



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS LARANJEIRAS DO SUL
CURSO DE AGRONOMIA**

MAURI MENDES

**AVALIAÇÃO DE DIFERENTES COBERTURAS DE SOLO SOBRE A
PRODUTIVIDADE DE ALFACE, RABANETE E COENTRO EM SISTEMA DE
POLICULTIVO**

LARANJEIRAS DO SUL – PR

2018

MAURI MENDES

**AVALIAÇÃO DE DIFERENTES COBERTURAS DE SOLO SOBRE A
PRODUTIVIDADE DE ALFACE, RABANETE E COENTRO EM SISTEMA DE
POLICULTIVO**

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

Orientadora: Prof. Dra.: Cacea Furlan Maggi

LARANJEIRAS DO SUL

2018

PROGRAD/DBIB - Divisão de Bibliotecas

Mendes, Mauri

AVALIAÇÃO DE DIFERENTES COBERTURAS DE SOLO SOBRE A
PRODUTIVIDADE DE ALFACE, RABANETE E COENTRO EM SISTEMA
DE POLICULTIVO/ Mauri Mendes. -- 2018.

40 f.:il.

Orientador: Cacea Furlan Maggi .

Trabalho de conclusão de curso (graduação) -
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de
Agronomia , Laranjeiras do Sul, PR, 2018.

1. Hortaliças . 2. Manejo . 3. consórcio . I. ,
Cacea Furlan Maggi, orient. II. Universidade Federal da
Fronteira Sul. III. Título.

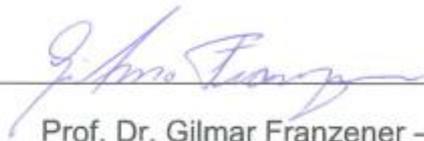
MAURI MENDES

**AVALIAÇÃO DE DIFERENTES COBERTURAS DE SOLO SOBRE A
PRODUTIVIDADE DE ALFACE, RABANETE E COENTRO EM
SISTEMA DE POLICULTIVO**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para obtenção de grau de Bacharel em Agronomia com Ênfase em Agroecologia da Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Laranjeiras do Sul – PR.

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em:
25 de junho de 2018.

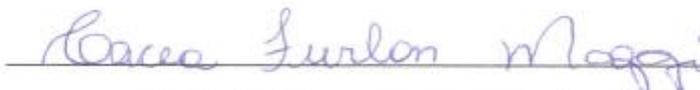
BANCA EXAMINADORA:



Prof. Dr. Gilmar Franzener – UFFS



Prof. Dr. Henrique Von Hertwig Bittencourt – UFFS



Prof^ª. Dr^ª. Cacea Furlan Maggi – UFFS

AGRADECIMENTOS

Agradeço, acima de tudo, a Deus, por me abençoar todos os dias dessa fase, ajudando a enfrentar e realizar mais um dos meus sonhos, por ser a luz que me guiou e me fortaleceu nessa jornada.

Aos meus pais, em especial minha mãe Vitória, por todo amor, carinho e paciência durante todos os momentos difíceis, bem como pela confiança e todo apoio depositado em mim. As minhas irmãs e irmãos, pela confiança e todo apoio depositado em mim, estando sempre ao meu lado, me apoiando e se fazendo presentes em todos os momentos apesar da distância, bem como os demais familiares.

A minha esposa, Jesuele, pelo companheirismo, apoio, carinho e paciência durante todos os momentos que passamos durante essa etapa de nossas vidas e principalmente durante a realização do experimento.

Aos meus amigos e colegas pela ajuda, amizade, paciência, por terem estado presente durante esses anos de curso compartilhando alegrias, decepções e entusiasmo, que com toda certeza ficarão nas boas lembranças que irei carregar comigo para o resto de vida. A minha colega de experimento Mayra Carboni, por toda ajuda, paciência, compreensão e conselhos.

À minha professora orientadora Dra. Cacea Furlan Maggi, pela orientação, ensinamentos, apoio e confiança para a realização desse trabalho.

Aos demais professores do corpo docente do curso de Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul, que contribuíram com seus ensinamentos para a minha formação.

A todos que de alguma forma participaram dessa etapa tão importante na minha vida, o meu agradecimento.

RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar a produtividade do policultivo alface, rabanete e coentro sobre diferentes plantas de cobertura no município de Laranjeiras do Sul - PR. O trabalho foi conduzido na área experimental da Universidade Federal da Fronteira Sul – campus Laranjeiras do Sul – PR. Foram utilizadas como cobertura morta folha e rama de mandioca, mucuna preta, aveia, folhas de bananeira e testemunha (sem cobertura). O delineamento experimental foi em blocos casualizados, contendo 5 tratamentos e 5 repetições. Cada bloco mediu: 12 m de comprimento, 1,0 m de largura, e 0,25 m de altura, divididos em 5 parcelas de 2,4 m² (1,0 x 2,4 m). O espaçamento principal utilizado foi para a cultura da alface, com espaçamento de 0,30 m entre plantas e 0,40 m entre as linhas, sendo plantado/semeado nas entrelinhas coentro e rabanete (2 linhas de coentro e 2 linhas de rabanete). Para quantificar a produtividade foram realizadas análises nas três culturas de acordo com os seguintes parâmetros: alface - massa verde da parte aérea (MVA), massa seca da parte aérea (MSA), diâmetro de caule (DCau) e diâmetro de cabeça (DCab). Para o coentro: massa verde da parte aérea (MVC), massa seca da parte aérea (MSC), diâmetro de caule (DCau) e altura de planta (APlan). Rabanete – massa verde da raiz (MVR), massa seca da raiz (MSR), diâmetro da raiz (DR) e plantas emergidas (PE). Para as análises foram coletadas 3 plantas, aleatoriamente de cada repetição e de cada uma das culturas. As determinações de matéria seca foram realizadas após secagem em estufa de circulação forçada por 48 horas a temperatura de 65°. Os dados foram coletados e analisados com o programa de análise estatística SISVAR, 5.6. Foi observado que a cobertura com folhas e ramos de mandioca apresentou os maiores valores para as variáveis MVA, MSA, DCau e DCab para a cultura da alface. Já para a cultura do coentro os melhores resultados para as variáveis MVC, MSC, DCau e Aplan foram observados nos tratamentos com folhas e ramos de mandioca, mucuna e aveia. Para a cultura do rabanete, as diferentes coberturas de solo não foram significativas para nenhuma das variáveis analisadas.

Palavras chave: Hortaliças. Manejo. Consórcio.

ABSTRACT

The aim of this work was to evaluate the productivity of the lettuce, radish and coriander polyculture on different cover crops in the Laranjeiras do Sul – PR county. The work was conducted on an experimental area of the Universidade Federal Fronteira Sul - Laranjeiras do Sul - PR campus. Were used as mulch cover branch of cassava, black mucuna, oats, banana leaves and control samples (uncovered). The experiment was developed in randomized blocks, containing 5 samples and 5 replicates. The result of each block was: 12 m long, 1.0 m wide, and 0.25 m high, divided into 5 plots of 2.4 m² (1.0 x 2.4 m). The main spacing was used for lettuce cultivation, spacing 0.30 m between plants and 0.40 m between the lines, being planted/seeded between coriander and radish (2 coriander lines and 2 radish lines). In order to quantify the yield, analyzes were performed in the three crops according to the following parameters: lettuce - shoot green mass (MVA), dry shoot mass (MSA), stem diameter (DCau) and head diameter. For the coriander: green shoot mass (MVC), dry shoot mass (MSC), stem diameter (DCau) and plant height (Aplan). Radish - green root mass (MVR), root dry mass (MSR), root diameter (DR) and emerged plants (PE). For the analyzes, 3 plants were collected, randomly from each replicate and from each of the cultures. The dry matter determinations were carried out in a forced circulation oven for 48 hours at a temperature of 65°C. Data were collected and analyzed using the SISVAR statistical analysis program, 5.6. It was observed that the cover with leaves and branches of cassava had the highest values for the variables MVA, MSA, DCau and DCab for lettuce culture. For the coriander crop, the best results for the variables MVC, MSC, DCau and Aplan were observed in the treatments with leaves and branches of cassava, mucuna and oats. For the radish crop, the different soil cover was not significant for any of the analyzed variables.

