
PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DE BETERRABA PRODUZIDA SOB DIFERENTES COBERTURAS DE SOLO



PRODUCTIVITY AND QUALITY OF BEET PRODUCED UNDER DIFFERENT SOIL COVER CROPS

Eliziane Sperotto¹; Vanessa Neumann Silva²

Resumo: A utilização de plantas de cobertura de solo pode trazer benefícios no cultivo de beterraba, porém, poucas pesquisas até o momento foram realizadas nessa temática. O objetivo deste trabalho foi analisar o efeito de plantas de cobertura no cultivo de beterraba. O experimento foi desenvolvido em condições de campo em Alto da Serra - zona rural de Chapecó-SC, sendo o primeiro ano com sistema plantio direto de hortaliças. A semeadura foi realizada a lanço, com sementes de milheto (*Pennisetum glaucum*) e a crotalária (*Crotalaria breviflora*), em uma área com prévia correção do pH do solo e preparo dos canteiros; a semeadura das plantas de cobertura ocorreu entre os meses de janeiro e fevereiro de 2019. O experimento foi realizado em esquema fatorial 3 x 2 (cultivares e coberturas) com quatro repetições; foram utilizadas as cultivares Chata do Egito e Maravilha; como cobertura de solo utilizou-se: testemunha (sem cobertura), crotalária e milheto. As plantas de crotalária são superiores às de milheto em relação a produção de massa verde. Não ocorreu interferência da palhada do milheto e da crotalária na produção e qualidade de beterraba. Não há diferença no desempenho das duas cultivares de beterrabas sob a utilização de palhada das plantas de cobertura e sem cobertura.

Palavras-chave: Hortaliças. *Beta vulgaris*, *Crotalaria juncea*, *Pennisetum americanum*.

Abstract: The use of cover plants can bring benefits in the cultivation of beet, however,

little research has been carried out to date on this topic. The objective of this work was to analyze the effect of cover crops on beet cultivation. The experiment was carried out under field conditions in Alto da Serra - rural area of Chapecó-SC, being the first year with a no-tillage system. Sowing was carried out by haul, with millet seeds (*Pennisetum glaucum*) and crotalaria (*Crotalaria breviflora*), in an area with previous correction of the soil pH and preparation of the beds; sowing of cover crops occurred between the months of January and February 2019. The experiment was carried out in a 3 x 2 factorial scheme (cultivars and coverings) with four replications; the cultivars Chata do Egito and Maravilha were used; as soil cover it was used: control (without cover), crotalaria and millet. Crotalaria plants are superior to millet plants in relation to green mass production. There was no interference from millet straw and crotalaria in the production and quality of beet. There is no difference in the performance of the two beet cultivars under straw cover and without cover.

Keywords: Vegetable crop. *Beta vulgaris*, *Crotalaria juncea*, *Pennisetum americanum*.

¹Graduanda de Agronomia, Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Chapecó;

²Professora Adjunta Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Chapecó, vanessa.neumann@uffs.edu.br, Rodovia SC 484 Km 02 Estrada para Guatambú Bairro Fronteira Sul, Chapecó/SC.

INTRODUÇÃO

A beterraba (*Beta vulgaris*) é um exemplo de hortaliça que está sendo cada vez mais consumida, devido a sua qualidade nutricional. De acordo com Babarykin et al. (2019) extratos de beterraba vermelha exibem atividade anti-hipertensiva e hipoglicêmica, bem como excelente atividade antioxidante; além disso, há resultados promissores para uso de seus fitoquímicos em a proteção da saúde, gerando a oportunidade de seu uso em alimentos funcionais.

Cada vez mais a sociedade atual vem procurando e exigindo por alimentos saudáveis e livres de agroquímicos; quando se trata de hortaliças esses aspectos são ainda mais relevantes, considerando-se que a maioria dos produtos desse grupo são consumidos *in natura*. O sistema de plantio direto de hortaliças (SPDH), vem sendo utilizado nos últimos anos, por trazer vários benefícios, em relação a sustentabilidade agrícola, e dentre estes, a possibilidade de redução de uso de agroquímicos, pela melhoria do equilíbrio no agroecossistema agrícola. Um dos preceitos desse sistema é o uso de plantas de cobertura de solo.

