

Universidade Federal de Santa Catarina

Campus Curitibanos

Curso de Agronomia

Guilherme Seiki Iwasaki

**EFEITO DE DIFERENTES RESÍDUOS DE PLANTAS DE COBERTURA NA PRODUÇÃO DO
REPOLHO EM SISTEMA DE PLANTIO DIRETO**

Curitibanos

2014

GUILHERME SEIKI IWASAKI

**EFEITO DE DIFERENTES RESÍDUOS DE PLANTAS DE COBERTURA NA
PRODUÇÃO DO REPOLHO EM SISTEMA DE PLANTIO DIRETO**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo do curso de graduação em Agronomia da Universidade Federal de Santa Catarina, campus Curitibanos. Orientador: Prof. Dr. Jonatas Thiago Piva.

Curitibanos

2014

TERMO DE APROVAÇÃO

Guilherme Seiki Iwasaki

CULTIVO DE REPOLHO SOB DIFERENTES RESÍDUOS DE PLANTAS DE COBERTURA EM SISTEMA DE PLANTIO DIRETO

Esta Monografia foi julgada adequada para obtenção do Título de Engenheiro Agrônomo, e aprovado em sua forma final pela disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso – TCC.

Curitibanos - SC, 10 de julho de 2014.

Prof. Dr. Jonatas Thiago Piva
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Jonatas Thiago Piva,
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina.

Prof.^a, Msc. Claudia Guginski Piva
Universidade do Estado de Santa Catarina

Prof., Dr. Ivan Sestari
Universidade Federal de Santa Catarina

AGRADECIMENTOS

Agradeço acima de tudo aos meus pais Seiki Iwasaki e Rubia Jamile Granemann Iwasaki e a minha irmã Giselle Kaori Iwasaki por todo incentivo e dedicação para que nunca faltassem motivos para continuar essa caminhada, quero agradecer a minha noiva Alline Gabrieli Maciel Ribeiro que me apoiou, auxiliou e me ajudou a enfrentar todas as dificuldades. Estendo os agradecimentos aos meus familiares avôs, avós, tios, tias, primos e primas que também colaboraram para a minha formação, a todas as amizades que criei durante esse período, com os nossos esforços diários motivando uns aos outros, e a todos os bons momentos que compartilhamos ao decorrer da graduação.

Aos Professores deixo meu muito obrigado pela dedicação e competência em sala de aula e a todo o conhecimento partilhado durante esses anos, um agradecimento especial ao prof. Dr. Jonatas Thiago Piva pela disponibilidade, dedicação e a qualidade em seu trabalho tanto como professor como orientador no desenvolvimento do trabalho.

RESUMO

O sistema de plantio direto de hortaliças (SPDH), se baseia nos mesmos princípios do sistema de plantio direto das culturas de grãos, que visa a manutenção da palha da cultura anterior sobre o solo, com a mínima mobilização do solo no momento do plantio e fazendo a rotação de culturas. O uso do SPDH promove benefícios ao solo, preservando sua estrutura, aumentando a matéria orgânica do solo (MOS), redução da temperatura do solo e da evaporação da água e consequentemente um maior aproveitamento dessa água pelas hortaliças. O objetivo desse trabalho foi avaliar o desenvolvimento do repolho sob diferentes resíduos de culturas de inverno em sistema de plantio direto de hortaliça no município de Frei Rogério - SC. Foram testadas quatro plantas de cobertura do solo: aveia (*Avena sativa* L.), azevem (*Lolium multiflorum*), ervilhaca (*Vicia sativa*) e canola (*Brassica napus* L.var) em sistemas solteiros e uma testemunha em pousio, com três repetições, dispostos em blocos ao acaso e semeadas a lanço. A semeadura do repolho híbrido Shinsei foi feita em bandeja multicelular com substrato à base de fibra de coco. As plantas de cobertura foram dessecadas com glifosato cerca de 30 dias antes do transplante das mudas de repolho. No plantio das mudas utilizou-se um kit de plantio direto com disco de corte e sulcador, com 0,5 m entre linhas e adubação manual no sulco e plantio das mudas manual com 0,5 m entre plantas. Quando 80% das plantas estavam com a cabeça compacta e com a borda da folha externa da cabeça iniciando seu desprendimento foi feito a colheita. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5%. A melhor produtividade foi com a utilização da cultura do azevem (86,0 t), diferindo significativamente do convencional (75,7 t) e da canola (47,5 t), a aveia (77,5 t) e a ervilhaca (82,0 t) diferiram apenas da canola. As plantas de cobertura apresentaram interação com a produtividade, massa fresca da cabeça e comprimento do coração, para as demais variáveis diâmetro transversal, diâmetro lateral e relação diâmetro lateral pelo comprimento do coração não houve efeito de interação.

Palavras-chave: Plantas de cobertura, fertilidade do solo, manejo do solo.

ABSTRACT

The no-tillage system to vegetables, it based in no-tillage system to grain production, making rotation crop and keeps the last tillage over the soil with minimum tillage at planting. The no-tillage system promotes soil benefits, structure preserving, increasing organic matter in the soil, temperature reduction of the soil and less evaporation of water, as consequence the better use of water by vegetables. The objective of this work was to evaluate the cabbages development on different winter crop residues using the no-tillage system to vegetables, in Frei Rogério – SC. Four plants cover crop were tested: oat (*Avena sativa* L.), ryegrass (*Lolium multiflorum*), vetch (*Vicia sativa*) and canola (*Brassica napus* L. var), each cover crop was planted in single system, with one control, staying in fallow, with three replication, in randomized blocks, by broadcast seeding. The hybrid cabbages Shinsei seedlings were seeded in multicellular tray with coconut fiber substrate. The cover crops were desiccated with glyphosate about 30 days before the cabbages seedlings transplantation. The cabbages seedlings transplantation were done using the no-tillage system kit, with 0,5 m between rows, fertilizing manual in the row and manual seedling planting with 0,5 m between plant. When 80% of cabbages heads were compacted and the edge of the outer leaves of the head starting untie the harvest was done. The results were subjected to analysis of variance and average were compared by Tukey test at 5%. The best result was with ryegrass (86,0 t), differing significantly from control (75,7 t) and canola (47,5 t), oat (77,5 t) and vetch (82,0 t) differed only from canola. Cover crops showed interaction with productivity, head fresh weight and length of the heart, for the other variables evaluated transverse diameter, lateral diameter and lateral diameter ratio by the length of the heart, were not affected by interaction.

Keywords: Cover crops, soil fertility, soil management.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	7
Figura 2	10
Figura 3	11
Figura 4	12
Figura 5	13
Figura 6	14

SUMÁRIO

TERMO DE APROVAÇÃO.....	ii
AGRADECIMENTOS.....	iii
RESUMO.....	iv
ABSTRACT.....	v
LISTA DE FIGURAS.....	vi
1 Introdução e Justificativa.....	1
2 Referencial teórico.....	2
2.1 Cultura do Repolho.....	2
2.2 Manejo do Solo.....	3
2.2.1 Implicação do Sistema de Plantio Direto e Seus Desafios.....	3
2.2.2 Sistema de Plantio Direto de Hortaliças (SPDH).....	5
3 Objetivo.....	5
3.1 Objetivo Geral.....	5
3.2 Objetivo Específico.....	5
4 Materiais e Métodos.....	5
4.1 Plantio e Manejo das Plantas de Cobertura.....	7
4.2 Semeadura do Repolho.....	8
4.3 Plantio das Mudas de Repolho.....	8
4.4 Adubação.....	8
4.5 Manejo da Cultura do Repolho.....	9
4.6 Colheita.....	9
4.7 Avaliações.....	9
4.8 Análise Estatística.....	9
5 Resultados e Discussão.....	9
6 Conclusão.....	15
7 Referencia.....	16

1 Introdução e Justificativa

As hortaliças têm uma grande influência nutritiva na alimentação mundial, sendo que existem inúmeras culturas que podem servir como alimento. O repolho (*Brassica oleracea* var. *capitata*) é uma hortaliça herbácea e tem como características folhas arredondadas, cerosas e a formação de uma cabeça compacta (Moreira et al., 2011). É uma das variedades de maior importância econômica mundial dentre as *Brassica oleracea*. Com o melhoramento do repolho ao passar dos anos foram desenvolvidas cultivares que suportam temperaturas mais elevadas, assim aumentando a capacidade de produção e desenvolvimento (Soares et al., 2009), e como consequência ampliando o período de plantio e colheita através da escolha da cultivar certa para a época certa tornando o plantio possível ao longo do ano todo em diversas regiões produtoras (Moreira et al., 2011).

