



UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS CHAPECÓ
CURSO DE AGRONOMIA

ELIZIANE SPEROTTO

PLANTAS DE COBERTURA NO CULTIVO DE BETERRABA (*Beta vulgaris*)

CHAPECÓ
2020

ELIZIANE SPEROTTO

PLANTAS DE COBERTURA NO CULTIVO DE BETERRABA (*Beta vulgaris*)

Trabalho de conclusão do curso de graduação
apresentado como requisito para obtenção do
grau de Bacharel em Agronomia da Universidade
Federal da Fronteira Sul

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Vanessa Neumann Silva

Chapecó
2020

Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Sperotto, Eliziane

Plantas de cobertura no cultivo de beterraba (*Beta vulgaris*) / Eliziane Sperotto. -- 2020.

42 f.:il.

Orientadora: Professora Doutora Vanessa Neumann Silva

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de
Bacharelado em Agronomia, Chapecó, SC, 2020.

I. Silva, Vanessa Neumann, orient. II. Universidade
Federal da Fronteira Sul. III. Título.

ELIZIANE SPEROTTO

PLANTAS DE COBERTURA NO CULTIVO DE BETERRABA (*Beta vulgaris*)

*trabalho de conclusão do curso de graduação
apresentado como requisito para obtenção do
grau de Bacharel em Agronomia da Universidade
Federal da Fronteira Sul

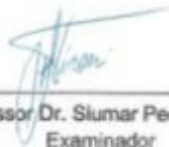
Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em:

19/08/2020


BANCA EXAMINADORA



Professora Dr^a. Vanessa Neumann Silva
Orientador



Professor Dr. Siumar Pedro Tironi
Examinador



Professor Dr. Paulo Roger Alves Lopes
Examinador

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus por ter me dado sabedoria, saúde e força para superar todos os momentos de dificuldades. Por ter me permitido alcançar meus objetivos durante todos os meus anos de estudos.

Agradeço aos meus pais, familiares e amigos que sempre me incentivaram e acreditaram que eu seria capaz de superar os obstáculos que a vida me apresentou, pelo amor, incentivo, ajuda e apoio incondicional.

Agradeço à minha orientadora Prof^a Dr^a Vanessa Neumann Silva por aceitar conduzir o meu trabalho de pesquisa, pelo suporte, incentivo, confiança, apoio e pelas suas correções.

Agradeço a todos os professores que me proporcionaram o conhecimento, e não somente por terem me ensinado, mas por terem me feito aprender.

Agradeço a esta universidade e seu corpo docente, pela oportunidade de ensino.

Agradeço aos meus amigos (as), companheiros (as) de trabalhos e irmãos/irmãs na amizade que fizeram parte da minha formação e que vão continuar presentes em minha vida.

E a todos que de forma direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

RESUMO

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. Foi semeado a lanço o milho (cultivar Campeiro) e a crotalária (*Crotalaria breviflora*), após a correção do solo e preparo dos canteiros, a semeadura das plantas de cobertura ocorreram entre os meses de janeiro e fevereiro de 2019 e a colheita ocorreu no mês de Abril de 2019. As mudas de beterraba foram produzidas na propriedade, sendo que a semeadura nas bandejas ocorreu no mês de Junho de 2019, no mês de Julho foi realizado o transplante para o campo e no mês de Outubro do mesmo ano foi realizado a colheita manual. O experimento foi constituído por seis tratamentos, em esquema fatorial 3 x 2 com quatro repetições, o primeiro fator consistiu em diferentes coberturas verdes: crotalária, milho e testemunha (sem cobertura e sem plantas daninhas); o segundo fator consistiu em duas cultivares de beterraba: Chata do Egito e Maravilha, em um delineamento experimental de blocos casualizados. As plantas de crotalária são superiores às de milho em relação a produção de massa fresca, contudo, não diferiram em massa seca. Não ocorreu interferência da palhada do milho 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: *Crotalaria breviflora*. *Pennisetum glaucum*. *Beta vulgaris*. Plantio Direto de Hortaliças.

ABSTRACT

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 - countryside of Chapecó / SC. Millet cultivar *Campeiro* (*Pennisetum glaucum*) and crotalaria (*Crotalaria breviflora*) were sown broadcasting after soil correction and bedding preparation; cover crops were sown between January and February 2019 and the harvest occurred in the month April 2019. Beet seedlings were produced in the rural property, with trays in June 2019, in July the transplant was carried out to the field and in October of the same year was the manual beet harvesting. The experiment consisted of six treatments, in a 3 x 2 factorial scheme with four replications, the first factor consisting of different green coverings: crotalaria, millet and control (without cover and without weeds); the second factor consisted of two beet cultivars: *Chata do Egito* and *Maravilha*, in a randomized block design. Crotalaria plants are superior to millet plants in relation to fresh mass production, however, they did not differ in dry mass. There was no interference from millet straw on total beet production and quality. There is no difference in the performance of the two beet cultivars under the cover of straw and without cover.

Keywords: *Crotalaria breviflora*. *Pennisetum glaucum*. *Beta vulgaris*. Direct Planting of Vegetables.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Dados de precipitação e temperatura em Chapecó no ano de 2019.....**19**

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 - Disposições dos tratamentos após o sorteio	20
Quadro 02 - Representação esquemática da área útil de cada parcela experimental utilizada no trabalho.....	22

LISTA DE FOTOGRAFIAS

Fotografia 01 - Preparação do solo e dos canteiros.	21
Fotografia 02 - Corte da crotalaria (a) e do milho (b).....	23
Fotografia 03 - Área de plantas retiradas para análise.	23
Fotografia 04 - Alocação das bandejas em ambiente de viveiro.	24
Fotografia 05 - Plântulas de beterraba com presença de Cercosporiose: detalhe dos sintomas nas folhas (a) e tombamento de mudas (b).	25
Fotografia 06 - “Régua de madeira” utilizada para demarcação das covas.	26
Fotografia 07 - Pesagem das amostras de beterraba.	27
Fotografia 08 - Determinação de sólidos solúveis: realização de fenda horizontal (a) e beterraba sendo ralada em ralador de inox (b).....	28

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Valores médios de produção de massa fresca e seca das plantas de cobertura do solo.	29
Tabela 02 - Fontes de variação (FV), graus de liberdade (GL) e quadrados médios do caractere produtividade, altura, largura, massa e brix de beterraba, de diferentes cultivares, produzidas sob diferentes coberturas de solo.	30
Tabela 03 – Valores médios de produtividade ($t.ha^{-1}$), altura da raiz tuberosa, largura da raiz tuberosa, brix da raiz tuberosa e massa raiz tuberosa, de diferentes cultivares, produzidas sob diferentes coberturas de solo.....	31

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 OBJETIVOS	13
2.1 OBJETIVO GERAL	13
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
3 REVISÃO DE LITERATURA	14
3.1 SISTEMA PLANTIO DIRETO DE HORTALIÇAS (SPDH)	14
3.2 PLANTAS DE COBERTURA	15
3.3 CROTALÁRIA	16
3.4 MILHETO (<i>Pennisetum glaucum</i>)	17
3.5 BETERRABA (<i>Beta vulgaris</i>)	18
4 MATERIAL E MÉTODOS	19
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	28
6 CONCLUSÕES	34
REFERÊNCIAS	35
ANEXOS	42

1 INTRODUÇÃO

Cada vez mais a sociedade atual vem procurando e exigindo alimentos mais saudáveis e livres de agroquímicos; quando se trata de hortaliças esses aspectos são levados mais em consideração, considerando-se que a maioria dos produtos desse grupo são consumidos *in natura*.