O SPDH consiste em um sistema de plantio pautado em três premissas básicas: efetiva rotação de culturas, com a inserção de plantas de cobertura produtoras de resíduos vegetais ou biomassa verde para formação de palhada; permanente proteção do solo, com cobertura morta ou viva (SPDH no verde) e revolvimento localizado do solo, restrito às linhas ou covas de plantio (MADEIRA et al., 2019).

Em hortaliças, a redução das perdas de solo, no SPDH, é da ordem de 70% em relação ao plantio convencional, com a diminuição das taxas de perdas de água em até 90% e o incremento dos teores de

matéria orgânica; tais resultados, conduzidos em áreas com baixa declividade, evidenciam que a cobertura do terreno com palhada cumpre a função de proteger o solo do impacto das chuvas erosivas, resultando na redução de perdas (MELO; MADEIRA; LIMA, 2016).

Além das vantagens já mencionadas, o uso de cobertura de solo pode contribuir para a redução da presença de plantas daninhas nas áreas de cultivo. Kunz et al. (2017) observaram que a cobertura de solo com um mix (mistura de sete espécies de plantas de cobertura) reduziu a emergência de plantas daninhas em 64% em comparação com o lote de controle (sem cobertura morta) no cultivo de beterraba açucareira. Por sua vez, Asfar et al. (2018) verificaram que o cultivo de beterraba açucareira, com cobertura morta pode oferecer serviços ecossistêmicos sem impactar a produtividade se encerrado o mais tardar no estágio de crescimento vegetativo das plantas V2. Contudo, poucos estudos na literatura foram publicados, até o presente momento, com dados sobre beterraba hortaliça.

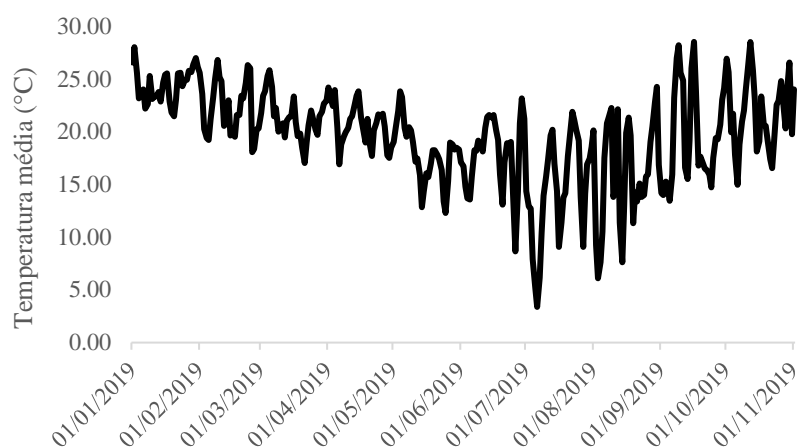
Sobre o uso da cobertura de solo, segundo Melo et al. (2016) a escolha adequada da sucessão de culturas com a utilização de plantas de cobertura é fundamental para a formação de uma boa palhada, devendo-se considerar um conjunto de fatores para a decisão de qual espécie eleger. Entretanto, são escassas as informações técnico-científicas quanto a produtividade e qualidade de beterraba produzida em diferentes opções de palhada, nas condições brasileiras; sendo assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito de diferentes plantas de cobertura de solo no cultivo de beterraba hortaliça.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em uma propriedade rural no Distrito de Alto da Serra, no interior do município de Chapecó, localizado a Oeste de Santa Catarina, sob as coordenadas 27°03'71'' S, 52°07'76'' W e altitude média de 674 metros e nos laboratórios da Universidade Federal da

Fronteira Sul, campus Chapecó. Segundo a classificação climática de Köppen a região é classificada como Cfa, clima quente e úmido. Os dados de precipitação (mm) e temperatura (mínima, máxima e média) (°C) durante a realização do trabalho estão representados na Figura 1.

