletindo em produtividade superior.

Ressalta-se ainda, que durante o período de condução do experimento, de junho a setembro, as temperaturas máximas variaram de 27,4 a 36,3 °C, com média máxima de 32,46 °C, as temperaturas médias variaram de 18,42 a 26,82 °C, com média de 23,42 °C e as temperaturas mínimas variaram de 10,0 a 20,8 °C, com média mínima de 15,77 °C. A umidade relativa do ar variou de 35,0 a 65,5% com média de 46,98% (Figura 1).

Considerando que a temperatura média foi de 23,42 °C, o que contribuiu para o melhor desenvolvimento da parte aérea e coloração interna da raiz, conforme foi observado no presente experimento, pois condições de temperaturas elevadas, as raízes apresentam coloração deficiente com formação de anéis de coloração mais clara (Coutinho, 2016; Puiatti e Finger, 2019b). Em ambiente estressante a produtividade pode ser reduzida em até 50% quando cultivadas no período do verão, em virtude do excesso de temperatura e ao volume excessivo de precipitação (Miranda e Pereira, 2019).

Desta forma, o híbrido Merlot e Chata do Egito apresentaram produtividades superiores em relação às demais cultivares. O híbrido Merlot por combinar maior produtividade e maior índice de colheita em relação a cultivar Chata do Egito é o mais recomendado para o cultivo nas estações de outono/inverno conduzidas em sistema orgânico nas condições edafoclimáticas do Norte de Minas Gerais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Batista, M. A.; Neto, F. B.; Silva, M. D.; Ambrósio, M. M.; Cunha, J. L. X. L. Atributos de solo-planta e de produção de beterraba influenciados pela adubação com espécies da Caatinga. *Horticultura Brasileira*, **2016**, 34, 12-19.

Casali, V. W. Sugestões de adubação para hortaliças. In: Ribeiro, A.C.; Guimarães, P.T.G.; Alvarez, V.H (eds). Comissão de fertilidade do solo do Estado de Minas Gerais. Recomendações para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – 5ª Aproximação. Viçosa; **1999**; p. 182.

Corrêa, C. V.; Cardoso, A. I. I.; Souza, L. G.; Antunes, W. L. P.; Magolbo, L. A.; Produção de beterraba em função do espaçamento. *Horticultura Brasileira*, **2014**, 32, 111-114.

Corrêa, C. V.; Cardoso, A. I. I. Competição de variedades e híbridos de beterraba. *Revista Cultivando o Saber*, **2017**, 10, 14-21.

Coutinho, P. W. R. Desempenho de cultivares, produtividade e qualidade de beterraba em sistemas de cultivo. (Dissertação, Mestrado) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus de Marechal Cândido Rondon. **2016**, 62p.

Daronco, M. V.; Schneider, A.; Viau, L. V. M.; Colet, C. F. Avaliação da eficácia de óleos essenciais no tratamento de sementes de soja. *Revista Ciência Agrícola*, **2015**, 13, 47-52.

Echer, M. M.; Dalastro, G. M.; Hachmann, T. L.; Guimarães, V. F.; Fiametti, M. S. Desempenho de cultivares de berinjela em dois sistemas de preparo do solo. *Horticultura Brasileira*, **2016**, 34, 239-243.

- Ferreira, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, **2011**, 35, 1039-1042.
- INMET, In. Instituto nacional de meteorologia. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=home2/index>> Acesso em 20 de fevereiro de 2019.
- Miranda, J. R.; Pereira, G. M. Cultivo da beterraba sob diferentes tensões de água no solo. *Irriga*, **2019**, 24, 220-235.
- Nascimento, R. N. S.; Sayd, R. M. Avaliação e comparação de características agrônômicas de cultivares de beterraba no Distrito Federal. Anais do 13º Simpósio de TCC e 6º Seminário de IC da Faculdade ICESP, **2018**.
- Pereira, G. A. M.; Oliveira, M. C.; Braga, R. R.; Silva, D. V.; Oliveira, A. J. M.; Fernandes, J. S. C.; Junior, V. C. A. Crescimento de cultivares de cenoura em diferentes ambientes. *Comunicata Scientiae*, **2015**, 6, 317-325.
- Pinto júnior, R. A. Controle Genético do Índice de Colheita no Feijoeiro. Lavras: UFLA, Dissertação (mestrado acadêmico) –Universidade Federal de Lavras, **2016**. 49p.
- Puiatti, M.; Finger, F. L. Beterraba. In: Júnior, T. J. P.; Venzon, M. (2. ed.) 101 Culturas: Manual de tecnologias agrícolas. Belo Horizonte, MG: EPAMIG, **2019a**.
- Puiatti, M.; Finger, F. L. Cultura da beterraba. In: Fontes, P. C. R.; Nick, C. (2. ed.) Olericultura: Teoria e Prática. Viçosa, MG: UFV, DFT, **2019b**.
- Silva, E. S.; Mota, J. H.; Yuri, J. E.; Resende, G. M. Produtividade de raízes de beterraba em função de doses de termofosfato magnésiano e cama de frango. *Ciência, luz e tecnologia*, **2015a**, 1-4.
- Silva, P. F.; Matos, R. M.; Dantas Junior, G. J.; Alencar, A. E. V. A.; Dantas Neto, J. Índice de colheita e partição de assimilados do rabanete sob fertirrigação nitrogenada. *Centro Científico Conhecer*, **2015b**. 11, 1176-1190.
- Silva, P. N. L.; Lanna, N. B. L.; Cardoso, A. I. I. Produção de beterraba em função de doses de torta de mamona em cobertura. *Horticultura Brasileira*, **2016**, 34, 416-421.
- Silva, L. O. D. Recomendação de nutrientes por balanço nutricional e índices diagnósticos foliares para a cultura da beterraba. Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. **2019**. 81p.
- Watthier, M.; S., M. D.; S., J. E.; F., F. D.; N., A. Produção de mudas e cultivo a campo de beterraba em sistema orgânico de produção. *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável*, **2016**, 6, 51-57.