Nesta busca por alimentos mais saudáveis surgiu o Sistema de Plantio Direto de Hortaliças (SPDH), que visa a produção de hortaliças de forma sustentável, visando tanto a redução dos impactos ambientais, quanto a maior segurança alimentar, sendo considerada uma alternativa de transição ecológica na produção de hortaliças (FAYAD; COMIN; BERTOL, 2016).

A introdução do Sistema Plantio Direto (SPD) no Sul do Brasil ocorreu na década de 70 e teve como objetivo o controle da erosão do solo (KOCHHANN; DENARDIN, 2000). O produtor rural Herbert Bartz, de Rolândia (Paraná-PR), tornou-se o pioneiro do SPD brasileiro, transformando a agricultura brasileira nas últimas quatro décadas; em 1972 ele importou os primeiros equipamentos e máquinas dos Estados Unidos e começou a implantar o SPD em suas lavouras (PARQUE ITAIPU, 2015).

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2017 o Brasil apresentava mais de 32 milhões de hectares explorados com o Sistema Plantio Direto, e uma pequena parte vem adotando o SPDH - Sistema de Plantio Direto de Hortaliças e a região Sul contribui com mais de 11 milhões de hectares e Santa Catarina apresenta quase 1 milhão de hectares utilizado com o SPD.

A forma como os agroecossistemas estão sendo manejados tem sofrido questionamentos relacionados principalmente aos aspectos ambientais, ou seja, ao manejo do solo, além dos aspectos ambientais, aspectos culturais, sociais, políticos e econômicos, também estão relacionados (LANA, 2007).

O principal objetivo do SPDH é a produção de alimentos com a redução de agroquímicos, realização de rotação de culturas, utilização de adubos verdes, promoção do conforto e saúde das plantas, além do manejo correto das plantas espontâneas (FAYAD; COMIN; BERTOL, 2013).

A planta de beterraba é constituída principalmente de água, sendo que 90,9% da folha é formada de água e 87,3% constitui a raiz (TRANI; FORNASIER; LISBÃO, 1993). Deste modo é importante fazer a utilização de plantas de cobertura de solo (podendo ser morta ou verde), já que estas plantas ajudam a manter a umidade do solo, sendo uma das razões pela qual se utiliza plantas de cobertura. As espécies utilizadas como adubo verde, devem ser bem adaptadas a região, e possuir características desejáveis como: rusticidade, crescimento inicial rápido, ter sistema radicular bem desenvolvido e profundo (para ajudar na descompactação do solo), ter elevada produção de massa fresca e seca (matéria que fica sobre o solo, ajudando no controle de erosão, mantendo a temperatura do solo amena e mantendo o solo por mais tempo úmido), e baixa suscetibilidade ao ataque de pragas e doenças, evitando prejudicar a cultura seguinte (GOMES, 1984; ESPINDOLA; GUERRA; ALMEIDA, 2006).

Entretanto, são escassas as informações técnico-científicas quanto a produtividade e qualidade de beterraba produzida em diferentes opções de palhada, a presente pesquisa pode auxiliar na geração de conhecimento nessa temática, necessária para a tomada de decisão no momento da escolha da planta de cobertura em sistemas de plantio direto de beterraba.

2 OBJETIVOS

Os objetivos serão divididos em geral e específicos.

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar o efeito de plantas de cobertura no cultivo de beterraba.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar a interferência da palhada de milho (*Pennisetum glaucum*) na produção e qualidade de beterraba;
- Avaliar a interferência da palhada de Crotalaria (*Crotalaria breviflora*) na produção e qualidade de beterraba;

- Avaliar o comportamento de diferentes cultivares de beterraba em cultivo sobre palhada de milho;
- Avaliar o comportamento de diferentes cultivares de beterraba em cultivo sobre palhada de crotalária.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 SISTEMA PLANTIO DIRETO DE HORTALIÇAS (SPDH)

Na década de 90, na região de Caçador (SC) inicia-se a plantação de tomate no SPDH, supervisionada por técnicos e acompanhada por produtores familiares, mas foi somente em 2003 que iniciou-se estudos aprofundados sobre este tipo de sistema na região do Alto Vale do Itajaí (SC), onde foram realizados estudos com cebola, tomate e pimentão (LIMA, et al., 2018).

Segundo Lima; Madeira (2013) o SPDH traz vários benefícios, destacando-se

[...] redução nas perdas de solo em torno de 70%, minimizando processos erosivos; a economia de água em culturas irrigadas em até 30%; a diminuição na mecanização em até 75%; a regulação térmica proporcionada pela palhada com redução dos extremos de temperatura em até 10°C na superfícies do solo [...]

Segundo os mesmos autores, o SPDH segue três princípios básicos: o revolvimento restrito do solo, a rotação de culturas, e a cobertura permanente do solo.

As hortaliças não proporcionam quantidade suficiente de palhada no solo, por isso a importância de plantas de cobertura na sucessão (LIMA; MADEIRA, 2013).

O SPDH contribui para a melhoria e manutenção da qualidade do solo e da água, sendo o solo manejado adequadamente de forma que a produtividade seja sustentada por longo período de tempo e de forma constante, ao invés da busca pela máxima produtividade das culturas em um ano (COUTO, et al., 2018).

A Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI) vem adotando em seus experimentos o uso de cultivo mínimo, na Estação Experimental da Epagri de Caçador (SC) na cultura do tomate, com cebola na Estação experimental da Epagri de Ituporanga (SC), além de trabalhos de

extensão rural com plantio direto na palha com tomate, brássicas (couve-flor, brócolis e repolho), moranga e cebola (FAYAD; COMIN; BERTOL, 2016).

Em Santa Catarina o chuchu (*Sechium edule*) é cultivado principalmente por pequenos agricultores familiares da região da grande Florianópolis, destacando-se os municípios de Antônio Carlos e Anitápolis, onde essa atividade envolve 120 famílias de agricultores, e com aproximadamente 170 ha⁻¹ cultivados, chegando a produzir em média 30 t/ha/ano (FAYAD; COMIN; BERTOL, 2013).

3.2 PLANTAS DE COBERTURA

Para que o plantio direto tenha efeitos positivos, é necessário a utilização de plantas de cobertura que apresentem uma boa produtividade de massa, que tenham uma palhada que permaneça no solo por longos períodos, possibilitando a sustentabilidade para as culturas em sucessão (FIORENTIN et al. 2012).

Segundo Teixeira et al. (2009), o consórcio de gramíneas com leguminosas produz maior quantidade de massa fresca e conseqüentemente de massa seca, este consórcio é adequado já que as gramíneas apresentam maior relação C/N (carbono/nitrogênio) (permanecendo mais tempo no solo) e as leguminosas apresentam baixa relação C/N, ou seja, as leguminosas irão se decompor mais rapidamente e disponibilizando Nitrogênio para o solo e para a cultura.

Para a utilização dos consórcios em regiões com temperaturas mais elevadas, é necessário fazer a combinação entre as espécies mais adaptadas para a região, além do entendimento da decomposição do material (TEIXEIRA et al., 2009).