A



B

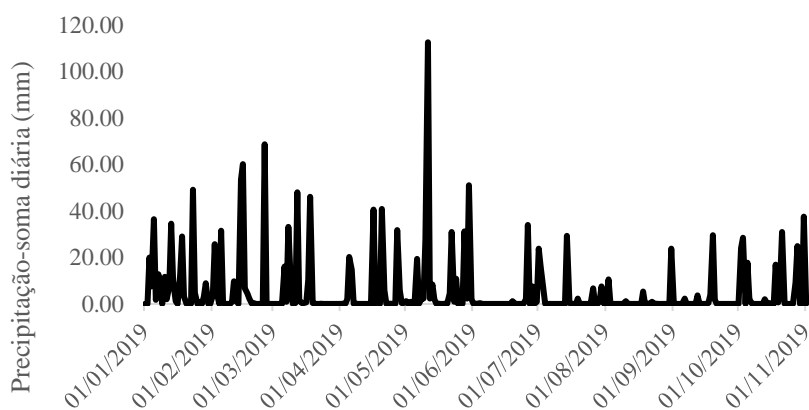


Figura 1. Temperaturas médias (A) e soma diária de precipitação (B), em Chapecó, durante o período de realização do experimento. Fonte: EPAGRI-CIRAM (2019).

Previamente ao início do experimento, foi realizada a coleta de

amostras de solo, na área do experimento, as quais foram encaminhadas para análise

química, na unidade da Epagri de Chapecó. O solo apresentava as seguintes características: Argila 48 % m/v; pH Água 5,2; Matéria Orgânica 3,0 % m/v; Fósforo 65,2 mg dm⁻³; Potássio 388 mg dm⁻³; Alumínio 0,5 cmolc dm⁻³; Cálcio 5,9 cmolc dm⁻³; Magnésio 1,6 cmolc dm⁻³ e saturação de bases 55,20 %, A correção do pH do solo foi realizada com a incorporação de calcário ao solo no dia 14 de novembro de 2018, com quantidade necessária para se para atingir pH 6,0, baseando-se na interpretação dos resultados da análise de solo, e nas recomendações do manual de calagem e adubação para os estados do Rio Grande de Sul e Santa Catarina (CBQF, 2016).

O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados em esquema fatorial 3 x 2, com quatro repetições. O primeiro fator consistiu em diferentes coberturas, sendo estas: *Crotalaria breviflora* (ciclo de 90 a 100 dias), milho -cultivar campeiro (ciclo de 75 a 120 dias) e testemunha (sem cobertura e sem plantas daninhas); o segundo fator consistiu em diferentes cultivares de beterraba: Chata do Egito e Maravilha, para ambas as cultivares o ciclo é de 65 dias no verão e 80 dias no inverno. Foram escolhidas essas plantas de cobertura de solo (*crotalaria* e milho), pois ainda se tem pouco estudo sobre a comparação entre elas, e para as cultivares de beterraba, se justifica, pois ambas possuem seu ciclo igual e são cultivares adaptadas para o cultivo no estado de Santa Catarina.

A parcela experimental apresentou as dimensões de 1,20 (comprimento) x 1,20 (largura) x 0,20 (altura) m (totalizando 24 parcelas experimentais); cada parcela era constituída por quatro linhas de 1,0 m, com 10 plantas por linha, totalizando 40 plantas por parcelas. O espaçamento utilizado para

as cultivares de beterraba foi de 0,25 x 0,10 m entre linhas e entre plantas (TIVELLI et al., 2011). A área útil para as avaliações compreendeu as duas linhas centrais da parcela, desprezando-se as bordaduras, que correspondem a uma linha de cada extremidade (com 10 plantas cada linha) e uma planta da extremidade de cada linha central, compreendendo 24 plantas por parcela de bordadura, e 16 plantas por parcela para avaliação. Para o experimento foi utilizado um total de 40,0 (comprimento) x 1,20 (largura) x 0,20 (altura) m.

A semeadura das plantas de cobertura foi realizada a lanço, utilizando-se 15 e 25 kg.ha⁻¹ de sementes de *Crotalaria breviflora* (BARRETO; FERNANDES, 2001) e de milho (PEREIRA FILHO, 2016), respectivamente. Após 42 dias foi realizada a semeadura do milho (21/02/2019), pois o ciclo destas duas espécies é diferente, e assim buscou-se coincidir a data de florescimento de ambas. Durante o experimento foram realizadas regas constantes, a fim de deixar o solo úmido, com o auxílio de um regador, sendo que cada canteiro recebia a mesma quantidade de água,

O ponto de colheita para determinação da massa das plantas de cobertura foi no período reprodutivo, seguindo as recomendações de Pereira et al. (2017) e de Pereira Filho et al. (2003), para *Crotalaria* e Milho, respectivamente; foi realizado o corte retirando em cada parcela plantas em uma área de 0,50 m² de cobertura, para determinação de massa fresca e seca. As amostras de cada tratamento e de cada bloco foram pesadas, e posteriormente alocadas em sacos de papel kraft e conduzidas ao laboratório da Universidade, para a secagem, em estufa de

circulação forçada de ar, a 65°C, por 72 horas; após o período de secagem, as plantas foram pesadas para determinação da massa seca.