De acordo com dados do IBGE do ano de 2006, no Brasil o repolho tem grande importância na agricultura, onde está entre as hortaliças mais produzidas chegando a uma produção próxima a 350 mil toneladas no ano de 2006, perdendo apenas para o tomate e a alface. De acordo com Fontanetti et al. (2006), o repolho tem uma forte importância na alimentação diária, pois é um alimento que possui vários modos de preparo, podendo ser consumido cru ou cozido e que apresenta altos teores de vitaminas e sais minerais necessários para nutrição humana.

Com a necessidade de aumentar a produção devido ao aumento do crescimento populacional no mundo, a demanda do uso da terra também é aumentada e com o passar dos anos o manejo inadequado do solo junto com a exposição direta aos fatores climáticos acarretaram em redução de nutrientes, matéria orgânica e a destruição da estrutura original das partículas do solo causada, principalmente, pela sua perda devido à exposição direta a chuva e ao vento (Oliveira et al., 2006). Nos cultivos de hortaliças são necessárias maiores sistematizações das áreas, como por exemplo, preparo do solo, (aração e gradagem), que são agravantes para o processo de perda de solo, conseqüentemente, reduzindo a fertilidade do solo. Com menor fertilidade faz-se necessário aumentar a aplicação de adubos não apenas para nutrir a cultura, mas também para suprir o que foi perdido ou exportado. Também, devido ao preparo convencional do solo nessas áreas, ocorre uma necessidade de irrigação com maior frequência na cultura, o que pode acarretar em outro problema, que é a alta população de plantas daninhas que podem comprometer o desenvolvimento da cultura (Hirata et al., 2009).

Uma maneira de melhorar a qualidade do solo e reduzir a incidência de plantas daninhas é evitando práticas mais agressivas ao solo, como o cultivo convencional, e adotar

sistema de cultivos com menor revolvimento possível do solo, como por exemplo, através da utilização do sistema de plantio direto (SPD). A cobertura morta, ausência de revolvimento no solo e a rotação de cultura são algumas das principais características do SPD (Teófilo et al., 2012). O SPD promove uma melhoria nas características físicas, químicas e biológicas do solo, devido a redução do tráfego de máquinas que contribuem para uma menor compactação do solo, melhoria da sua estrutura devido ao aumento e continuidade dos poros do solo, conseqüentemente, ocorre o aumento da infiltração e retenção de água no solo, proporcionando melhor desenvolvimento das raízes, também ocorre uma diminuição da evaporação da água e um melhor controle das plantas daninhas, redução de processos erosivos e uso mais eficiente da água.

Nesse sentido as plantas de cobertura, além de proteção física ao solo, promovem o sequestro de carbono (C) e com isso elevam e/ou mantêm o nível de matéria orgânica, mobilizam e reciclam nutrientes, melhorando as condições do solo proporcionando uma melhora na atividade microbiana (Marouelli et al., 2010). Segundo Assis & Lanças (2005), no SPD a velocidade da infiltração da água no solo é maior em relação ao sistema de preparo convencional (SPC), sendo que no SPD a cobertura do solo faz com que diminua a sua desagregação evitando que ocorra o selamento superficial. O selamento superficial é causado pelas gotas da chuva, que ao se chocarem com o solo descoberto e preparado provocam o fechamento dos poros por pequenas partículas desagregadas que são arremessadas pelo respingo.

Este estudo busca contribuir e incentivar pesquisas na área de plantio direto em hortaliças, devido aos poucos trabalhos na área da produção de hortaliça em sistema de plantio direto na região do planalto Catarinense, porém por menor que seja o cultivo de algumas culturas agrícolas, não pode-se deixar de proporcionar o desenvolvimento de inovações e tecnologias. O presente estudo objetivou avaliar o desenvolvimento de repolho sob diferentes resíduos de culturas de inverno em sistema de plantio direto de hortaliça em Frei Rogério – SC, avaliando os componentes de rendimento e verificando a viabilidade técnica da produção de repolho nesse sistema.

2 Referencial teórico

2.1 Cultura do Repolho

O repolho (*Brassica oleracea* var. *capitata*) é uma hortaliça herbácea e tem como características folhas arredondadas, cerosas e a formação de uma cabeça compacta (Moreira et

al., 2011). O centro de origem mais provável das Brassica é denominado de Oriente Próximo e devido à colonização do novo mundo ocorreu uma disseminação das plantas existentes no velho mundo para o novo mundo, hoje a Brassica oleracea se tornou uma cultura onde encontrada em várias regiões do mundo (Bueno et al., 2013).

No Brasil a produção de repolho segundo o censo do IBGE no ano de 2006 chegou a 377.108 toneladas. De acordo, com a Associação Brasileira de Comércio de Sementes e Mudas (ABCSEM) o repolho é uma das hortaliças mais produzidas no país e de acordo com o IBGE no estado de Santa Catarina a produção perde apenas para a cultura do tomate, obtendo uma produção total de 19.084 toneladas e mais especificamente na região de Curitiba perde apenas para a produção de pimentão, tomate e alface tendo uma produção de 182 toneladas.

2.2 Manejo do Solo

2.2.1 Implicação do Sistema de Plantio Direto e Seus Desafios

Um grande problema observado na década de 70 e 80 foi devido ao manejo incorreto do solo onde eram aplicadas técnicas trazidas de regiões temperadas, não sendo a técnica de manejo mais indicada para os tipos de solos brasileiros, principalmente, nas regiões tropicais e subtropicais. Essa técnica de preparo é conhecida como sistema de plantio convencional (SPC), que implica no revolvimento do solo, através de arados, grades e enxadas rotativas, muito empregado nos dias de hoje nas culturas de hortaliças. Para a região temperada o SPC é muito eficaz tendo em vista que a necessidade de expor o solo ao sol para acelerar o processo de degelo e para aquecê-lo após o período de inverno é fundamental para o desenvolvimento da cultura de verão. Com o uso incorreto e indiscriminado dessa prática em regiões de clima subtropical e tropical, como é o caso do Brasil, foi possível constatar danos desastrosos tanto para a agricultura quanto para o ambiente. Com o revolvimento do solo ocorre uma alta desagregação das partículas somada à falta de cobertura por resíduos e a alta precipitação pluviométrica, acabou por gerar um grande problema de perda de solo por erosão (Debiasi et al., 2013).

Além dos problemas causados pela erosão, no qual há perda física de solo, também tem o do declínio no teor de matéria orgânica do solo (MOS), sendo um importante fator na qualidade do solo, fazendo com que uma determinada área mantenha ou não sua capacidade de produção, exercendo as funções biológicas de qualidade do ar e da água (Debiasi et al., 2013).