Atualmente, várias espécies da família das gramíneas são utilizadas como plantas de cobertura, já que apresentam boa adaptação ao clima e solo das diferentes regiões do Brasil (CALVO; FOLONI; BRANCALIÃO, 2010). Uma das gramíneas mais utilizadas como cobertura de solo, é o milheto que possui alta produção de massa em um curto período de tempo, além de apresentar maior número de macro e micronutrientes em relação a *Brachiaria brizantha*, cv. Marandú, por exemplo (BRAZ et al., 2004).

O milho não é tolerante ao frio, sendo cultivado no Oeste catarinense no período de primavera-verão (KRAMER, 2018), sendo altamente benéfica à rotação com a maioria das hortaliças (HIRATA A., HIRATA E., 2015).

3.3 CROTALÁRIA

A crotalária é uma planta pertencente à família das Fabaceae, bem como a ervilhaca (*Vicia sativa*), ambas utilizadas para adubação verde (EIRAS, 2010). O nome crotalária se refere ao som de chocalho das vagens secas, semelhante ao som emitido pelo guizo da cobra cascavel (*Crotalus* sp.) (SILVA; MENDES; KAGEYAMA, [SA]).

Esta tem boa adaptabilidade a vários tipos de solo, dentre estes, solos pobres (EIRAS, 2010), porém, é exigente em calor, luz e umidade, suportando geadas leves (CALEGARI et al., 1993)

A crotalária possui um ciclo de aproximadamente 75 dias, apresentando seu porte de 90 cm, possuindo diversas ramificações laterais (FARIA, 2003).

Segundo Sedyama; Santos; Lima (2014), a crotalária produz grande quantidade de biomassa vegetal, aumentando deste modo a matéria orgânica do solo e reduzindo a população de nematóides do solo.

Um experimento realizado em São Roque (SP), demonstrou que a crotalária juncea produziu cerca de 150 toneladas por hectare de massa fresca, sendo que a crotalária foi roçada e o material vegetal foi deixado sobre o solo, servindo como cobertura morta para os experimentos com alface e brócolis (TIVELLI; PURQUEIRO; KANO, 2010).

Um estudo realizado na UFLA em Lavras (MG), mostrou que a crotalária juncea foi a espécie mais eficiente na produção de matéria seca e absorção de macro e micronutrientes, em relação a mucuna preta e o feijão de porco (FONTANÉTTI et al., 2006).

3.4 MILHETO (*Pennisetum glaucum*)

O milho é pertencente à família das Poaceae, é de ciclo anual, com um porte ereto, apresenta ciclo que varia de 75 a 120 dias (dependendo do local de semeadura) (NETTO, 1998).

O milho pode ser considerado uma das espécies de vegetais mais importantes, por se desenvolver em áreas secas e de baixa fertilidade, sendo que esta planta é originária de regiões de clima tropical semi-árido (NETTO, 1998).

Por suas características agrônômicas de resistência à seca, crescimento rápido, adaptação a solos pobres de baixa fertilidade, boa produção de massa, é uma boa opção de cobertura de solo em sistema de plantio direto, possui também excelente fonte de forragem para ruminantes (NETTO, 1998). Segundo Salton; Pitol; Erbes (1995), o milho, mesmo em condições de baixa umidade e fertilidade, tem produzido cerca de 112 kg diário de fitomassa seca, ou seja, cerca de 6,8 t ha⁻¹.

As raízes de milho podem se encontrar até a profundidade de 2,00 metros; por este aspecto apresenta características favoráveis a reciclagem de nutrientes; a produção de massa seca e a quantidade de nutrientes reciclados podem variar em função das condições edafoclimáticas, época de semeadura, dentre outros fatores, podendo com menos de 60 dias alcançar aproximadamente 5 t.ha⁻¹ de massa seca (SALTON; HERNANI, 1994).

O plantio pode ser realizado tanto em linha quanto a lanço, nos dois modos é necessário fazer o planejamento de densidade de semeadura, época de semeadura, profundidade de plantio, manejo de plantas daninhas, fertilidade e manejo da água (DANTAS; NEGRÃO, 2010).

A área cultivada no Brasil é de cerca de 2,1 milhões de hectares (BONAMIGO, 1999), sendo que ele é mais cultivado nas regiões onde tem-se a prática de plantio direto e tem por objetivo a produção de palhada (DANTAS; NEGRÃO, 2010).

3.5 BETERRABA (*Beta vulgaris*)

A beterraba é uma hortaliça pertencente à família das Amaranthaceae, sendo originária da Europa e África, no Brasil é uma das hortaliças mais cultivadas, principalmente a beterraba de mesa, que é uma raiz tuberosa de cor vermelho-arroxeadado (TIVELLI et al., 2011).

Os solos mais indicados para o cultivo de beterraba, são os solos areno-argilosos ou argilo-arenosos, devendo este ser bem drenado, pois em solos muito argilosos, as raízes podem ter dificuldade de desenvolvimento, além de deformações (TIVELLI et al., 2011).

A beterraba pode ser semeada durante todo o ano, evitando somente períodos com temperaturas acima de 25 °C; de maneira geral, para regiões com altitude inferior a 400 metros deve-se semear de abril a junho, já para as altitudes de 400 a 800 metros (fevereiro a junho) e para as maiores altitudes (acima de 800 metros) pode-se semear o ano todo (TIVELLI et al., 2011).

A planta se desenvolve melhor em temperaturas entre 16 e 20 °C, verificando a formação da raiz tuberosa e melhor qualidade da mesma (PUIATTI; FINGER, 2005).

Embora o cultivo da beterraba é adaptado a diversas condições climáticas, a produtividade pode ser reduzida em aproximadamente 50% quando cultivada no período do verão, ou seja, quando tem maior umidade do ar e temperaturas elevadas; além de favorecer a ocorrência de doenças e pragas, as raízes tuberosas podem adquirir coloração interna esbranquiçada, e o sabor pode ser alterado (tornando-se menos doce) (PUIATTI; FINGER, 2005). Desta maneira, práticas de cultivo que possam reduzir a temperatura do solo são benéficas por permitir melhores condições edafoclimáticas para o cultivo no verão em regiões de clima subtropical, e ao longo da maior parte do ano, em regiões tropicais.