A produção de mudas de beterraba foi realizada em bandejas de 162 células, com substrato para produção de mudas de hortaliças, com uma semente em cada célula; as bandejas foram levadas ao ambiente de viveiro (protegido por tela de sombreamento). Após aproximadamente 41 dias após a semeadura, foi realizado o transplante das mudas para a área de cultivo, utilizando-se mudas com aproximadamente o mesmo tamanho (escolhidas as mudas que mais se assemelham para uma melhor padronização). O transplante foi realizado colocando-se cada muda em uma cova demarcada no solo, com o distanciamento entre linha e entre plantas indicado pela literatura: 10 cm entre plantas e 30 cm entre linhas (TIVELLI et al., 2011). Foram realizadas regas durante o ciclo da beterraba, a fim de manter o solo em condições ideais de umidade (não deixando-se o solo encharcado ou muito seco), Durante todo o ciclo da beterraba foi realizado o arranquio manual de plantas daninhas, para que não ocorresse a intervenção e disputa por nutrientes e água do solo.

Quando as raízes tuberosas apresentaram seu ciclo completo foi realizada a colheita manual, e a lavagem destas para a retirada do excesso de terra. Retirou-se a parte aérea da planta (descartando-se), já que não era objetivo deste trabalho avaliar a parte aérea, mas

somente avaliar o produto comercial (raiz tuberosa) e realizou-se a pesagem das 16 raízes tuberosas de cada parcela experimental. Alocou-se as raízes tuberosas em sacos plásticos para pesagem e transporte. A pesagem foi realizada na lavoura, com o auxílio de uma balança digital portátil, e posteriormente foi estimado a produtividade total (hectare e m²); para a estimativa da produtividade em m², considerou-se os valores obtidos na parcela útil e a relação destes com a população de plantas indicada para a cultura, conforme método utilizado por Guimarães, Echer e Minami (2002).

Posteriormente transportou-se as raízes para o laboratório da Universidade, para avaliação do diâmetro das raízes (altura e largura) com o auxílio de um paquímetro digital, e do teor de sólidos solúveis por refratometria realizado segundo as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (ZENEBO, et al. 2018).

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e comparação de médias pelo teste de Tukey ($p < 0,05$) no programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 estão os valores médios de produção de massa verde e seca das plantas de cobertura do solo utilizadas no experimento. Houve diferença entre as médias de produção de massa verde das plantas de cobertura de solo, sendo que produziu-se 66,3 t/ha⁻¹ e 37,0 t/ha⁻¹ de crotalaria e milho, respectivamente.

Tabela 1. Valores médios de produção de massa verde na parcela útil (MSPu) e por hectare (MV.ha⁻¹), e massa seca na parcela útil (MSPu) e por hectare (MS.ha⁻¹) das plantas de cobertura do solo.

Planta de cobertura	kg			
	MSPu	MSPu	MV.ha ⁻¹	MS.ha ⁻¹
Milheto	3.705 b	1.026 ^{ns}	37.050 b	10.268 ^{ns}
Crotalaria	6.600 a	1.334 ^{ns}	66.375 a	13.342 ^{ns}
CV (%)	22,72	24,4	23,68	24,37

*Médias seguidas de mesma letra. ^{ns}: não significativo em nível de 5% de probabilidade de erro.

Já em relação a produção de massa seca dessas plantas não houve diferença, ou seja, o milho e a crotalaria produziram quantidades semelhantes. Neste experimento a crotalaria apresentou uma média de 13,3 t/ha⁻¹ e o milho de 10,2 t/ha⁻¹ de massa seca. Nestes casos pode-se fazer o consórcio das duas espécies, já que as gramíneas apresentam alta relação C/N e as leguminosas apresentam baixa relação C/N (ALVARENGA et al. 2001; TEIXEIRA et al. 2009) possibilitando um maior tempo de cobertura do solo e resultando em um incremento de fitomassa.