Keywords: Vegetables; Management. Consortium.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Preparo dos canteiros com enxada rotativa encanteiradora acoplada ao trator. Laranjeiras do Sul, 2017.	19
Figura 2 - Aplicação de calcário dolomítico (a), e o fertilizante orgânico na área dos canteiros (b). Laranjeiras do Sul, 2017.....	20
Figura 3 – Croqui mostrando a disposição e espaçamentos das culturas do policultivo alface, rabanete e coentro. Laranjeiras do Sul, 2017.	21
Figura 4 - Gabarito para demarcação do espaçamento das culturas alface e coentro (a). Gabarito para abertura de sulcos para o rabanete (b). Laranjeiras do Sul, 2017.	22
Figura 5 - Limitador de profundidade no gabarito para a cultura do rabanete. Laranjeiras do Sul, 2017.	22
Figura 6 - Medida de espaçamento entre plantas para a cultura da alface. Laranjeiras do Sul, 2017.	23
Figura 7 - Distribuição das coberturas sobre os canteiros. Laranjeiras do Sul, 2017.	23
Figura 8 - Plantas atrativas de vaquinhas (<i>Diabrotica speciosa</i>) nos canteiros. Laranjeiras do Sul, 2017.	24
Figura 9 - Armadilhas com iscas atrativas. Laranjeiras do Sul, 2017.....	25
Figura 10 – Colheita das plantas de rabanete que sobreviveram e produziram. Laranjeiras do Sul, 2017.	26
Figura 11 - Determinação de diâmetro de caule (DCau) na cultura do alface, com paquímetro digital. Laranjeiras do Sul, 2017.	27
Figura 12 - Determinação altura de plantas (Aplan) de coentro com trena em cm. Laranjeiras do Sul, 2017.	28

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Análise de solo na camada de 0 a 20 cm da área do experimento.....	19
Tabela 2 - Abreviações e identificação das coberturas de solo utilizadas. Laranjeiras do Sul, 2017.	24
Tabela 3 - Valores médios para Massa verde - MVA (g planta^{-1}), Massa seca – MSA (g planta^{-1}), diâmetro de caule – DCau (cm planta^{-1}) e diâmetro de cabeça – DCab (cm planta^{-1}) de Alface em cultivo sobre diferentes coberturas de solo.	29
Tabela 4 - Valores médios para Massa verde – MVC (g planta^{-1}), Massa seca – MSC (g planta^{-1}), Diâmetro de caule – DCau (mm planta^{-1}) e Altura de planta – APlan (cm planta^{-1}) de Coentro em policultivo sobre diferentes coberturas de solo.	32

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 OBJETIVOS	10
2.1 OBJETIVO GERAL	10
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
3 JUSTIFICATIVA	11
4 REFERENCIAL TEÓRICO	12
4.1 POLICULTIVO	12
4.2 ALFACE	12
4.3 RABANETE	13
4.4 COENTRO	13
4.5 IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DA PRODUÇÃO DE HORTALIÇAS	13
4.6 COBERTURAS DE SOLO	14
4.6.1 Aveia branca	15
4.6.2 Mucuna preta	15
4.6.3 Folhas de bananeira	16
4.6.4 Folhas e ramas de mandioca	17
5 MATERIAL E MÉTODOS	17
5.1 LOCAL DO EXPERIMENTO	17
5.2 AQUISIÇÃO DAS MUDAS E SEMENTES	18
5.3 AQUISIÇÃO E PREPARO DAS COBERTURAS	18
5.4 PREPARO DOS CANTEIROS	19
5.5 TRANSPLANTIO DAS MUDAS DE ALFACE E COENTRO E SEMEADURA DO RABANETE	21
5.6 TRATOS CULTURAIS.....	24
5.7 COLETA DAS AMOSTRAS E PARÂMETROS AVALIADOS	26
5.8 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL.....	29
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
6.1 ALFACE	29
6.2 COENTRO	32
6.3 RABANETE	33
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	34
REFERÊNCIAS	35

1 INTRODUÇÃO

A produção orgânica de hortaliças vem aumentando em área e em produção, devido principalmente à demanda por produtos de base ecológica, o que demonstra a preocupação do consumidor brasileiro com a qualidade nutricional e com métodos de produção que respeitam o meio ambiente e tenham uma produção sustentável.

Esses alimentos oferecidos pela agricultura orgânica também representam a promoção de saúde dos consumidores, pois são oferecidos com alto valor nutricional e livre de agentes contaminantes, sejam químicos ou biológicos (NARDIN et al., 1997).