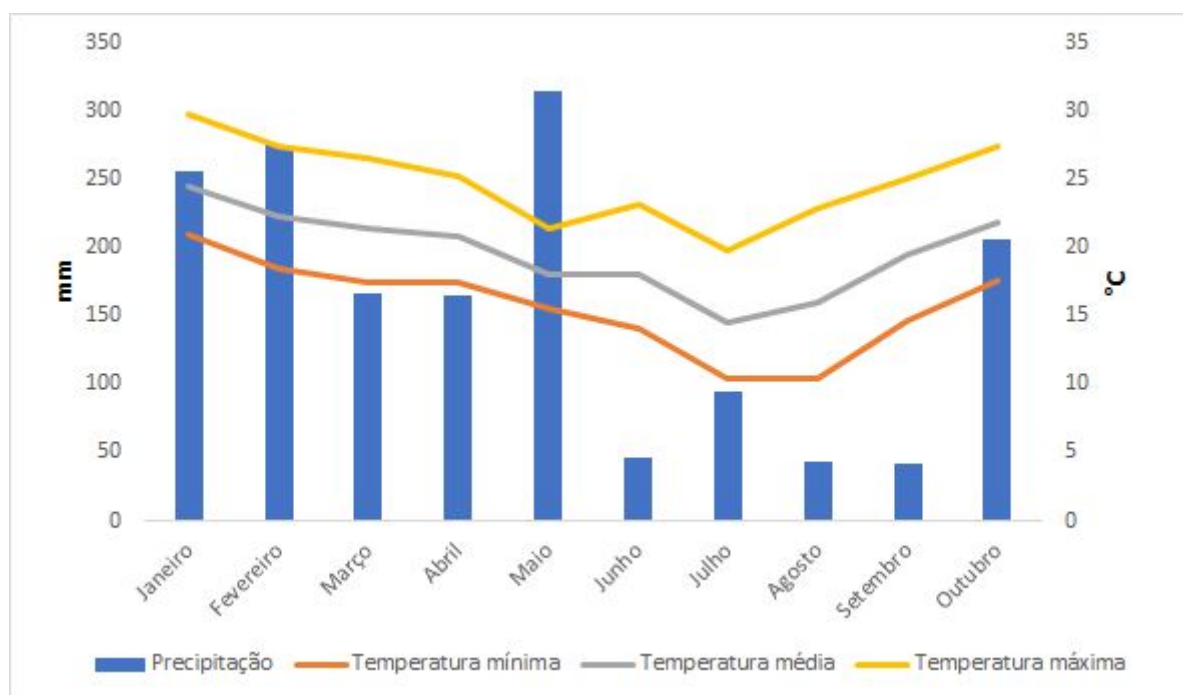
De acordo com Lima et al. (2017) a adoção de sistemas conservacionistas e o manejo das plantas de cobertura podem resultar em menor amplitude térmica e ocorrência de temperaturas extremas (FURLANI et al., 2008), melhorando o microclima de cultivo.

A beterraba é uma cultura relativamente rápida, atingindo seu ponto de colheita de 70 a 110 dias (dependendo da cultivar e época de plantio ou semeio), também pode-se levar em consideração o diâmetro comercial para saber a época de colheita, ou seja, quando a raiz tuberosa apresentar de 6 a 8 cm de diâmetro (TIVELLI et al., 2011).

4 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em uma propriedade rural no Distrito de Alto da Serra, na zona rural do município de Chapecó, localizado a Oeste de Santa Catarina, sob as coordenadas 27°03'71" S, 52°79'76" W e altitude média de 674 metros e nos laboratórios da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), 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 01.

Figura 01: Dados de precipitação e temperatura em Chapecó no ano de 2019.



Fonte: SILVA, V, N. Adaptado da EPAGRI CIRAM (2020).

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 cmol_c dm⁻³; Cálcio 5,9 cmol_c dm⁻³; Magnésio 1,6 cmol_c dm⁻³ e saturação de bases 55,20%..

O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados em esquema fatorial 3 x 2, com quatro repetições. O primeiro fator consistiu em diferentes coberturas verdes, sendo estas: crotalária, milho (cultivar campeiro) e testemunha (sem cobertura e sem plantas daninhas); o segundo fator consistiu em diferentes cultivares de beterraba: sendo Chata do Egito e Maravilha (ambas da empresa Isla Sementes).

Foi delimitado os tratamentos, sendo estes seguintes: T1-Testemunha + Cultivar Maravilha; T2-Testemunha + Cultivar Chata do Egito; T3-Crotalária + Cultivar Maravilha; T4-Crotalária + Cultivar Chata do Egito; T5-Milho + Cultivar Maravilha; T6-Milho + Cultivar Chata do Egito.

Realizou-se o sorteio dos tratamentos, para casualização, e a área do experimento ficou conforme o quadro 01 abaixo.

Quadro 01: Disposições dos tratamentos após o sorteio

T3	T6	T2	T5	T1	T4
T3	T5	T2	T6	T4	T1
T2	T5	T3	T4	T1	T6
T2	T4	T3	T5	T6	T1

Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

Para o experimento foram utilizados quatro canteiros com dimensões de 10,0 x 1,20 x 0,20 m cada um, totalizando 40,0 x 1,20 x 0,20 m, que foram preparados com aração e posteriormente preparados manualmente conforme a fotografia 01.

Utilizou-se aproximadamente 30 Kg de calcário a lanço para fazer a correção do solo na área do experimento, realizando a incorporação; a quantidade utilizada

foi baseado na interpretação dos resultados da análise de solo e nas recomendações do manual de calagem e adubação para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina (SBCS, 2016).

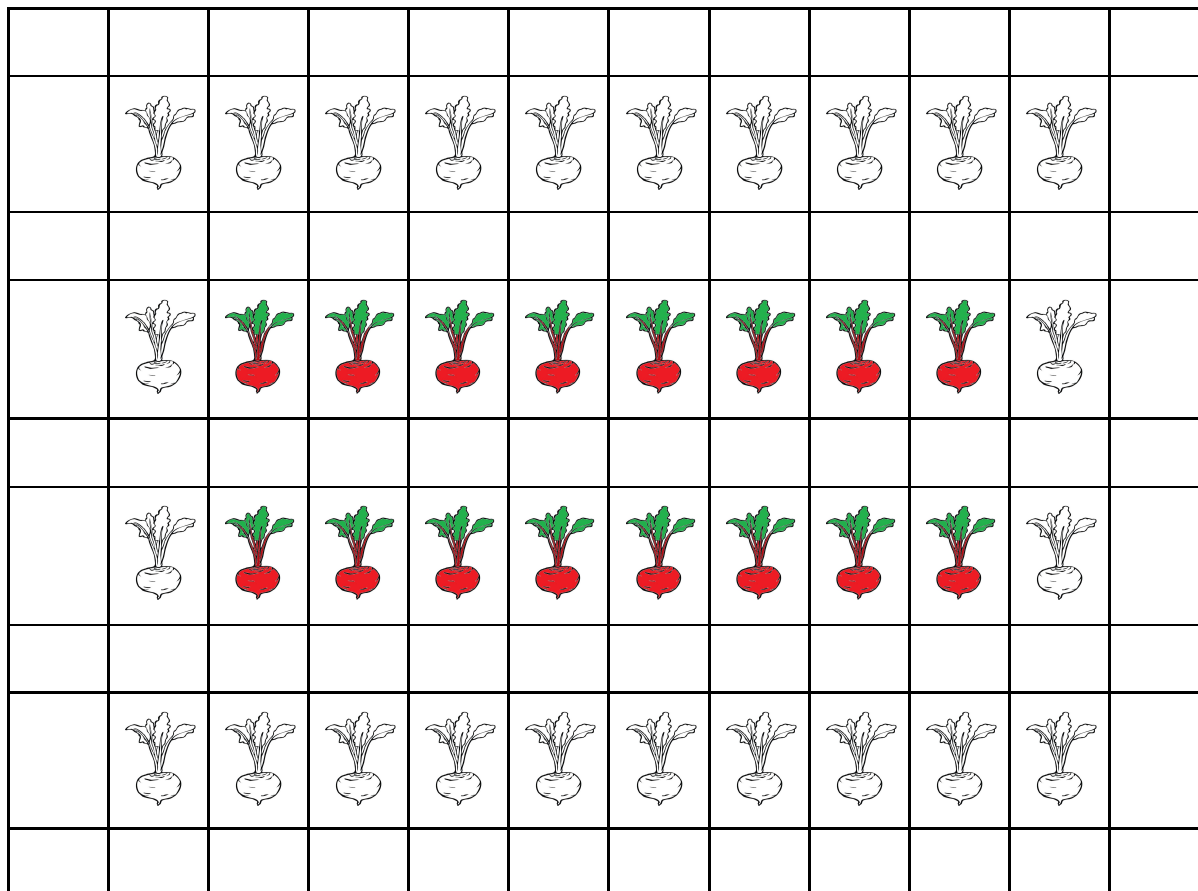
Fotografia 01: Preparação do solo e dos canteiros.