Observando esses problemas causados pelo SPC buscou-se encontrar um meio de cultivo onde seja possível manter o potencial produtivo do solo, evitando o revolvimento e

mantendo a cobertura do solo, dessa forma essa tecnologia baseada na implantação da cultura sem revolver o solo (sem preparo prévio) e sob os restos culturais da cultura anterior, assim denominado de SPD começou a se desenvolver no Brasil. Para que o SPD se torne um sistema viável e que funcione tanto economicamente como ambientalmente é necessário que ele funcione na forma de um sistema, assim como o nome já se refere, esse sistema deve trabalhar de maneira com que seja feita a diversificação de espécies vegetais (rotação de cultura), cobertura permanente do solo (manutenção da palhada), evitando a competição com outras espécies de plantas invasoras e principalmente, evitar ou reduzir a mobilização do solo, limitando apenas à linha de semeadura (Debiasi et al., 2013). O SPD tem mostrado ser uma ótima opção no controle da erosão hídrica do solo. De acordo com Hernani et al. (1999), em experimento conduzido sobre um Latossolo durante sete anos, foi possível constatar que o SPD reduziu as perdas médias anuais de solo em 92% e água em 87%, em relação ao SPC com aração + duas gradagens. A explicação para a redução da erosão se dá devido à dissipação da energia cinética vinda do impacto da gota de chuva sobre o solo, agente causador da erosão em entressulcos ou salpicamento e a redução do volume e intensidade da enxurrada, agente responsável pela erosão em sulcos (Denardin et al., 2005). Com a ausência do revolvimento, gera-se outro fator pelo qual a erosão é reduzida, isso se dá em razão ao aumento da resistência a desagregação pela enxurrada devido à consolidação da superfície do solo (Volk et al., 2004). Segundo Franchini et al., (2009), além da redução da erosão, a cobertura do solo auxilia na manutenção térmica do solo de maneira com que a sua amplitude térmica durante o dia seja menor, dessa forma mantém de maneira mais estável a temperatura e também possibilita manter a umidade por um tempo maior no solo, caso a cultura passe por períodos de veranicos, em SPD haverá um menor déficit hídrico em relação ao SPC. Um fator muito importante é que no SPC ocorre à perda da matéria orgânica, ou seja, a redução do carbono no solo, já no SPD é possível observar uma fixação de carbono no solo de 79% maior que em áreas deixadas em pousio ou preparadas e dessa forma é possível contribuir não só para a agricultura, mas também para a redução do aquecimento global através da fixação do carbono no solo (Vargas, 2012).

O SPD já está consolidado em áreas de produção de grãos, sendo muito utilizado em culturas como a soja e milho, porem existem poucos trabalhos sendo feitos no cultivo de hortaliças a campo (Teófilo et al., 2012), como na cultura do tomate que foi capaz de proporcionar uma redução de frutos podres e um incremento na produtividade (Marouelli et al., 2006), a berinjela não apresentando diferença significativa entre os sistemas de cultivo (Castro et al., 2005) e da cebola que já vem se estabelecendo o SPD (Embrapa, 2004), particularmente, na cultura do repolho não há estudos direcionados a produção da cultura em SPD.

2.2.2 Sistema de Plantio Direto de Hortaliças (SPDH)

Na olericultura o preparo convencional é uma pratica normalmente usada onde o arado e a grade são utilizados quantas vezes forem necessárias, até que o solo fique completamente destorroado, e por fim se utiliza a enxada rotativa e o sulcador ou o encanteirador para que então seja feito o plantio (Gomes, 2004). Com isso se desencadeia todos os problemas já citados do SPC, e nesse caso de forma mais intensa devido ao uso intenso desta pratica na cultura de hortaliças.

O SPDH possui um formato muito semelhante ao SPD, que hoje já é consolidado em culturas como a soja e o milho, tendo os mesmos princípios básicos. O SPDH também busca a manutenção da palha da lavoura anterior e o plantio sem a mobilização do solo, tendo o revolvimento restrito apenas ao sulco de plantio. O diferencial do sistema de plantio direto de hortaliças (SPDH) é que as mudas geralmente são plantadas manualmente, podendo ter o auxílio de maquinas de plantio direto efetuando o corte das palhas, abrindo os sulcos e adubando, ou no caso de propriedades com menor tecnologia, pode se utilizar o auxílio enxadas para abrir o sulco fazendo uma adubação manual, mas sempre mantendo os resíduos vegetais da cultura anterior na superfície do solo, que são indispensáveis no controle de plantas invasoras e da erosão (Souza, 2009).

3 Objetivo

3.1 Objetivo Geral

Avaliar a produção de repolho sob diferentes resíduos de culturas de inverno em sistema de plantio direto de hortaliça no município de Frei Rogério - SC.

3.2 Objetivo Específico

- Avaliar os componentes do rendimento do repolho sob resíduos de diferentes plantas de cobertura em plantio direto sendo: aveia (*Avena sativa* L.), azevem (*Lolium multiflorum*), ervilhaca (*Vicia sativa*) e canola (*Brassica napus* L.var);
- Verificar a viabilidade técnica e produtiva do sistema de plantio direto em hortaliças na região do planalto Catarinense;

4 Materiais e Métodos

O presente experimento foi realizado na propriedade do Sr. Masami Iwasaki, localizada na cidade de Frei Rogério – SC, na localidade de Núcleo Celso Ramos, SC-451 no km 275. É

uma região com altitude média de 950 m acima do nível do mar, nas coordenadas 27°13'S e 50°44'W, tendo um clima de inverno e verão bem definido com altas temperaturas no verão e invernos frios com temperaturas baixas com ocorrência de granizos, geadas e ocasionalmente a neve, sendo classificado como um clima Cfb de acordo com a classificação climática de Köppen. O solo de acordo com as características é classificado como Latossolo Bruno (Embrapa, 2006).

Foram testadas quatro plantas para a cobertura do solo: aveia (*Avena sativa* L.), azevem (*Lolium multiflorum*), ervilhaca (*Vicia sativa*) e canola (*Brassica napus* L.var) em sistemas totalmente solteiros, tendo uma testemunha que ficou em pousio simulando o sistema convencional de cultivo, totalizando os cinco tratamentos. As plantas de cobertura foram semeadas no dia 18 de julho de 2013. A lavoura de repolho foi estabelecida no dia 29 de outubro de 2013 com o plantio das mudas. Os presentes tratamentos foram definidos conforme descrito abaixo:

- T1** – Aveia (80 kg.ha⁻¹ de sementes);
- T2** – Azevem (30 kg.ha⁻¹ de sementes);
- T3** – Ervilhaca (40 kg.ha⁻¹ de sementes);
- T4** – Canola (6 kg.ha⁻¹ de sementes);
- T5** – Convencional (pousio de inverno).