De acordo com Lima et al. (2009) a produção orgânica também deve ser competitiva e essa competitividade é conseguida através do uso de bases tecnológicas e a constante geração de conhecimento.

Em função disso é essencial o desenvolvimento e adoção de sistemas de produção de hortaliças que mantenham o equilíbrio do ambiente e seus recursos naturais, de forma que se concretizem através delas, soluções e práticas culturais ambientalmente conservacionistas.

Para isso, na produção orgânica são utilizados diversos tipos de manejo e tecnologias que visam aumentar o equilíbrio ecológico dos agroecossistemas, como é o caso da cobertura de solo.

O uso dessa tecnologia de manejo apresenta como vantagens a redução das perdas por lixiviação e erosão, a diminuição da evapotranspiração e a melhoria da aeração do solo (PEREIRA et al. 2000).

As plantas leguminosas são empregadas principalmente em função da capacidade de liberar N para a cultura plantada (ESPINDOLA et al. 2006) e as gramíneas por apresentarem em sua constituição boas quantidades de potássio (HAMERSCHMIDT et al. 2012).

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a produtividade do policultivo alface-rabanete-coentro sob diferentes coberturas de solo.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar o efeito da cobertura de solo na produtividade do policultivo com alface, rabanete e coentro.

- Identificar alternativas que contribuam para o aumento da produtividade de hortaliças na região de Laranjeiras do Sul – PR.

3 JUSTIFICATIVA

O cultivo de hortaliças em sistema convencional com o uso de adubos sintéticos e agrotóxicos ainda é um sistema muito utilizado pelos agricultores familiares. Contudo novas tecnologias e técnicas de cultivo vem sendo estudados com vistas a diminuição dos custos de produção bem como a melhora da qualidade dos alimentos e a proteção do meio ambiente.

O cultivo de hortaliças em sistemas orgânicos com o uso de coberturas mortas acessíveis aos produtores é um sistema de produção que pode se tornar uma ferramenta para melhorar a rentabilidade (diminuição dos custos com fertilizantes, irrigação e agrotóxicos) e melhorar o aproveitamento de área e dos recursos naturais.

A presença de uma cobertura morta sobre o solo, tem influência positiva na produtividade das culturas uma vez que diminui a incidência de plantas espontâneas, ocasionando diminuição na competição, melhora a liberação de nutrientes para o solo e aumenta a capacidade de retenção de água no solo (CARVALHO et al., 2005).

A utilização de diferentes espécies de plantas de cobertura é essencial para o produtor de hortaliças. Assim, é necessária a avaliação de outras possíveis espécies para cobertura de solo que já estejam presentes e inseridas no dia a dia dos produtores, por que dessa forma o produtor já terá familiaridade com as plantas e seus manejos, podendo ainda ser cultivadas com outros objetivos, como é o caso da rama de mandioca e das folhas de bananeira.

Essa possibilidade de utilizar um “subproduto” que uma espécie produz, pode representar uma otimização dos recursos e da área em produção, uma vez que apenas uma cultura será responsável por não somente produção, mas também por participar dos processos de ciclagem de nutrientes necessários a outras espécies, no caso as hortaliças.

Ainda sobre a utilização das folhas e ramos de mandioca triturados como cobertura morta, a escassez de literatura e a constante perda das ramos e folhas da

mandioca durante o processo de colheita para uso da raiz justifica a importância dessa pesquisa.

4 REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 POLICULTIVO

Uma estratégia utilizada pelos agricultores orgânicos é a diversificação agrícola, a qual é importante para principalmente aumentar a densidade populacional e a dinâmica de insetos benéficos, favorecendo conseqüentemente o controle biológico natural (ALTIERI et al., 2003). Com o policultivo as condições para a atuação dos insetos benéficos são aumentadas.

Entre as vantagens deste sistema de cultivo, tem-se a maior diversidade biológica, maior cobertura do solo e, conseqüentemente, melhor controle sobre a erosão eólica, laminar, controle de plantas daninhas, maior eficiência de uso da terra e maior aproveitamento de recursos renováveis, não renováveis e insumos utilizados nos cultivos.

De acordo com Rezende et al., (2005) podemos elencar ainda como vantagens do uso da cobertura morta maior eficiência de uso da terra e maior aproveitamento dos recursos naturais, bem como menor uso de insumos utilizados nos cultivos.