Fonte: Autora, 2019.

A parcela experimental apresentou as dimensões de 1,20 x 1,20 x 0,20 m (totalizando 24 parcelas experimentais); para o plantio das mudas de beterraba, cada parcela era constituída por quatro linhas de 1,0 m, com 10 plantas por linha, totalizando 40 plantas por parcela. 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 e uma planta da extremidade de cada linha, deste modo, a área útil das parcelas compreendeu 16 plantas (plantas em vermelho), como pode ser observado no quadro 02, a seguir.

Quadro 02: Representação esquemática da área útil de cada parcela experimental utilizada no trabalho.



Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

A semeadura foi realizada conforme o sorteio dos tratamentos para cada parcela experimental. A semeadura das plantas de cobertura foi realizada a lanço, utilizando-se a densidade adequada de semente para cada espécie; no dia 10/01/2019 foi realizada a semeadura da *Crotalaria breviflora*, e após 42 dias foi realizada a semeadura do milho (21/02/2019). O ciclo destas duas espécies de plantas é diferente, por este motivo foi realizada a semeadura em datas distintas, com o objetivo de coincidir a data de florescimento de ambas espécies. Durante o experimento foram realizadas regas constantes, a fim de deixar o solo úmido.

O ponto de colheita para determinação da massa fresca foi no período reprodutivo entre o florescimento e o estágio de grão leitoso (PEREIRA et al., 2017), sendo realizado o corte da crotalaria dia 21/04/2019 e do milho dia 28/04/2019 conforme a fotografia 02. Para a coleta foi utilizado um quadro com dimensões de

0,5 x 0,5 m, o quadro foi lançado aleatoriamente na área útil das parcelas, coletando toda a massa no seu interior para determinação de massa fresca e posteriormente para massa seca (fotografia 03).

Fotografia 02: Corte da crotalária (a) e do milho (b).



Fonte: Autora, 2019.

Fotografia 03: Área de plantas retiradas para análise.



Fonte: Autora, 2019.

As amostras de cada tratamento e de cada bloco foram pesadas, e posteriormente alocadas em sacos de papel Kraft® e conduzidas ao laboratório de sementes, da UFFS *Campus* Chapecó, 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 no dia 01/05/2019, colocando-se o substrato próprio para hortaliças nas bandejas, de 162 células, e uma semente em cada célula. As bandejas já semeadas foram levadas em ambiente de viveiro (protegido por tela de sombreamento ou sombrite), conforme a fotografia 04.

Fotografia 04: Alocação das bandejas em ambiente de viveiro.



Fonte: Autora, 2019.

Quando as plântulas apresentaram 16 dias (a partir do dia da semeadura), constatou-se a presença de Cercosporiose (causada pelo fungo *Cercospora beticola*), sendo esta a principal doença que ataca a beterraba. Este fungo ataca as folhas e pecíolos da beterraba, causando manchas delimitadas por um bordo avermelhado, com o centro necrosado e de coloração acinzentada, com o aumento

dessas lesões ocorre a senescência das folhas, ou seja, a morte das folhas (diminuindo deste modo a produção de fotossíntese) (FELIPINI, 2011), e conseqüentemente a diminuição na produção (fotografia 05). Esta doença se desenvolve em ambiente com condições de umidade relativa do ar, maior que 90%, e temperatura entre 22 e 26°C (MARCUIZZO et al., 2015). As mudas e o substrato foram devidamente descartados, e foi realizado a limpeza e desinfecção das bandejas utilizando 3 ml de água sanitária para cada litro de água, enxaguado e deixado exposto ao sol até secarem completamente.

Fotografia 05: Plântulas de beterraba com presença de Cercosporiose: detalhe dos sintomas nas folhas (a) e tombamento de mudas (b).



Fonte: Autora, 2019.

Posteriormente, foram adquiridas novas sementes de beterraba, e estas tratadas com *Trichoderma spp* (produto comercial Trichodermil®). Sendo um fungo que possui crescimento rápido, e os principais mecanismos de ação utilizados por *Trichoderma* no controle dos patógenos de plantas são competição, antibiose,

parasitismo e em alguns casos indução de resistência, ou seja, tem como principal função prevenir a ocorrência de doença (LUCON, 2014). As sementes foram tratadas dia 03/06/2019 e ficaram secando aproximadamente 24 horas. As sementes já tratadas, foram semeadas em bandejas, sendo realizado dia 08/06/2019, seguindo o mesmo procedimento utilizado para a produção das primeiras mudas.

Após aproximadamente 41 dias (19/07/2019) foi realizado o transplante das mudas conforme os tratamentos, estas apresentavam de 2 á 3 folhas. Foi utilizada uma "régua de madeira" de fabricação caseira para demarcar a distância entre plantas e demarcar as covas (fotografia 06). Foram realizadas regas durante o ciclo da beterraba, a fim de manter o solo em condições ideais de umidade. 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.

Fotografia 06: "Régua de madeira" utilizada para demarcação das covas.



Fonte: Autora, 2019.

Quando as raízes tuberosas apresentaram seu ciclo completo, foi realizada a colheita manual (21/10/2019), posteriormente a lavagem para a retirada do excesso de terra. Retirou-se a parte aérea da planta (descartando) e realizou-se a pesagem

das 16 raízes tuberosas de cada parcela experimental, ou seja, 40% da parcela. Alocou-se as beterrabas em sacos plásticos para pesagem e transporte. A pesagem foi realizada na lavoura, com o auxílio de uma balança digital de mão (fotografia 07), e posteriormente foi estimado a produtividade total (hectare).

Fotografia 07: Pesagem das amostras de beterraba.



Fonte: Autora, 2019.

Translocou-se as raízes para o laboratório de sementes da UFFS *Campus* Chapecó, para avaliação do diâmetro das raízes (altura e largura) com o auxílio de um paquímetro digital. Adaptou-se às Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2008) para a avaliação do teor de sólidos solúveis por refratometria, após a avaliação do diâmetro da raiz, cortou-se uma fenda horizontal (cortando até o meio da raiz) e ralado com ralador de inox, para a retirada do material para análise (COSTA, 2014), conforme a fotografia 08.

Fotografia 08: Determinação de sólidos solúveis: realização de fenda horizontal (a) e beterraba sendo ralada em ralador de inox (b).



Fonte: Autora, 2019.

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

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na tabela 01 estão os valores médios de produção de massa fresca e seca das plantas de cobertura do solo utilizadas no experimento. Houve diferença entre as médias de produção de massa fresca das plantas de cobertura de solo, sendo que produziu-se $66,3 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ e $37,0 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ de crotalária e milheto, respectivamente.

Tabela 01: Valores médios de produção de massa fresca e seca das plantas de cobertura do solo.