Dessa forma o experimento foi composto em cinco tratamentos com três repetições, dispostos em blocos ao acaso, totalizando 15 parcelas. Cada parcela foi dimensionada com 2 m de comprimento por 1 m de largura, possuindo 2 m², conforme o croqui do experimento abaixo:

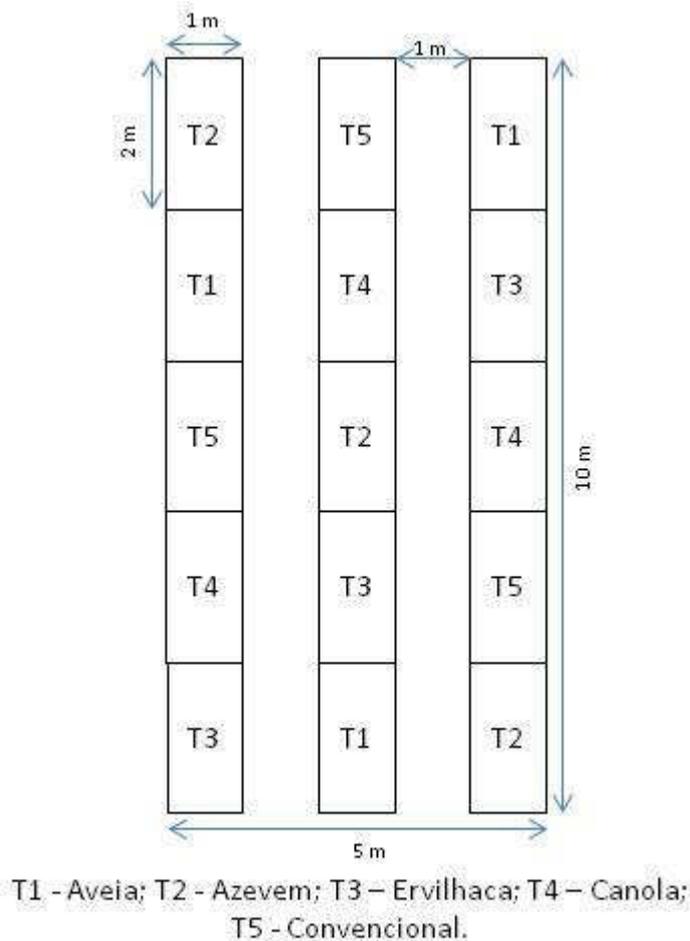


Figura 1. Croqui do experimento de produção de repolho sobre diferentes resíduos de plantas de cobertura em sistema de plantio direto, implantado no município de Frei Rogério, SC.

4.1 Plantio e Manejo das Plantas de Cobertura

Para o início do plantio das plantas de coberturas foi efetuado o encanteiramento com a enxada rotativa em todas as parcelas no sentido perpendicular a declividade do local. As plantas de cobertura foram semeadas a lanço no dia 18 de julho de 2013, e em seguida com o auxílio de um rastelo foi remexido levemente na superfície para que a semente tivesse um melhor contato com solo. Nas parcelas testemunhas não foi feito nenhum tipo de semeadura deixando apenas em pousio após o encanteiramento.

Devido à semeadura tardia e a ocorrência de baixas temperaturas com geadas e neves nas semanas seguintes ao plantio, ocorreu uma baixa germinação das plantas. Na tentativa de compensar a redução da população se optou por uma adubação de cobertura no dia 4 de agosto de 2013 com $15 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ de N na forma de ureia na tentativa de dar uma maior massa às plantas de cobertura compensando a redução da germinação.

Houve a ocorrência de algumas plantas invasoras nas parcelas de aveia, azevem, ervilhaca e canola que foram capinadas e arrancadas para que permanecessem apenas as plantas que foram semeadas.

4.2 Semeadura do Repolho

A semeadura do repolho verde (hibrido shinsei) foi feita no dia 27 de setembro de 2013, em bandejas multicelulares com a utilização do substrato agrícola Golden Mix II, com base de fibra de coco, da empresa Amafibra. Foi adicionado o substrato a bandeja e disposto uma semente em cada célula, logo em seguida as sementes foram cobertas por uma camada de substrato e molhadas uniformemente e empilhadas até a germinação. Após verificar a germinação, as bandejas foram levadas a casa de vegetação onde foram irrigadas uma ou duas vezes por dia variando a quantia irrigada de acordo com a temperatura. As mudas permaneceram na casa de vegetação até atingirem seu ponto ideal para o transplante que é em torno de 4 a 6 folhas e de 10 a 15 cm de altura, permanecendo 32 dias desde a semeadura.

4.3 Plantio das Mudas de Repolho

Foi realizada a dessecação química com glifosato, 19 dias antes do plantio das mudas em toda área do experimento para que a palha estivesse completamente seca. Para o transplante das mudas de repolho no dia 29 de outubro de 2013, foi utilizado um kit de plantio direto onde passou o disco de corte e o sulcador para cortar a palha e abrir os sulcos com uma distância entre linhas de 0,5 m. A adubação foi feita de forma manual após a passagem do sulcador e em seguida o plantio manual das mudas num espaçamento entre plantas de 0,5 m. Não houve nenhum tipo de revolvimento nos tratamentos no momento do plantio das mudas. No dia 9 de novembro de 2013 devido ao ataque de formigas cortadeira foi preciso fazer o replantio de algumas mudas que tiveram suas hastes cortadas.

4.4 Adubação

A adubação foi realizada segundo ao Manual de Adubação e de Calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, tendo em base a análise de solo do local do experimento (Anexo A e Anexo B). Por ser um local onde a agricultura já é consolidada a mais de 35 anos e possui um solo com alta fertilidade, para a adubação no sulco do plantio foi utilizado 214 kg.ha⁻¹ do adubo formulado 4-14-6, sendo 8,56 kg ha⁻¹ de N, 30 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 12,84 kg ha⁻¹ de K₂O. Como adubação de cobertura foi utilizada 22 kg ha⁻¹ de N na forma de ureia. A adubação de cobertura foi feita a lanço e ocorreu 78 dias após o transplante das mudas.

4.5 Manejo da Cultura do Repolho

Após o transplante das mudas foi instalado a irrigação por gotejamento em cada linha de repolho, em um total de duas linhas por canteiro. A irrigação foi acionada sempre que necessária, sendo feita praticamente todos os dias. Foi feita uma única aplicação para o controle de pragas presentes na cultura do repolho, com inseticida a base de piretroide.

4.6 Colheita

No momento em que 80% das parcelas estavam com a cabeça compacta e com a borda da folha externa da cabeça do repolho iniciando seu desprendimento, foi feita a colheita de todas as parcelas no dia 15 de janeiro de 2014.

4.7 Avaliações

Foi avaliado o ciclo da cultura. Para as avaliações dos componentes de rendimento colheu-se apenas 4 plantas por parcelas avaliando os seguintes componentes:

Massa fresca da cabeça (MFC): após a colheita das plantas foram pesadas individualmente e obteve-se o valor médio, expresso em kg.

Diâmetros da cabeça do repolho: foram avaliados os diâmetros lateral (DL) e transversal (DT), sendo feita a medida com o auxílio de uma régua, expresso em centímetros.

Comprimento do coração (CC): foram medidas com o auxílio de uma régua. Relação CC/DL: expressa a razão entre o comprimento do coração em relação ao diâmetro longitudinal da cabeça.

Produtividade: foi obtida pela soma do total de plantas dentro da parcela, sendo expressa em kg m².

4.8 Análise Estatística

Os resultados obtidos da MFC, DL, DT, CC, CC/DL e produtividade foram submetidos à análise de variância. As médias das variáveis qualitativas foram comparadas pelo teste de Tukey a 5%, utilizando o programa Assistat.

5 Resultados e Discussão

O ciclo da cultura do repolho foi avaliado em 110 dias. No comprimento do coração (CC) (Figura 2), houve diferença significativa entre os tratamentos avaliados.