4.2 ALFACE

A alface (*Lactuca sativa* L.) é uma hortaliça herbácea, folhosa, com caules pequenos e tem sistema radicular superficial e ramificado. Tem muita importância na alimentação dos brasileiros, por ser produzida o ano inteiro e também por apresentar bom sabor, alta qualidade nutritiva, sendo inclusive fonte de vitaminas e minerais (OLIVEIRA et al. 2004).

De acordo com Filgueira (2008) o cultivo de alface apresenta um ciclo curto, de 60 a 80 dias, sendo que é possível realizar a colheita durante o ano todo, em virtude do grande número de cultivares disponíveis. A alface repolhuda crespa (Americana) apresenta folhas crespas, consistentes, com nervuras destacadas e cabeça compacta. Ela ainda é mais resistente ao transporte quando comparada a outras cultivares e apresenta ainda bom tempo de conservação pós colheita.

4.3 RABANETE

De acordo com Filgueira (2008) o rabanete (*Raphanus sativus* L.) é uma planta de porte pequeno e as cultivares que tem mais aceitação são as que apresentam raízes globulares com coloração escalate-brilhante e polpa branca.

O rabanete no Brasil não apresenta grande expressão em área cultivada, porém por apresentar um ciclo curto de produção faz com que aconteça um giro de capital mais rapidamente. Também por apresentar um ciclo curto tem grande aceitação no consórcio com outra cultura de ciclo mais longo (CECÍLIO FILHO; MAY, 2002).

4.4 COENTRO

Segundo Lima (2007) o Coentro (*Coriandrum sativum* L.) é uma hortaliça folhosa consumida em todo o mundo e que apresenta em sua composição vitaminas A, B1, B2 e C, bem como é uma fonte de cálcio e ferro. Esta planta tem grande importância comercial, pois é amplamente comercializada no Brasil, com grande volume de importação e produção nacional de sementes (NASCIMENTO; PEREIRA, 2003).

Contudo, os estudos com objetivo de atualizar e melhorar as técnicas de produção ainda são escassos, o que acaba condicionando a maioria dos cultivos as pequenas propriedades e mesmo hortas domésticas, com pouco ou nenhum conhecimento científico e com pouca tecnologia, o que ocasiona baixo rendimento, desestimulando a produção em nível comercial (FILGUEIRA, 2000).

Apesar dessas dificuldades, esse rendimento ainda pode ser compensado pelo ciclo da cultura que é rápido, podendo ser uma alternativa em pequenas propriedades quando for possível a consorciação ou mesmo quando se dispõe de poucas áreas.

4.5 IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DA PRODUÇÃO DE HORTALIÇAS

A produção orgânica de hortaliças apresenta-se em crescimento no mundo todo e no Brasil é desenvolvida principalmente por agricultores familiares, uma vez que se observa nessa parcela de produtores requisitos (mão-de-obra familiar, diversificação da produção e menor necessidade de capital) essenciais a esse sistema de produção (SEDIYAMA et al., 2014). Esses requisitos aliados a novas técnicas de manejo possibilitam que mesmo produtores menores produzam alimentos com

qualidade e com menor custo de produção, gerando renda e emprego na agricultura familiar.

De acordo com a SEAB/DERAL (2016) no Paraná se destacam como centros produtores regionais de hortaliças Curitiba, Apucarana e Guarapuava e Londrina e Irati, respondendo por cerca de 73% da produção total do estado, o que representa também a manutenção de inúmeras famílias no campo, cumprindo um papel social e econômico. Essa representatividade dos centros regionais da produção de olerícolas no estado do Paraná atinge tais valores principalmente por que cada produtor cultiva em média de 4 a 5 culturas, sendo que o estado conta atualmente com 48.00 produtores.

Ainda de acordo com os dados da SEAB/DERAL (2016) o núcleo regional que envolve a cidade de Laranjeiras do Sul cultivou 1.127 ha com olerícolas, o que representou 1% da produção de hortaliças do estado. Esses dados demonstram aptidão, capacidade de crescimento dessas atividades na região e representam ainda a organização dos agricultores e investimentos em novas tecnologias.