	Massa fresca da parcela útil (kg)	Massa seca da parcela útil (kg)	Massa fresca hectare (kg)	Massa seca hectare (kg)
Milheto	3.705 b	1.026 ^{ns}	37.050 b	10.268 ^{ns}
Crotalária	6.600 a	1.334	66.375 a	13.342
CV (%)	22.72	24.40	23.68	24.37

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

Fonte: Elaborado pela autora.

Já em relação a produção de massa seca dessas plantas não houve diferença, ou seja, o milho e a crotalária produziram quantidades semelhantes. Neste experimento a crotalária 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, possibilitando um maior tempo de cobertura do solo e resultando em um incremento de fitomassa (DA COSTA et al., 2018).

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 t.ha⁻¹ de massa fresca e 12,8 t.ha⁻¹ de massa seca (PRIESNITZ et al., 2011), valores semelhantes aos verificados nessa pesquisa

Em relação a produção de beterraba, observou-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 02: Fontes de variação (FV), graus de liberdade (GL) e quadrados médios do caractere produtividade, altura, largura, massa e brix de beterraba, de diferentes cultivares, produzidas sob diferentes coberturas de solo.

FV	GL	QUADRADOS MÉDIOS				
		Produtividade	Altura	Largura	Massa	Brix
Cultivar	1	0,0535 ^{ns}	58,4688*	1,0922 ^{ns}	0,0001 ^{ns}	1,8683 ^{ns}
Cobertura do solo	2	42,3592 ^{ns}	6,7760 ^{ns}	6,9961 ^{ns}	0,1204 ^{ns}	0,1124 ^{ns}
Cultivar x cobertura do solo	2	50,5632 ^{ns}	12,0941*	10,0112 ^{ns}	0,1437 ^{ns}	1,5302 ^{ns}
Erro	18	47,1309	9,3137	15,9530	0,1340	3,8377
Média	-	44,0782	56,0591	68,7091	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.

Fonte: Elaborado pela autora

Na tabela 03 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 ($t.ha^{-1}$) 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 a 35 $t.ha^{-1}$) (Silva et al., 2015).

Tabela 03: Valores médios de produtividade ($t \cdot ha^{-1}$), altura da raiz tuberosa, largura da raiz tuberosa, brix da raiz tuberosa e massa raiz tuberosa, de diferentes cultivares, produzidas sob diferentes coberturas de solo.

Cultivar	Cobertura do solo		
	Sem cobertura	Crotalária	Milheto
Produtividade ($t \cdot ha^{-1}$)			
Chata do Egito	42,70 ^{ns} σ : 5,75	44,43 σ : 2,40	44,95 σ : 9,60
Maravilha	46,26 σ : 7,85	38,76 σ : 6,81	47,34 σ : 6,59
Altura (mm)			
Chata do Egito	53,38 bA σ : 3,09	54,72 aA σ : 1,47	55,39 aA σ : 4,83
Maravilha	59,01 aA σ : 2,84	55,43 aA σ : 2,59	58,41 aA σ : 2,42
Largura (mm)			
Chata do Egito	69,37 ^{ns} σ : 4,18	69,02 σ : 2,94	68,36 σ : 5,92
Maravilha	69,23 σ : 3,86	66,23 σ : 3,08	70,02 σ : 3,15
Sólidos solúveis (°Brix)			
Chata do Egito	5,74 ^{ns} σ : 1,48	5,80 σ : 1,98	5,21 σ : 1,52
Maravilha	5,99 σ : 2,17	5,68 σ : 2,26	6,75 σ : 2,16
Massa da raiz tuberosa (Gramas)			
Chata do Egito	141,87 ^{ns} σ : 19,20	148,12 σ : 8,01	149,37 σ : 32,01
Maravilha	153,75 σ : 26,17	128,75 σ : 22,73	157,50 σ : 21,98

*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.

σ : Desvio Padrão

Fonte: Elaborado pela autora

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; na presença das coberturas vegetais, reduziu a diferença da altura entre as cultivares de beterraba.

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 de altura e largura de 72,18 mm, 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 conseqüentemente 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.

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-Lukaszewska 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).

Quanto aos valores de massa de raízes tuberosas, observou-se médias da raiz tuberosa 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 fresco 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.

6 CONCLUSÕES

Plantas de crotalária, nas condições em que foi realizado esse experimento, são superiores às de milho, em relação a produção de massa fresca, 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

AQUINO, L. A. de., et al. Produtividade, qualidade e estado nutricional da beterraba de mesa em função de doses de nitrogênio. **Horticultura Brasileira**. Brasília, v. 24, n. 2, 2006. Disponível em:

https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-05362006000200015
Acesso em: 15 Maio 2020.

BRAZ, A. J. B. P., et al. Acumulação de nutrientes em folhas de milho e dos capins braquiária e mombaça. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, Embrapa, p. 83-87, 2004. Disponível em :

<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/213321/acumulacao-de-nutrientes-em-folhas-de-milheto-e-dos-capins-braquiaria-e-mombaca> Acesso em: 01 Abril 2020.

BONAMIGO, L.A. A cultura do milho no Brasil, implantação e desenvolvimento no cerrado. In: **WORKSHOP INTERNACIONAL DE MILHETO**, *Anais...* Brasília: Embrapa, p. 31-65, 1999

CALEGARI, A., et al. Adubação verde no Brasil. 2. Ed. Rio de Janeiro: Assessoria de Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa, p. 346, 1993.

CALVO, C. L.; FOLONI, J. S. S.; BRANCALIÃO, S. R. Produtividade de fitomassa e relação C/N de monocultivos e consórcios de guandu-anão, milho e sorgo em três épocas de corte. *Bragantia*, Campinas, v. 69, n. 1, p. 77-86, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/brag/v69n1/11.pdf> Acesso em: 04 Fev. 2020.

COSTA, M. E. B. Cultivo de beterraba em sistema de plantio direto de hortaliças. Relatório de estágio - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014. Disponível em:

<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/123493/Ma%EDra%20Elena%20Borges%20Costa.pdf;jsessionid=F022BF674BE102BDCEF61358E59009CA?sequence=1> Acesso em: 11 Maio 2020.

COUTINHO, P. W. R. Desempenho de cultivares, produtividade e qualidade de beterraba em sistemas de cultivo. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, 2016. Disponível em: <http://tede.unioeste.br/handle/tede/1314> Acesso em: 11 Maio 2020.

COUTO, R. R., et al. Avaliação participativa da qualidade do solo em Sistema de Plantio Direto de Hortaliças. **Cadernos de Agroecologia** – ISSN 2236-7934 – Anais do VI CLAA, X CBA e V SEMDF – v. 13, n. 1, 2018. Disponível em: <http://cadernos.aba-agroecologia.org.br/index.php/cadernos/article/view/1150/1207> Acesso em: 15 Abril 2019.

DANTAS, C. C. O.; NEGRÃO, F. M. Características agronômicas do Milheto (*Pennisetum glaucum*). PUBVET, Londrina, v. 4, n. 37, p. 956-961, 2010. Disponível em:

<https://www.pubvet.com.br/artigo/2530/caracteriacutesticas-agronocircmicas-do-milheto-pennisetum-glaucum> Acesso em: 20 Set. 2019.

DA COSTA, A. P., et al. Cobertura do solo com diferentes culturas para formação de palhada no milho. III Encontro Paulista de Ciência do Solo, 2018. Disponível em: http://www.infobibos.com/anais/epcis/3/resumos/ResumoEPCIS3_0112.pdf Acesso em: 20 Abril 2020.