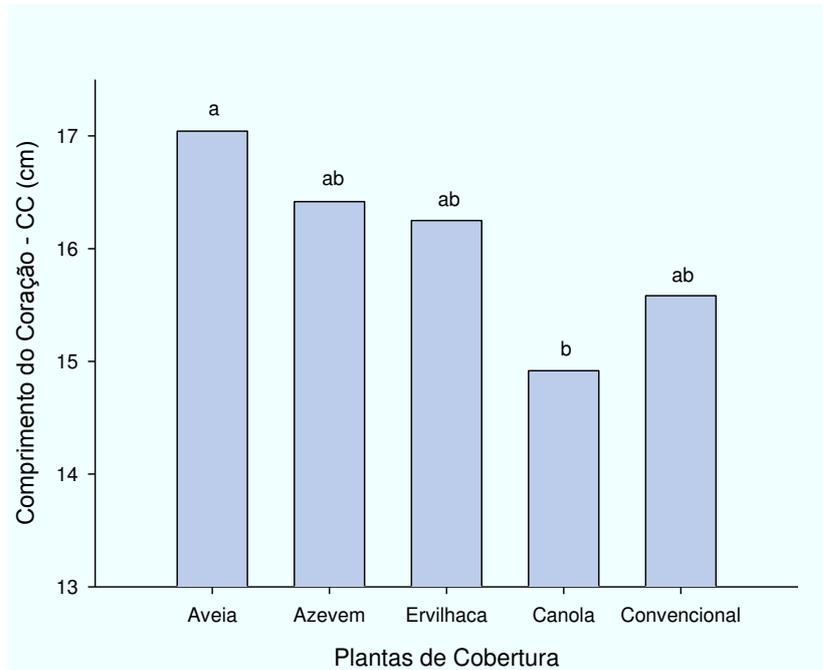


Figura 2 – Avaliação do comprimento do coração do repolho sobre diferentes resíduos de plantas de cobertura em sistema de plantio direto. Frei Rogério-2014. Barras seguidas pela mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5 %.

Verificou-se um maior CC (Figura 2) diferindo significativamente com o uso de aveia (17,04 cm) como cobertura de solo em relação à canola (14,92 cm), porém ambos não diferiram significativamente em relação ao azevem, ervilhaca e a testemunha. O aumento ocorreu com a utilização da aveia e houve uma redução com a utilização da canola. Esse aumento do CC se deve em relação a temperatura mais amena no solo durante o período de maior calor, em função da presença de cobertura no solo (Moura et al., 2006). A canola apresentou o menor resultado, inferior até ao plantio convencional, sendo que um dos motivos da menor produção do repolho nesse resíduo está relacionado com a rotação de cultura, onde fica evidente que no plantio direto é muito importante fazer a rotação de cultura, sabendo que a canola é do mesmo gênero que o repolho podemos observar o efeito alelopático dela causado sobre o repolho, como já vem demonstrando em estudos Rizzardi et al., (2008) e Silva et al., (2011), a canola causa o efeito alelopático na germinação, desenvolvimento de plantas e redução de produtividade, sendo testada como componente para o controle de plantas daninhas.

Para o diâmetro transversal e diâmetro lateral não houve diferença significativa entre os tratamentos realizados (Figura 3).

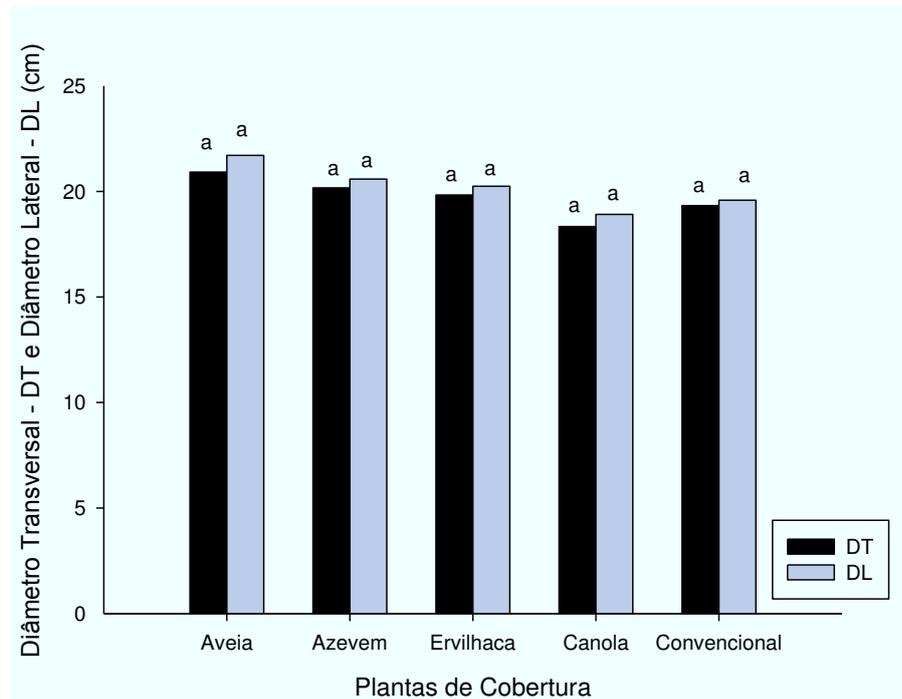


Figura 3 – Avaliação do diâmetro transversal e diâmetro lateral da cabeça do repolho sobre diferentes resíduos de plantas de cobertura em sistema de plantio direto. Frei Rogério-2014. Barras seguidas pela mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5 %.

Segundo Machado (2006) o diâmetro transversal (Figura 3), pode ser influenciado pelo N até doses acima de 300 kg ha^{-1} . Contudo, devido à alta fertilidade do solo não foi possível observar diferença no diâmetro transversal para os tratamentos testados. Quanto se tem uma alta fertilidade do solo não é possível verificar a influência sofrida pela cultura através dos nutrientes fornecido pela planta de cobertura. A não ocorrência da diferença significativa para o diâmetro lateral (Figura 3), se dá do mesmo modo que o diâmetro transversal, devido também à alta fertilidade do solo em estudo, sendo que o efeito da planta de cobertura em relação ao diâmetro lateral não foi observado devido ao solo possuir altos teores de matéria orgânica, que irão disponibilizar o N para a cultura, diminuindo o efeito dos resíduos das plantas de cobertura no comprimento transversal e lateral do repolho.

Para o componente avaliado da relação CC/DL (Figura 4), também não houve diferença significativa para nenhum dos tratamentos avaliados.

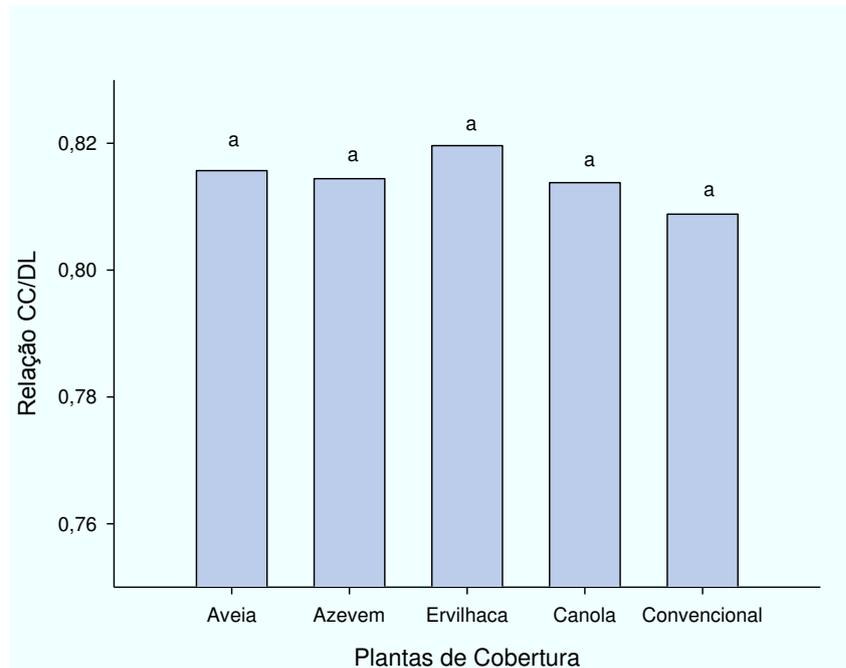


Figura 4 – Avaliação da relação CC/DL sobre diferentes resíduos de plantas de cobertura em sistema de plantio direto. Frei Rogério-2014. Barras seguidas pela mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5 %.