4.6 COBERTURAS DE SOLO

De acordo com Machado et al. (2008) o uso de coberturas morta deve ser analisado de acordo com a viabilidade e disponibilidade na região de produção, uma vez que a velocidade de decomposição dos materiais e consequente liberação de nutrientes varia bastante, sendo influenciados pela composição química do material bem como condições de solo e clima.

Também são influenciadores da capacidade e velocidade de decomposição das coberturas mortas a qualidade e abundância da biota do solo (CORREIA, ANDRADE, 1999). Destacam-se como plantas mais utilizadas para uso em cobertura morta espécies de plantas das famílias Poaceae e Fabaceae.

Quando as coberturas mortas forem provenientes de gramíneas (Poaceae) são bons reservatórios de potássio e boas fontes de energia para as bactérias que são responsáveis pela degradação de outros materiais (HAMERSCHMIDT et al. 2012). É importante salientar que o tempo de permanência das gramíneas no solo para a completa decomposição é maior, permitindo assim o uso com culturas de ciclos mais longos.

Segundo Branco et al. (2010) a prática da cobertura do solo com plásticos ou ainda palhas, pode proporcionar uma diminuição da evaporação da água do solo, uma diminuição no número de plantas invasoras, com benefícios para o meio ambiente bem como para o agricultor, uma vez que ajuda também para a diminuição dos custos de produção.

Rosolem et al. (2003) considera que os restos vegetais da cobertura podem representar uma reserva de nutrientes, que dependendo da intensidade e regularidade das chuvas pode ser disponibilizada de forma rápida ou lenta.

É importante considerar que conforme Andrade Jr et al. (2005) é determinante para o aumento da produção, bem como para a qualidade da alface o uso de coberturas de solo, visto que essa tecnologia já provou ser eficiente na redução das perdas de nutrientes por lixiviação e na economia da água para irrigação.

Vale ressaltar que de acordo com Aita e Giacomini (2003) a camada de palha formada pela cobertura morta, se esta for de uma leguminosa fixadora de nitrogênio, quando fragmentada é rica em nutrientes e devido a sua taxa de decomposição são liberados rapidamente no solo.

4.6.1 Aveia branca

De acordo com Souza et al. (2010) a aveia branca (*Avena sativa* L.) é uma espécie que vem sendo cultivada pelo homem a muito tempo, sendo que seu uso varia muito de acordo com a região onde é cultivada, destacando-se a produção para consumo humano e animal.

A aveia tem como característica um sistema radicular fibroso e fasciculado, as raízes são seminais e adventícias. Apresenta ainda colmos eretos, cilíndricos e que são compostos de nós e entrenós, os quais são sólidos, com a particularidade de os entrenós serem cheios quando verdes e ocos quando maduros (CASTRO, COSTA, NETO, 2012). Apresenta bom desempenho também como espécie de pastagem, (CBPA, 1999), adubação verde e cobertura morta (ALMEIDA, 1998).

4.6.2 Mucuna preta

A mucuna preta (*Mucuna aterrima*) é uma espécie leguminosa da família Fabaceae, possui ciclo anual ou bianual de crescimento rápido e sua produção é

potencializada quando feito em semeadura tardia a qual não está sujeita a intempéries como a geada (WUTKE, MATEUS, 2006).

De acordo com Amabile et al. (2000) a *M. aterrima* é uma planta rústica e de boa adaptação mesmo a condições de solos com baixa fertilidade ou de estresse hídrico, sua floração e respectiva frutificação é variável, mas não apresenta reação com fotoperíodos.

Assim como as gramíneas, as leguminosas possuem grande importância ao tratar-se de adubação verde, e quando o objetivo é o controle de fitonematóide a mucuna preta consegue expor seu potencial quando apresentada como cobertura morta (LOPES et al. 2005).

Como cobertura morta a mucuna preta contribui para aumentar o desenvolvimento da cultura a ser implantada além de reduzir significativamente a população de plantas espontâneas, dessa forma a cultura consegue expressar melhor o seu crescimento sob efeito de menor competição inicial entre as plantas (QUEIROZ et al. 2010).

Conforme Carvalho e Amabile (2006), essa leguminosa (*M. aterrima*), proporciona cobertura viva e morta com alta eficiência ao solo, estando devidamente ligada à quantidade elevada de fitomassa que a mesma produz, ao seu rápido crescimento e a sua lenta decomposição em relação às demais leguminosas.