EIRAS, P. P. Avaliação de diferentes densidades de semeadura e da poda na produção de sementes de *Crotalaria juncea* L. Universidade estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro-UENF - Campos dos Goytacazes. RJ, 2010. Disponível em: http://www.uenf.br/Uenf/Downloads/PRODVEGETAL_3434_1274969958.pdf Acesso em: 21 Abril de 2019.

ESPINDOLA, J. A. A; GUERRA, J. G. M; ALMEIDA, D. L. de. Adubação verde para hortaliças. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA**, 46°, 2006, Goiânia, Resumo... Goiânia, 2006, p. 3535. 1 CD-ROM.

FARIA, C. M. B. de. Comportamento de leguminosas para adubação verde no Submédio São Francisco. Petrolina PE, Embrapa Semi-Árido, p. 22, 2003.

Disponível em:

<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/154470/comportamento-de-leguminosas-para-adubacao-verde-no-submedio-sao-francisco> Acesso em: 30 Out. 2019.

FAYAD, J. A.; COMIN, J. J.; BERTOL, I., Sistema de Plantio Direto de Hortaliças (SPDH): O cultivo do tomate. Florianópolis: Epagri, Boletim Didático, n. 132, p. 96, 2016.

FAYAD, J. A; COMIN, J.; BERTOL, I., Sistema de plantio direto de hortaliças: o cultivo do chuchu. Florianópolis: Epagri, Boletim Didático, n. 94. p. 59, 2013.

FELIPINI, R. B. Avaliação de indutores de resistência para o controle da sarna da macieira (*Venturia Inaequalis* cke.) e da cercosporiose da beterraba (*Cercospora Beticola* sacc.). 2011. Florianópolis. Disponível em:

<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/95674/295333.pdf;jsessionid=85EB4ECE2B43BBB76A0766295B41534B?sequence=1>. Acesso em: 08 Jan. 2020.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia** (UFLA), v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

FIORENTIN, C. F., et al. Adubação nitrogenada de cobertura no feijoeiro de inverno-primavera em três sistemas de cultivo. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, n. 6, p. 2825-2836, 2012.

FONTANÉTTI, A., et al. Adubação verde na produção orgânica de alface americana e repolho. Horticultura Brasileira. Brasília, v. 24, n. 2, 2006. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-05362006000200004&lang=pt Acesso em: 15 Dez. 2019

FURLANI, C. E. A., et al. Temperatura do solo em função do preparo do solo e do manejo da cobertura de inverno. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 32, p. 375-380, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbcs/v32n1/35.pdf> Acesso em: 05 Dez. 2019.

GOMES, P. Adubos e Adubações. São Paulo, 1984. p. 56-65 (Biblioteca Rural).

HIRATA, A. C. S; HIRATA, E. K. Manejo do milho para plantio direto de alface americana no verão. **Pesquisa & Tecnologia**, v. 12, n. 1, p. 1-4, 2015. Disponível em: <http://ruralpecuaria.com.br/tecnologia-e-manejo/hortalicas/manejo-do-milho-para-plantio-direto-de-alface-americana-no-verao.html> Acesso em: 15 Jan. 2020.

IBGE - **Censo Agropecuário**. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6640#resultado> Acesso em: 30 Março 2020.

Instituto Adolfo Lutz (São Paulo). Métodos físico-químicos para análise de alimentos. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, p. 1020, 2008. Disponível em: http://www.ial.sp.gov.br/resources/editorinplace/ial/2016_3_19/analisedealimentosial_2008.pdf Acesso em: 21 Jan. 2020.

ISLA SEMENTES, 2020. Disponível em: <https://isla.com.br/busca-no-site/busca?txtSearch=beterraba&selSearch=> Acesso em: 20 Maio 2020.

KOCHHANN, R. A.; DENARDIN, J. E. Implantação e manejo do sistema plantio direto. Passo Fundo: Embrapa Trigo, p. 36, 2000. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/850206/1/CNPTDOCUMENTOS20IMPLANTACAOEMANEJODOSISTEMAPLANTIODIRETOFL13398.pdf> Acesso em: 17 Jan. 2019.

KRAMER, M. Produção de cultivares de rabanete em função de plantas de cobertura em antecedência à semeadura. Morrinhos, Go, p. 47, 2018. Disponível em: https://sistemas.ifgoiano.edu.br/sgcursos/uploads/anexos_9/2018-12-11-10-56-03M%20arcos%20Kramer%20-%20Disserta%C3%A7%C3%A3o.pdf Acesso em: 30 Março 2020.

LANA, M. A. Uso de culturas de cobertura no manejo de comunidades de plantas espontâneas como estratégia agroecológica para o redesenho de agroecossistemas. 2007. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) -**Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas. Centro de Ciências Agrárias**, UFSC, Florianópolis. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/89920/246854.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acesso em: 17 Jan. 2019.

LIMA, C. E. P., et al. Benefícios da adoção do sistema de plantio direto de hortaliças. Brasília, DF: **Embrapa Hortaliças**, p. 48, 2017. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/170160/1/DOC-156.pdf> Acesso em: 14 Jan. 2020.

LIMA, C. E. P; MADEIRA, N. R. Sistema de plantio direto em hortaliças (SPDH). **Hortaliças em Revista**, Brasília, DF, Ano 2, n. 9, p. 12-13, jul. 2013. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/975518> Acesso em: 13 Maio 2019.

LIMA, P. A., et al. O Sistema de Plantio Direto de Hortaliças (SPDH) como ferramenta de transição agroecológica. **Cadernos de Agroecologia** – ISSN 2236-7934 – Anais do VI CLAA, X CBA e V SEMDF – v. 13, n. 1, Jul. 2018. Disponível em: <http://cadernos.aba-agroecologia.org.br/index.php/cadernos/article/download/1049/582/> Acesso em: 15 Abril 2019.

LUCON, C. M. M. Trichoderma: o que é, para que serve e como usar corretamente na lavoura. 1ª ed., São Paulo, p. 28, 2014. Disponível em: <http://www.biologico.sp.gov.br/uploads/files/pdf/cartilhas/trichoderma.pdf> Acesso em: 21 Jan. 2020.

MARCUZZO, L. L., et al., Progresso temporal da cercosporiose da beterraba em diferentes genótipos e épocas de semeadura na primavera. **Summa Phytopathologica**, v. 41, n. 3, p. 219-223, 2015. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-54052015000300219&script=sci_abstract&lng=pt Acesso em: 17 Nov. 2019.

NETTO, D. A. M., A cultura do milho. Embrapa Milho e Sorgo. Embrapa, n. 11, p. 6, 1998. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/477132/1/ct111.pdf> Acesso em: 02 Maio 2019.

NizioŁ-Lukaszewska, Z.; Gawęda, M. Changes in quality of selected red beet (*Beta vulgaris* L.) cultivars during the growing season. **Polish Society for Horticultural Science**, Ed. 2, v. 26, p. 139-146, 2014. Disponível em: <https://content.sciendo.com/view/journals/fhort/26/2/article-p139.xml> Acesso em: 22 Maio 2020.

OLIVEIRA, R. J. P., et al. Calibração da adubação fosfatada e potássica para beterraba na região do Vale do Itajaí. **Horticultura Brasileira**. v. 34, n. 2, p. 210-215, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/hb/v34n2/1806-9991-hb-34-02-00210.pdf> Acesso em: 19 Maio 2020.