As cabeças de repolho apresentam um formato levemente achatado, apesar de não diferirem significativamente pode-se observar que o plantio convencional proporcionou uma cabeça mais achatada que os demais e o tratamento com ervilhaca apresentou a cabeça mais arredondada de todos os tratamentos, sabendo que quanto mais próximo a relação CC/DL de 1,00 mais arredondada é o seu formato. Uma cabeça de repolho mais arredondada pode proporcionar uma maior massa fresca da cabeça, se a medida do diâmetro se manter e não houver a redução da compactação da cabeça do repolho.

Para a Massa Fresca da Cabeça (MFC) houve diferença significativa sendo que à aveia apresentou o maior aumento de MFC (2.71 kg), diferindo significativamente apenas da canola que apresentou o menor resultado (1.78 kg) e ambos não diferiram significativamente das demais plantas de cobertura do solo (Figura 5).

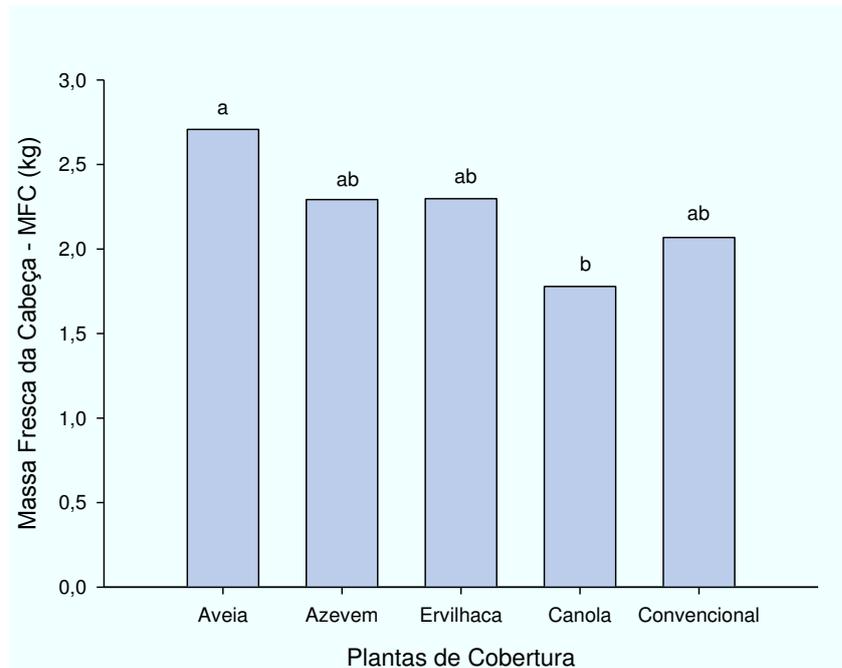


Figura 5 – Avaliação da massa fresca da cabeça sobre diferentes resíduos de plantas de cobertura em sistema de plantio direto. Frei Rogério-2014. Barras seguidas pela mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5 %.

A variação na MFC (Figura 5) se deu na mesma proporção que o CC, onde os maiores valores de CC apresentaram as maiores MFC e do mesmo modo aos menores valores. Foi possível verificar que o aumento da MFC, pode ter ocorrido devido ao aumento do CC e não diretamente da cobertura do solo, porém o CC foi influenciado pela cobertura no solo, dessa forma a variação da MFC foi uma consequência da influência sofrida do CC pela cobertura. Após verificar que o DL e o DT não demonstraram diferenças significativas em relação aos tratamentos utilizados, dessa forma não foi um fator que promoveu mudanças na MFC. O CC teve maior influência pelos tratamentos que proporcionam maiores volumes de palha sob o solo, sabendo que a aveia e o azevem têm maiores potenciais de produção de matéria seca em relação à ervilhaca, porém a ervilhaca tem a capacidade de fixar N no solo (Giacomini et al., 2003; Skonieski et al., 2011). Através de uma melhor estruturação do solo ocorreu uma redução nas perdas de água por evaporação, uma melhor infiltração e com a permanência da palha sobre o solo promovendo um melhor equilíbrio térmico, dessa forma, um melhor desenvolvimento do CC sobre o resíduo de aveia (17,04 cm) e azevem (16,42 cm), conseqüentemente, houve uma maior produção de MFC, já a ervilhaca proporcionou um menor benefício como cobertura do solo, pelo fato de manter uma menor massa seca na superfície do solo, porém o N fixado pela planta contribuiu para um melhor desenvolvimento da cultura em relação à produção

convencional, apesar de não diferirem significativamente. A canola demonstrou diferença significativa apenas com a aveia, obtendo o menor valor de CC (14,42 cm).

Houve um aumento significativo para a produtividade (Figura 6), comparando as coberturas utilizadas no solo, sendo que o azevem obteve o maior valor apresentando diferença significativa em relação ao plantio convencional e a utilização da canola, porém não diferiu significativamente da aveia e da ervilhaca, que por sua vez, não diferiram do plantio convencional, mas houve diferença em relação à utilização de canola. A maior produtividade ocorreu com a utilização do azevem tendo uma produção maior que o convencional e a menor produtividade foi com a utilização da canola reduzindo quase que a pela metade em relação ao cultivo convencional.

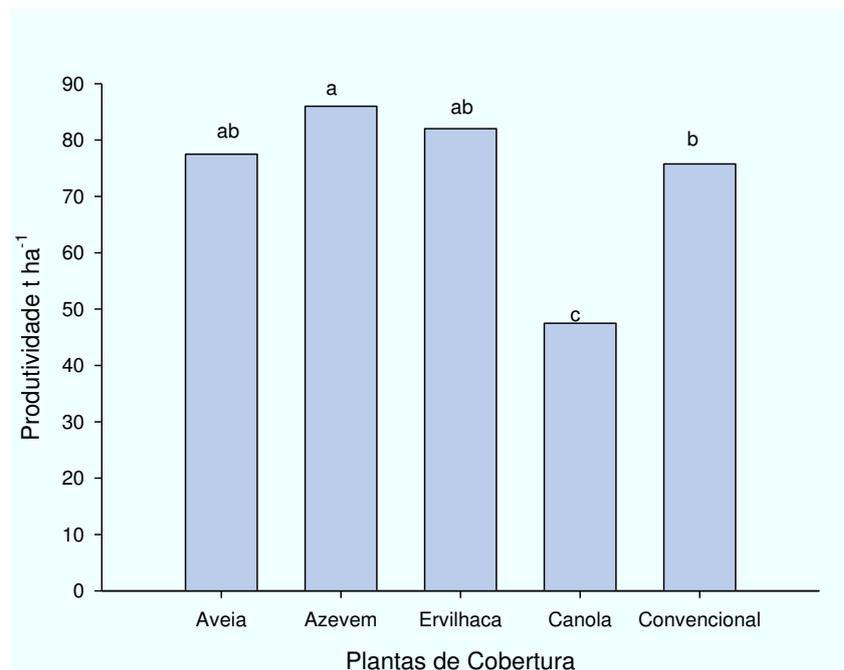


Figura 6 – Avaliação da produtividade do repolho sobre diferentes resíduos de plantas de cobertura em sistema de plantio direto. Frei Rogério-2014. Barras seguidas pela mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5 %.