4.6.3 Folhas de bananeira

A bananeira (*Musa sp.*) é uma espécie de planta frutífera que é muito cultivada no Brasil, sendo consumida em pratos que podem ser cozidos, fritos ou ainda podendo ser consumida *in natura*. É muito apreciada principalmente pelo sabor, aroma e facilidade de consumo (DONATO et al. 2006).

É uma planta bastante exigente em nutrientes, podendo variar de acordo com os cultivares, manejo adotado e das quantidades de nutrientes presente no solo (BORGES et al. 2000). O uso da bananeira como cobertura morta pode ser uma importante fonte de matéria orgânica, pois todas as partes da planta (folhas secas, rizoma e raízes) podem ser usados após a colheita do cacho (BORGES et al. 1997).

4.6.4 Folhas e ramos de mandioca

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é uma planta pertencente à família Euphorbiaceae, que apresenta ciclo bianual, com ciclos vegetativos anuais e repouso fisiológico simultâneo com perda das folhas, sendo que é geralmente utilizada para consumo *in natura* (EMBRAPA, 2010).

Segundo Silva (2007) a mandioca tem grande importância na alimentação humana e também animal, assim como na indústria em função da grande quantidade de subprodutos possíveis. Dentre os subprodutos obtidos através do processamento industrial da mandioca se destacam a farinha e fécula (amido) (FERREIRA et al. 2007).

Apesar da mandioca conter elevado teor proteico e de carboidratos não fibrosos as folhas e ramos da mandioca são continuamente perdidas no campo devido a colheita e uso somente das raízes (AZEVEDO et al. 2006).

De acordo com Moura e Costa (2001) quando ocorre o processo de plantio da mandioca apenas um pedaço da rama é usado, deixando o restante (folhas e ramos) para servir como matéria orgânica, mas sem critérios, sendo que com o uso de algumas cultivares é possível melhorar o aproveitamento, seja da parte aérea ou das raízes, respeitando a finalidade que se busca.

5 MATERIAL E MÉTODOS

5.1 LOCAL DO EXPERIMENTO

O experimento foi realizado na área experimental da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), localizada no município de Laranjeiras do Sul - PR, Latitude 25° 26' 41" S e Longitude 52° 26' 32" W e altitude média de 900 m, o clima é classificado como Cfa (clima subtropical úmido), segundo a classificação de Köppen.

O solo da região é classificado como Latossolo Vermelho Eutroférico (EMBRAPA, 2006). O local de implantação do experimento faz parte da área experimental da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), campus Laranjeiras do Sul – PR. Esse local foi utilizado anteriormente para o cultivo de aveia preta (*Avena strigosa*), que foi incorporada ao solo antes da preparação dos canteiros para a realização do experimento.

O experimento foi instalado em 14 de agosto de 2017, a partir do preparo dos

canteiros, do transplântio das mudas de alface, coentro e da sementeira do rabanete. A opção pelo transplântio das mudas de alface e coentro visou principalmente a uniformização do experimento.

Quanto a cultura do rabanete foi necessário a sementeira a partir de sementes, uma vez que a transferência das mudas da bandeja para o solo poderia danificar a estrutura das raízes. Por apresentar ciclo precoce (30 a 40 dias) o rabanete tem crescimento radicular acelerado e pela dificuldade em encontrar mudas comerciais foi realizada a sementeira em canteiro.

5.2 AQUISIÇÃO DAS MUDAS E SEMENTES

As mudas de alface e coentro foram adquiridas do viveiro Verônica em Laranjeiras do Sul - PR, e essas foram produzidas em bandejas de polietileno expandido (200 células) com substrato comercial. As sementes de rabanete foram adquiridas na floricultura Verde Sul. As cultivares escolhidas para a utilização no experimento foram: a alface Americana cv. Lucy Brown, coentro cv. Verdão e rabanete cv. Coral.

5.3 AQUISIÇÃO E PREPARO DAS COBERTURAS

A escolha das espécies utilizadas para cobertura morta dos canteiros se deu principalmente pela disponibilidade das espécies no período anterior ao cultivo das hortaliças, bem como por serem de fácil acesso, manejo e já conhecidas dos produtores na região.

As espécies utilizadas como cobertura foram: palha de aveia branca (*Avena sativa*), mucuna preta (*Mucuna aterrima*), rama e folha de mandioca (*Manihot esculenta*), folha de bananeira (*Musa sp.*) e testemunha (sem cobertura).