PARQUE ITAIPU. Plantio direto: A tecnologia que revolucionou a agricultura brasileira/ coordenação editorial: Paulino Motter, Herlon Goelzer de Almeida; edição e textos Dimitri Valle; consultor técnico: Ivo Mello-Foz do Iguazu: Parque Itaipu, Ed. 1, 2015. Disponível em: https://febrapdp.org.br/download/publicacoes/LIVRO_PLANTIO_DIRETO_WEB.pdf Acesso em: 17 Agost. 2019.

PEREIRA, A. P., et al. Ciclagem de nutrientes por plantas de cobertura de verão. **Revista de Ciências Agrárias**. v. 40, n. 4. Lisboa, 2017. Disponível em: http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0871-018X2017000400013 Acesso em: 15 Abr. 2019.

PRIESNITZ, R., et al. Espaçamento entre linhas na produtividade de biomassa e de grãos em genótipos de milho pérola. **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, n. 2, p. 485-494, 2011. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/download/3394/8408> Acesso em: 25 Abril 2020.

PUIATTI, M.; FINGER, F. L. Cultura da beterraba. In: Fontes, P. C. R. (ed.). **Olericultura: teoria e prática**. Viçosa, p. 345-354, 2005

SALTON, J. C.; PITOL, C.; ERBES, E. J. Cultivos de primavera: alternativas para produção de palha em Mato Grosso do Sul. **Jornal do Plantio Direto**, Passo Fundo, v. 27, p. 6-7, 1995.

SALTON, J.C.; HERNANI, L.C. Cultivos de primavera: alternativa para produção de palha no Mato Grosso do Sul. In: **REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA**, 10., 1994, Florianópolis. Resumos. Florianópolis: SBCS, p. 248-249, 1994

SBCS - Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. Manual de calagem e adubação para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina, 2016.

SEDIYAMA, M. A. N.; Dos SANTOS, I. C.; De LIMA, P. C. Cultivo de hortaliças no sistema orgânico. **Revista Ceres**. v. 61, Viçosa, 2014. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-737X2014000700008&script=sci_arttext&lng=pt Acesso em: 17 Set. 2019

SEDIYAMA, M. A. N., et al. Produtividade e exportação de nutrientes em beterraba cultivada com cobertura morta e adubação orgânica. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 15, n. 9, 2011. Disponível em:

https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-43662011000900002
Acesso em: 28 Abril 2020.

SILVA, B. B.; MENDES, F. B. G.; KAGEYAMA, P. Y. Crotalárias. Universidade de São Paulo - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Disponível em: <http://www.almanaquedocampo.com.br/imagens/files/crotal%C3%A1ria%20caracter%C3%ADsticas%20e%20cultivo%20esalq.pdf> Acesso em: 20 Abril 2019.

SILVA, E. dos S., et al. Produtividade de raízes de beterraba em função de doses de termofosfato magnésiano e cama de frango. XIX Encontro Latino Americano de Iniciação Científica, XV Encontro Latino Americano de Pós-Graduação e V Encontro de Iniciação à Docência – Universidade do Vale do Paraíba, 2015. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1030392/1/Milanez4.pdf>
Acesso em: 20 Maio 2020.

SILVA, V. N. **Dados climáticos para pesquisa**. [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por dadoscircam@epagri.sc.gov.br em 16 dez. 2019

TEIXEIRA, C.M., et al. Decomposição e liberação de nutrientes das palhadas de milho e milho + crotalária no plantio direto do feijoeiro. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 31, n. 4, p. 647- 653, 2009. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1807-86212009000400015&lng=en&nrm=iso&tlng=pt Acesso em: 10 Jun. 2019.

TIVELLI, S. W.; PURQUEIRO, L. F. V.; KANO, C. Adubação verde e plantio direto em hortaliças. **Pesquisa e Tecnologia**, v. 7, n. 1, 2010. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/267766002_Adubacao_verde_e_plantio_direto_em_hortaliças_Green_manuring_and_no_tillage_for_vegetables_crops. Acesso em: 10 Jan. 2020.

TIVELLI, S. W., et al. Beterraba: do plantio à comercialização / Campinas: Instituto Agrônomo, Série Tecnologia APTA. Boletim Técnico IAC, n. 210, p. 45, 2011
Disponível em: <http://www.esalq.usp.br/cprural/flipbook/pb/pb53/assets/basic-html/page1.html>
Acesso em: 10 Maio 2019.

TRANI, P. E.; FORNASIER, J. B.; LISBÃO, R. S. Nutrição mineral e adubação da beterraba. In: **Nutrição e adubação de hortaliças**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, p.429-446, 1993

ANEXOS

Anexo 01: Relatório de Análise Química de Solo



Governo do Estado de Santa Catarina
Secretaria de Estado da Agricultura e da Pesca
Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina



Laboratório de Análise de Solos

Integrante da Rede Oficial de Laboratórios de Análises de Solos
e de Tecido Vegetal dos Estados do RS e SC - Rolas

Relatório de Análise Química de Solo

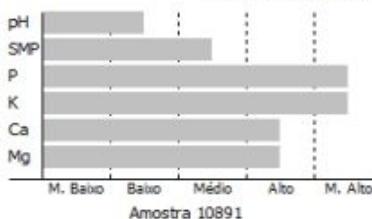
Produtor...: ANTONINHO SPEROTTO - CPF 777.626.499-72
Localidade...: LINHA ALTO DA SERRA
Município...: CHAPECÓ - SC
Remetente...: ANTONINHO SPEROTTO
Município...: CHAPECÓ - SC
Matrícula...: 64.400

Data Entrada: 29/10/2018
Data Análise: 01/11/2018
Data 2ª via.: 30/05/2020
Análise.....: Particular

Nº Lab.	Ref.	Área (ha)	% Argila m/v	pH-Água 1:1	Índice SMP	P mg/dm³	K mg/dm³	% M.O. m/v	Al cmolc/dm³	Ca cmolc/dm³	Mg cmolc/dm³
10891	01	6,00	48	5,2	5,6	65,2	388,0	3,0	0,5	5,9	1,6

Nº Lab.	Ref.	H + Al cmolc/dm³	CTC pH7.0 cmolc/dm³	Al (valor m)	% Saturação na CTC a pH7.0				Relações		
					Bases	K	Ca	Mg	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K
10891	01	6,90	15,41	5,55	55,20	6,44	38,29	10,47	3,66	5,95	1,63

Interpretação dos Resultados das Análises para Culturas do Grupo 2



METODOLOGIAS: Argila - densimetria; pH água e SMP - potenciometria; P - Mehlich-1/ colorimetria; K - Mehlich-1/fotometro de chamas; MO - espectroscopia; Al, Ca e Mg - KCl/ espectrofotometria de absorção atômica; Os demais parâmetros são obtidos por cálculo.

EVANDRO SPAGNOLLO
Eng.-Agr. Dr. CREA-SC 53.652-8
Responsável Técnico

Selo digital de fiscalização de laudo
8CB46B95-2029-44AA-ACFB-F04D3A37E6F5
Confira os dados do laudo em:
<http://solosch.epagri.sc.gov.br/>

Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar - Cepaf
Servidão Ferdinando Tusset, s/nº, São Cristóvão, C.P. 791
89.801-970 - Chapecó, SC
Fone: (49) 2049-7570 e 2049-7581
E-mail: labsolosch@epagri.sc.gov.br