Um estudo realizado em Marechal Cândido Rondon - Paraná, com duas

cultivares de milho (cv. Comum e cv. IPA-BULK 1), constatou que não houve diferença significativa entre as cultivares, sendo que a média de produção ficou em torno de 39,9 ton/ha⁻¹ de massa verde e 12,8 ton/ha⁻¹ de massa seca (PRIESNITZ et al., 2011), valores semelhantes aos verificados nessa pesquisa.

Em relação à produção de beterraba, observaram-se efeitos de cultivar e interação entre os fatores apenas para a variável altura de raiz tuberosa, não ocorrendo influência dos fatores sobre produtividade, largura, massa e brix (Tabela 2).

Tabela 2. Fontes de variação (FV), graus de liberdade (GL) e quadrados médios do caractere produtividade (prod), altura (Alt), largura (Larg), massa e brix de beterraba, de diferentes cultivares, produzidas sob diferentes coberturas de solo.

FV	GL	QUADRADOS MÉDIOS				
		Prod	Alt	Larg	Massa	Brix
Cultivar	1	0.0535 ^{ns}	58.4688*	1.0923 ^{ns}	0.0001 ^{ns}	1.8683 ^{ns}
Cobertura do solo	2	42.3592 ^{ns}	6.7761 ^{ns}	6.9961 ^{ns}	0.1204 ^{ns}	0.1124 ^{ns}
Cultivar x cobertura do solo	2	50.5632 ^{ns}	12.0941*	10.0112 ^{ns}	0.1438 ^{ns}	1.5302 ^{ns}
Erro	18	47.1309	9.3137	15.9530	0.1341	3.8377
Média	-	44.0782	56.0592	68.7092	2.3508	5.8681
CV (%)	-	15.58	5.44	5.81	15.58	33.38

*Significativo em nível de 5% de probabilidade de erro. ^{ns}: não significativo em nível de 5% de probabilidade de erro.

Na tabela 3 estão apresentados os valores médios das características avaliadas neste experimento. Não houve diferença significativa em relação às médias de produtividade, largura, brix e massa raiz tuberosa. Em relação a produtividade (t.ha⁻¹

¹) das cultivares de beterraba, as médias ficaram entre 38 a 48 t.ha⁻¹, resultado superior ao encontrado por Sedyama et al. (2011), que obtiveram valores entre 30 a 40 t.ha⁻¹; além disso, esses valores superando a média brasileira (20 t.ha⁻¹) (CNA, 2017).

Tabela 3. Valores médios de produtividade, altura, largura, brix e massa da raiz tuberosa de beterraba, de diferentes cultivares, produzidas sob diferentes coberturas de solo.

Cultivar	Cobertura de solo		
	Sem cobertura	Crotalária	Milheto
	Produtividade (t.ha ⁻¹)		
Chata do Egito	42,7 ^{ns}	44,4 ^{ns}	44,9 ^{ns}
Maravilha	46,2 ^{ns}	38,7 ^{ns}	47,3 ^{ns}
	Altura (mm)		
Chata do Egito	53,38 bA	54,72 aA	55,39 aA
Maravilha	59,01 aA	55,43 aA	58,41 aA
	Largura (mm)		
Chata do Egito	69,37 ^{ns}	69,02 ^{ns}	69,36 ^{ns}
Maravilha	69,23 ^{ns}	66,23 ^{ns}	70,02 ^{ns}
	Sólidos solúveis (°Brix)		
Chata do Egito	5,74 ^{ns}	5,80 ^{ns}	5,21 ^{ns}
Maravilha	5,99 ^{ns}	5,68 ^{ns}	6,75 ^{ns}
	Massa da raiz tuberosa (kg)		
Chata do Egito	2,27 ^{ns}	2,37 ^{ns}	2,39 ^{ns}
Maravilha	2,46 ^{ns}	2,06 ^{ns}	2,52 ^{ns}

*Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05). ^{ns}: não significativo em nível de 5% de probabilidade de erro.

Quanto a média de largura das raízes tuberosas de beterraba os valores observados variaram entre 66 a 70 mm, não havendo diferenças entre as cultivares e as

plantas de cobertura; esses valores ficaram dentro do esperado para as cultivares em questão, visto que o potencial genético delas é para produção de raízes com largura

de 7 a 9 cm e 6 a 8 cm, para Chata do Egito e Maravilha, respectivamente (ISLA, 2020).