A produtividade (Figura 6) teve uma melhor resposta com a utilização da cultura do azevem (86,0 t), diferindo significativamente do convencional (75,7 t) e da canola (47,5 t). Segundo Filgueira (2007), em condições hídricas e de temperatura adequadas a produtividade é superior a 50 t ha⁻¹, o que foi possível observar nos tratamentos que foi obtido produção acima de 80 toneladas, demonstrando a viabilidade técnica da implantação do SPDH. Devido à grande produção de massa seca produzida pelas gramíneas e o N fixado pela ervilhaca como já citado anteriormente, a utilização de coberturas no solo como o azevem, aveia e ervilhaca provocam melhorias no sistema de produção do repolho. Mesmo que somente o azevem tenha diferido

significativamente do convencional, não se descarta a utilização das outras coberturas de solo, aveia e ervilhaca pelo fato de que existem os benefícios do SPDH, principalmente na conservação do solo, reduzindo suas perdas por erosão e com o estabelecimento do plantio direto a produtividade e os benefícios citados, tendem a aumentar ao longo dos anos de implantação do SPDH, onde essa melhoria se dará devido ao solo chegar a sua plenitude máxima tanto fisicamente, melhorando a capacidade de armazenamento de água, textura, porosidade, estrutura e compactação como na parte química através do aumento da capacidade de troca catiônica (CTC) e matéria orgânica (Franchini et al., 2009).

A utilização de canola (47,5 t) como cobertura não é recomendada, onde proporcionou uma redução da produtividade quase que pela metade em relação ao plantio convencional (75,7 t) (Figura 6), isso se deve principalmente pelo fato de que o repolho e a canola são ambos do mesmo gênero (Brassica) proporcionando o mesmo efeito da monocultura conforme o demonstrado por Reis et al., (2014), dentre os problemas que a monocultura pode causar, a alelopatia foi o mais importante para o baixo rendimento ocorrido no repolho, sabendo que a canola possui componentes capazes de interferir na germinação, desenvolvimento e produtividade de plantas (Rizzardi et al., 2008) e (Silva et al., 2011). Outro fator pelo qual a canola não demonstrou ser uma boa planta de cobertura para anteceder o cultivo do repolho foi por ser uma planta folhosa que possui alta quantidade de água e conseqüentemente uma baixa quantidade de matéria seca do mesmo modo que outras plantas do gênero Brassica como o representado por Furlani, et al., (1978). Desse modo com a baixa massa seca proporcionada sendo praticamente nula, a canola não traz benefício algum para o manejo do solo na cultura do repolho, mantendo os mesmos problemas que ocorre no plantio convencional e ainda podendo agravar com os problemas que ocorre por ser uma planta do mesmo gênero que o repolho. Fica evidente de que não é possível utilizar a canola como uma cultura de cobertura de solo.

6 Conclusão

Os resultados demonstraram a viabilidade da utilização do SPDH na região do Planalto Catarinense para a cultura do repolho.

O SPDH nas condições onde foi testado teve capacidade de proporcionar um melhor desenvolvimento para a cultura do repolho, sendo que a utilização do azevem, aveia e ervilhaca como cobertura do solo podem ser recomendadas, destacando o uso do azevem, que teve melhor resultado em produtividade da cultura do repolho.

A canola não demonstrou ser uma boa planta de cobertura, por ser do mesmo gênero que o repolho acarretando num efeito alelopático reduzindo sua produtividade.

7 Referencia

ASSIS, R. L.; LANCAS, K. P. Avaliação dos atributos físicos de um Nitossolo Vermelho distroférico sob sistema plantio direto, preparo convencional e mata nativa. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, Viçosa, v. 29, n. 4, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO COMÉRCIO DE SEMENTES E MUDAS (ABCSEM). **Projeto para o levantamento dos dados socioeconômicos da cadeia produtiva de hortaliças no Brasil, 2010/2011.** Disponível em <http://www.abcsem.com.br/docs/direitos_reservados.pdf> acessado em 09 de março de 2014.

BUENO, L. C. de S.; MENDES, A. N. G.; CARVALHO, S. P. de. **Melhoramento Genético de Plantas: Princípios e Procedimentos.** 2. ed. Lavras: Ufla, 319 p. 2013.

CASTRO, C. M. Almeida, D. L. de; Ribeiro, R. de L. D.; Carvalho J. F. de. Plantio direto, adubação verde e suplementação com esterco de aves na produção orgânica de berinjela. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 40, n. 5, p.495-502, 2005.

DEBIASI, H.; FRANCHINI, J. C.; CONTE, O.; BALBINOT JUNIOR, A. A. et al. Sistemas de preparo do solo: trinta anos de pesquisas na Embrapa Soja. 72 p.: il. – **Documentos / Embrapa Soja, ISSN 2176-2937; n. 342.** Londrina: Embrapa Soja, 2013.

DENARDIN, K. E.; KOCHHANN, R. A.; FLORES, C. A.; FERREIRA, T. N.; CASSOL, E. A.; MONDARDO, A.; SCHWARZ, R. A. Energia da gota de chuva e da enxurrada. In: DENARDIN, K. E.; KOCHHANN, R. A.; FLORES, C. A.; FERREIRA, T. N.; CASSOL, E. A.; MONDARDO, A.; SCHWARZ, R. A. **Manejo da enxurrada em sistema plantio direto.** Porto Alegre: Fórum Estadual de Solo e Água, 2005. p. 37-42.

EMBRAPA. Nuno Rodrigo Madeira. Embrapa. **Sistema de Produção de Cebola (Allium cepa L): Sistema de Plantio Direto.** Disponível em: <http://www.cnph.embrapa.br/sistprod/cebola/plantio_direto.htm>. Acesso em: 13 jun. 2013.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças.** 3.ed. Viçosa: UFV, 421p. 2007.

FONTANETTI, A.; CARVALHO, G. J.; GOME, L. A. A. et al. Adubação verde na produção orgânica de alface americana e repolho. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.24, n. 2, 2006.

FRANCHINI, J. C.; DEBIASI, H.; SACOMAN, A.; NEPOMUCENO, A. L.; FARIAS, J. R. B. Manejo do solo para redução das perdas de produtividade pela seca. 39 p. **Documentos/Embrapa Soja, issn 1516-781X; n. 314.** Londrina: Embrapa Soja, 2009.

FURLANI, A. M. C.; FUKLANI, P. R.; BATAGLIA, O. C.; HIKOCE, R.; GALLO J. R. Composição mineral de diversas hortaliças. **Revista Científica do Instituto Agrônomo do Estado de São Paulo**, Campinas, Vol. 37, n. 5, 1978.

GIACOMINI, S. J.; AITA, C.; VENDRUSCOLO, E. R. O.; CUBILLA, M.; NICOLOSO, R. S.; FRIES, M. R. Matéria seca, relação C/N e acúmulo de nitrogênio, fósforo e potássio em

misturas de plantas de cobertura de solo. **Revista Brasileira De Ciência do Solo**, Viçosa, v. 27, n. 2, 2003.

GOMES, G. **PLANTIO DIRETO DE HORTALIÇAS ORGÂNICAS: ESTUDO DE CASO EM UMA PROPRIEDADE PERIURBANA EM FLORIANÓPOLIS, SC.** 2004. 158 f. Dissertações (Mestrado) - Curso de Agroecossistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004. Disponível em: <<http://www.tede.ufsc.br/teses/PAGR0128.pdf>>. Acesso em: 23 mar. 2014.

HERNANI, L. C.; KURIHARA, C. H.; SILVA, W. M. Sistemas de manejo de solo e perdas de nutrientes e matéria orgânica por erosão. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 23, p. 145-154, 1999.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA – IBGE, **Censo Agropecuário – Produção Brasileira de Horticultura.** Disponível em <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl>>. acessado em 09 de março de 2014.