Já para a característica de altura, a cultivar Maravilha apresentou maior altura (59,01 mm) em relação a cultivar Chata do Egito (53,38 mm) produzidas sem cobertura, para as demais coberturas (crotalária e milho) não houve diferença significativa.

Em um experimento realizado em Marechal Cândido Rondon/PR, utilizando-se diferentes cultivares de beterraba, observou-se médias de altura (comprimento) e largura (diâmetro) de raízes da cultivar Maravilha de 71,63 mm e 74,30 mm respectivamente, e de 67,25 mm e largura de 72,18 mm, respectivamente para a cultivar Chata do Egito (COUTINHO, 2016); esses resultados são superiores aos encontrados neste experimento.

Um fator que pode ter influenciado é a temperatura, já que no experimento do autor anterior a temperatura média durante o experimento foi de 20 °C, onde contribuiu para um melhor desenvolvimento da parte aérea e consequentemente da raiz tuberosa, e no presente experimento a média de temperatura ficou abaixo dos 20°C, nos meses de julho a outubro, durante a produção de beterraba, conforme pode ser visualizado na figura 1. O cultivo desta hortaliça possui seu melhor desenvolvimento com temperaturas próximas a 20°C, apresentado resistência ao frio e geadas leves, porém, quando tem-se altas temperaturas, associadas com precipitação elevada, eleva a ocorrência de doenças e distúrbios fisiológicos, como por exemplo o surgimento dos anéis branco na raiz tuberosa (o que é indesejável para a

indústria) (SOUZA, 2006; FILGUEIRA, 2008).

Quanto a qualidade das raízes tuberosas, observou-se que não houve diferença estatística entre as duas cultivares de beterraba e entre as plantas de cobertura. A média dos sólidos solúveis na cultivar Maravilha ficou entre 6 e 7 °Brix, e entre 5 e 6 °Brix para a cultivar Chata do Egito. No trabalho de Coutinho (2016), as raízes de todas as cultivares de beterraba analisadas, obtiveram mais de 7 °Brix, sendo que os valores para as cultivares Maravilha e Chata do Egito foram de 7,8 e 8,5 °Brix, respectivamente.

É provável que as diferenças de temperatura e pluviosidade, do presente estudo com o realizado por Coutinho (2016), tenham contribuído para as diferenças no valor de grau brix. De acordo com Nizioł-Łukaszewska e Gawęda (2014) as condições ambientais interferem na produção de sólidos solúveis em beterraba, os quais observaram aumento desses teores em raízes produzidas em épocas com maior precipitação, em um experimento realizado na Polônia. O °Brix oferece boa estimativa do conteúdo de açúcares no tecido vegetal, que se constitui em importante característica qualitativa para a beterraba (AQUINO et al., 2006).

De acordo com Ferreira Neto (2015) não existe na literatura padrões adequados para grau Brix, de beterraba hortaliça, e além disso, atualmente, não existem padrões para classificação e comercialização dessa hortaliça no Brasil, com indicações de graus brix mínimos; este tipo de classificação é mais utilizada em outros países, para a beterraba açucareira, que é outro biótipo da espécie *Beta vulgaris*.

Quanto aos valores de massa de raízes tuberosas, observou-se médias de 140 a 149

gramas para a Cultivar Chata do Egito, e de 128 a 157 gramas para a cultivar Maravilha. Esses valores podem ser considerados pertinentes, considerando-se resultados de outros autores que realizaram experimentos no estado de Santa Catarina, como por exemplo: médias entre 40 a 60 gramas, em um experimento no alto vale do Itajaí (OLIVEIRA et al., 2016); por sua vez, Costa (2014) observou valores médios entre 69 a 100 g, em um experimento sobre cultivo de beterraba em SPDH realizado em Ituporanga-SC.

De maneira geral, a produtividade, largura, e massa da raiz tuberosa, assim como o teor de sólidos solúveis, das duas cultivares de beterraba tiveram resultados semelhantes em todas as coberturas de solo, ou seja, com os resultados deste experimento, poderia-se indicar o cultivo de beterraba em solo sem cobertura; contudo, é importante mencionar que o uso de cobertura pode interferir em outros aspectos, não avaliados nessa pesquisa, como por exemplo na qualidade do solo e na redução da população de plantas daninhas. Desta forma, considerando que as coberturas não prejudicam a produtividade e nem a qualidade das raízes de beterraba, seria interessante a recomendação de uso em sistemas de plantio direto de hortaliças.

Com embasamento neste experimento, nota-se que as plantas de cobertura produziram boa quantidade de material vegetal verde e seco, fundamental para a proteção do solo. Os resultados com milho e crotalária são satisfatórios, deste modo é importante fazer a utilização desta técnica (plantio direto) por mais anos para melhores resultados de produção do material vegetal das plantas de cobertura e também da produção de beterraba.

CONCLUSÕES

Plantas de crotalária, nas condições em que foi realizado esse experimento, são superiores às de milho, em relação a produção de massa verde, contudo, não diferem em massa seca. Não ocorre interferência da palhada do milho e de crotalária na produção e qualidade de beterraba. Não há diferença de desempenho entre as duas cultivares de beterraba avaliadas, tanto sem uso de cobertura do solo, quanto em cultivo sobre palhada de milho e crotalária.

REFERÊNCIAS

- ALVARENGA, R.C.; CABEZAS, W.A.L.; CRUZ, J.C.; SANTANA, D.P. Plantas de cobertura de solo para sistema plantio direto. **Informe Agropecuário**, v. 22, p. 25-36, 2001.
- AQUINO, L.A.; PUAITTI, M.; PEREIRA, P.R.G.; PEREIRA, F.H.F.; LADEIRA, I.R.; CASTRO, M.R.S. Produtividade, qualidade e estado nutricional da beterraba de mesa em função de doses de nitrogênio. **Horticultura Brasileira**. v. 24, n. 2, p.199-205, 2006.
- ASFAR, R.K.; CHEN, C.; ECKOFF, J.; FLYNN, C. Impact of a living mulch cover crop on sugarbeet establishment, root yield and sucrose purity. **Field Crops Research**, v.223, p. 150-154, 2018.
- BABARYKIN, D.; SMIRNOVA, G.; PUNDINSH, I.; VASILJEVA, S.; KRUMINA, G.; AGEJCHENKO, V. Red Beet (*Beta vulgaris*) impact on Human Health. **Journal of Biosciences and Medicines**, v.7, p.61-79, 2019.
- BARRETO, A.C.; FERNANDES, M.F. **Recomendações técnicas para o uso da adubação verde em solos de tabuleiros costeiros**. Aracaju, SE: Embrapa

- Tabuleiros Costeiros, 2001. 7p. (Circular técnica número 19).
- CASTRO e MELO, R.A.; MADEIRA, N.R.; LIMA, C.E.P. **Produção de brássicas em Sistema de Plantio Direto**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças. 2016. 16p. (Circular técnica número 151).
- CNA. **Mapeamento e quantificação da cadeia produtiva de hortaliças**. Brasília, DF: CNA. 2017. 79p.
- CQFS - Comissão de Química e Fertilidade do Solo. **Manual de calagem e adubação para os Estados de Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. 2016. 376p.
- COUTINHO, P. W. R. **Desempenho de cultivares, produtividade e qualidade de beterraba em sistemas de cultivo**. 2016. 63 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon - PR, 2016. Disponível em: <<http://tede.unioeste.br/handle/tede/1314>>.
- FERREIRA NETO, J. **Produção de beterraba (*Beta vulgaris* L.) irrigada com efluente agroindustrial**. 2015. 92p. Dissertação (Mestrado em Horticultura Tropical)-Universidade Federal da Campina Grande, Pombal-PB. 2015. Disponível em: <<http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/bitstream/riufcg/730/1/JO%C3%83O%20FERREIRA%20NETO%20-%20DISSERTA%C3%87%C3%83O%20PPGHT%202015.pdf>>
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, MG, v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.
- FILGUEIRA, F. A.R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3. ed. rev. e ampl. Viçosa, MG: Editora UFV, 2008. 421p.
- GUIMARÃES, V.F.; ECHER, M.M.; MINAMI, K. Métodos de produção de mudas, distribuição de matéria seca e produtividade de plantas beterraba. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 3, p. 505–509, 2002.
- ISLA. **Catálogo de cultivares**. Porto Alegre, RS. 2019. 116p. Disponível em: <<https://isla.com.br/media/catalogos/Catálogo%20ISLA%202019.pdf>>.
- KUNZ, C.; STURM, D.J.; SOKEFELD, M.; GERHARDS, R. Weed suppression and early sugar beet development under different cover crop mulches. **Plant Protection Science**, v. 53, n. 3, p. 187–193, 2017.
- MADEIRA, N.R.; LIMA, C.E.P.; CASTRO e MELO, R.A.; FONTENELLE, M.R.; SILVA, J.; MICHEREFF FILHO, M.; GUEDES, I.M.R. **Cultivo do tomateiro em Sistema de Plantio Direto de Hortaliças (SPDH)**. Brasília, DF: Embrapa. 2019. 30p. (Circular técnica número 168).
- MELO, R. A de. C e; MADEIRA, N. R.; LIMA, C. E. P. **Produção de brassicas em Sistema Plantio Direto**. Brasília: Embrapa. 2016. 16p. (Circular técnica número 151).
- NIZIOŁ-ŁUKASZEWSKA, Z.; GAWĘDA, M. Changes in quality of selected red beet (*Beta vulgaris* L.) cultivars during the growing season. **Folia Horticulturae**, v. 26, n.2, p. 139-146, 2014.
- OLIVEIRA, R.J.P.; GATIBONI, L.C.; VALICHESKI, R.R.; MIQUELLUTI,