MACHADO, J. R.; MENDONÇA, V.; TOSTA, M. da S.; BISCARO, G. A.; SILVA, A. C.; TOSTA, J. da S. Adubação nitrogenada em cobertura na produção de repolho nas condições de Cassilândia – MS. 2006. Disponível em: <http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/Download/Biblioteca/46_0478.pdf> Acessado em 28 jun 2014.

MARQUELLI, W. A.; SILVA, H. R.; MADEIRA, N. R. Uso de água e produção de tomateiro para processamento em sistema de plantio direto com palhada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 40, p.1399-1404, 2006.

MOREIRA, M. A.; VIDIGAL, S. M.; SEDIYAMA, M. A. N.; SANTOS, M. R. Crescimento e produção de repolho em função de doses de nitrogênio. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 29, n. 1, 2011.

MOURA, E. G de; REZENDE, K. D. A; ARAUJO, J. C. CASTRO, M. F. Efeito de métodos de irrigação e do uso de cobertura vegetal sobre o cultivo de repolho em São Luís - MA. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 24, n. 4, 2006.

OLIVEIRA, N. G. DE-POLLI, H; ALMEIDA, D. L. DE; GUERRA, J. G. M. Plantio direto de alface adubada com cama de aviário sobre coberturas vivas de grama e amendoim forrageiro. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 24, n. 1, 2006.

REIS, E. M.; SEGALIN, M.; MORAES, N. L.; GHISSI, V. C. Efeitos da rotação de culturas na incidência de podridões radiciais e na produtividade da soja. **Summa phytopathol.** Botucatu, v.40, n.1, 2014.

RIZZARDI, A.; RIZZARDI, M.A.; LAMB, T.D.; JOHANN, L.B. Potencial alelopático de extratos aquosos de genótipos de canola sobre *Bidens pilosa*. **Planta daninha**, Viçosa, v. 26, n. 4, 2008.

SILVA HIRATA, A. C.; HIRATA, E. K.; MONQUERO, P. A.; GOLLA, A. R.; NARITA, N. Plantas de cobertura no controle de plantas daninhas na cultura do tomate em plantio direto. **Planta daninha**, Viçosa, v. 27, n. 3, 2009.

SILVA, J.A.G. DA; MOTTA, M.B. DA; BIANCHI, C.A.M.; CRESTANI, M.; GAVIRAGHI, J.; FONTANIVA, C.; GEWBER, E. Alelopatia da canola sobre o desenvolvimento e

produtividade da soja. **R. Brasileira Agrociência**, Pelotas, V.17, N.4-4, P.428-437, Out-Dez, 2011.

SKONIESKI, F. R.; VIÉGAS, J.; BERMUDES, R. F.; NÖRNBERG, J. L.; ZIECH, M. F.; COSTA, O. A. D.; MEINERZ, G. R. Composição botânica e estrutural e valor nutricional de pastagens de azevém consorciadas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 40, n. 3, 2011.

SOARES, L. R.; PEREIRA, D. C.; MONTEIRO, V. H. et al. Avaliação de Substratos Alternativos para Produção de Mudanças de Repolho. **Revista Brasileira de Agroecologia**. Nov. 2009 Vol. 4 No. 2.

SOUZA, M. **CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE PLANTIO DIRETO DE HORTALIÇAS E PRODUÇÃO DE MUDAS DE CEBOLA NO ALTO VALE DO ITAJAÍ**. 2009. 83 f. TCC (Graduação) - Curso de Agronomia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009. Disponível em: <<http://www.tcc.cca.ufsc.br/agronomia/ragr062.pdf>>. Acesso em: 23 mar. 2014.

TEOFILO, T. M. S.; FREITAS, F. C. L.; MEDEIROS, J. F.; FERNANDES, D.; GRANGEIRO, L. C.; TOMAZ, H. V. Q.; RODRIGUES, A. P. M. S. Eficiência no uso da água e interferência de plantas daninhas no meloeiro cultivado nos sistemas de plantio direto e convencional. **Planta daninha**, Viçosa, v. 30, n. 3, 2012.

VARGAS, M. M. M. **Atributos químicos e biológicos do solo e rendimento da cebola em sistema de plantio direto após cultivo com diferentes plantas de cobertura de inverno**. 2012. 50 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agroecossistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012. Disponível em: <<http://www.tede.ufsc.br/teses/PAGR0284-D.pdf>>. Acesso em: 23 mar. 2014.

VOLK, L. B. S.; COGO, N. P.; STRECK, E. V. Erosão hídrica influenciada por condições físicas de superfície e subsuperfície do solo resultantes do seu manejo, na ausência de cobertura vegetal. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 28, p. 763-774, 2004.

ANEXO A – Análise de solo

	Ministério da Educação		Governo do Estado do Paraná
	Universidade Tecnológica Federal do Paraná		Secretaria de Agricultura e Abastecimento
	Campus Pato Branco		Instituto Agrônômico do Paraná
	Coordenação de Agronomia		

Laudo de Análise de Solo

Solicitante : Jonatas Piva	Laudo : 5338	Amostra: 1439
Endereço:	Data: 24/09/2013	
Propriedade: - Curitibaanos - SC	Profundidade: 0 a 20 cm	
Talhão: 1 - 01	Nº Matrícula: 0	
Técnico: Pesquisa		

Alto								
Médio								
Baixo								
Resultados	71,03	286,91	1,20	2,22	18,41	25,55	69,72	6,20
	MO gdm ⁻³	P mgdm ⁻³	K cmol _e dm ⁻³	Cu mgdm ⁻³	Fe mgdm ⁻³	Zn mgdm ⁻³	Mn mgdm ⁻³	pH CaCl ₂

OBS: K(mgdm³): 469,20

Alto								
Médio								
Baixo								
Resultados	6,80	0,00	2,47	11,47	1,41	14,08	85,08	0,00
	Índice SMP	Al ³⁺ cmol _e dm ⁻³	H+Al cmol _e dm ⁻³	Ca cmol _e dm ⁻³	Mg cmol _e dm ⁻³	SB cmol _e dm ⁻³	V (%)	Sat. Al (%)

Metodologias: M.O. por digestão úmida; P,K,Cu,Fe,Zn e Mn extraídos com solução de Mehlich - I; pH em₂Ca.Cl 1:2,5
Ca, Mg e Al trocáveis extraídos com KCl 1 mol L⁻¹

Porcentagem dos valores em relação ao CTC

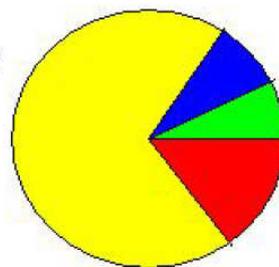
Valor do CTC = 16,55

K : 7,25 % 

Mg : 8,52 % 

Ca : 69,31 % 

H+Al : 14,92 % 



ANEXO B – Manual de Adubação e de Calagem para o Rio Grande do Sul e Santa Catarina –
recomendação para a cultura do repolho

Nitrogênio

Teor de matéria orgânica no solo	Nitrogênio
%	kg de N/ha
≤ 2,5	180
2,6 - 5,0	140
> 5,0	≤ 100

Fósforo e potássio

Interpretação do teor de P ou de K no solo	Fósforo	Potássio
	kg de P ₂ O ₅ /ha	kg de K ₂ O/ha
Muito baixo	340	360
Baixo	280	300
Médio	220	240
Alto	160	180
Muito alto	≤ 120	≤ 120

ANEXO C – Plantas de cobertura de inverno



Aveia – T1



Azevem – T2



Ervilhaca – T3



Canola – T4



Convencional (pousio de inverno) – T5

ANEXO D – Mudanças de repolho transplantadas



Aveia - T1



Azevem - T2



Ervilhaca - T3



Canola - T4



Convencional - T5

ANEXO E – Repolho próximo do momento da colheita