- D.J.; BRUNETTO, G. Calibração da adubação fosfatada e potássica para beterraba na região do Vale do Itajaí. **Horticultura Brasileira**, v. 34, p. 210-215, 2016.
- PEREIRA FILHO, I.; FERREIRA, A.S.; COELHO, A.M.; CASELA, C.R.; KARAM, D.; RODRIGUES, J.A.S.; CRUZ, J.C.; WAQUIL, J.M. **Manejo da Cultura do Milheto**. Embrapa, Brasília: 2003. 17p. (Circular Técnica número 29).
- PEREIRA, A.P.; SCHOFFEL, A.; KOEFENDER, J.; CAMERA, J.N.; GOLLE, D.P.; HORN, R.C. Ciclagem de nutrientes por plantas de cobertura de verão. **Revista de Ciências Agrárias** Lisboa, v.40, n.4, p.799-807, 2017.
- PRIESNITZ, R.; COSTA, A.C.T.; JANDREY, P.E.; FREZ, J.R.S.; DUARTE JUNIOR, J.B.; OLIVEIRA, P.S.R. Espaçamento entre linhas na produtividade de biomassa e de grãos em genótipos de milho pérola. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, n. 2, p. 485-494, 2011.
- SEDIYAMA, M.A.N.; SANTOS, M.R., VIDIGAL, S.M., SANTOS, I.C. e SALGADO, L.T. Ocorrência de plantas daninhas no cultivo de beterraba com cobertura morta e adubação orgânica. **Planta daninha**, Viçosa-MG, v.28, n.4, p.717-725, 2010.
- SEDIYAMA, M.A.N.; SANTOS, M.R.; VIDIGAL, S.M.; SALGADO, L.T. Produtividade e exportação de nutrientes em beterraba cultivada com cobertura morta e adubação orgânica. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental** v.15, n.9, p.883-889, 2011.
- SOUZA, J. L.; RESENDE, P. **Manual de horticultura orgânica**. 2. ed. atual. e ampl. Viçosa: Aprenda Fácil, 2006. 843p.
- TEIXEIRA, C.M.; CARVALHO, G.J.; ANDRADE, M.J.B.; SILVA, C.A.; PEREIRA, J.M. Decomposição e liberação de nutrientes das palhadas de milho e milho + crotalária no plantio direto do feijoeiro. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, PR, v. 31, n. 4, p. 647-653, 2009.
- TIVELLI, S. W.; FACTOR, T.L.; TERAMOTO, J.R.S.; FABRI, E.J.; MORAES, A.R.A.; TRANI, P.E.; MAY, A. **Beterraba: do plantio à comercialização**. Campinas: Instituto Agrônomo, 2011. 45p. (Série Tecnologia APTA. Boletim Técnico 210).
- ZENEBO, O.; PASCUET, N. S.; TIGLEA, P. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. **Instituto Adolfo Lutz**. São Paulo, 2018.1000p. Disponível em: http://www.ial.sp.gov.br/resources/edito rinplace/ial/2016_3_19/analisedealimentosial_2008.pdf?attach=true.