Essas coberturas utilizadas no experimento foram cultivadas em propriedades rurais próximas a Universidade Federal da Fronteira Sul, em seguida essas plantas foram colhidas, trituradas e posteriormente dispostas sobre lonas para desidratação, objetivando a homogeneização das mesmas. Após, foram armazenadas até o momento de implantação do experimento. Para alocação das coberturas no canteiro foi utilizado a mesma proporção em volume de matéria seca para cada tratamento.

5.4 PREPARO DOS CANTEIROS

Antes da implantação do experimento foi realizada análise de uma amostra composta de solo, para a verificação da condição inicial de fertilidade. Essa amostra foi encaminhada para o laboratório de análises agronômicas Maravilha LTDA, em Pato Branco, PR. A seguir é apresentada a Tabela 1 com o resumo do resultado da análise de solo da área experimental.

Tabela 1 - Análise de solo na camada de 0 a 20 cm da área do experimento.

		Baixo	Médio	Alto
Teor de matéria orgânica	18,76			
pH:	5,4			
Saturação de bases – V (%):	46,49			
Fósforo – P (mg/dm³):	10,15			
Potássio – K (ppm):	89,93			
Cálcio – Ca (%):	37,11			
Magnésio – Mg (%):	6,90			

Fonte: Laboratório de Análises Agronômicas Maravilha Ltda. em Pato Branco, PR.

Os canteiros foram confeccionados a partir do revolvimento mecanizado do solo com enxada rotativa encanteiradora acoplada ao trator, seguindo as medidas de 0,25 m de altura, 1,0 m de largura e 12,0 m de comprimento (Figura 1).

Figura 1 - Preparo dos canteiros com enxada rotativa encanteiradora acoplada ao trator. Laranjeiras do Sul, 2017.



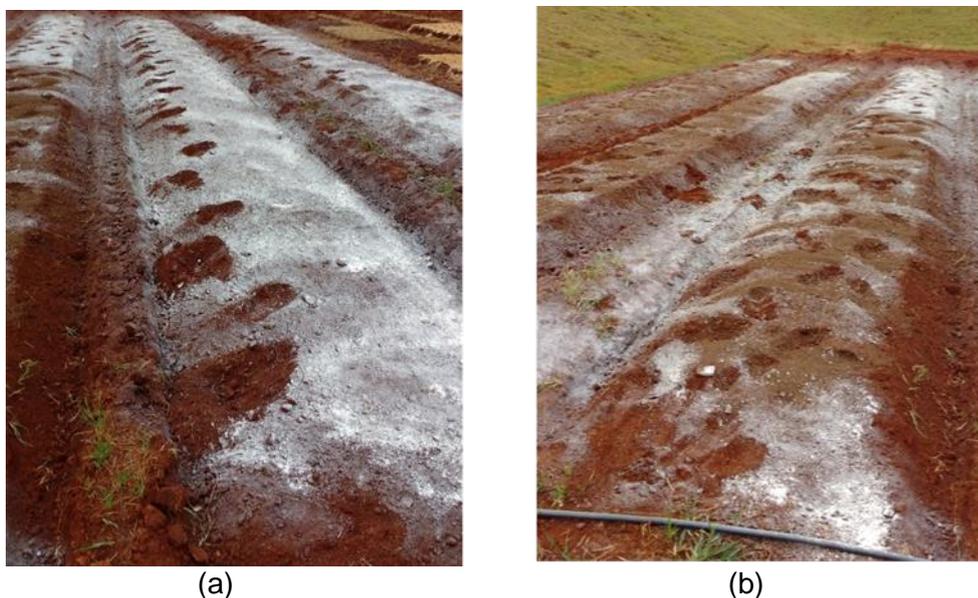
Fonte: Mauri Mendes, 2017

Foram preparados cinco canteiros, distribuídos lado a lado com espaçamento de 0,40 m entre canteiros, destinados a movimentação.

A partir dos resultados da análise, considerou-se a maior necessidade dentre as três culturas, que neste caso foi a cultura da alface, com saturação de bases de 80%. Foi realizado a correção com calcário dolomítico, PRNT de 70% com quantidade equivalente à $4,43 \text{ t ha}^{-1}$ (toneladas por hectare) incorporados ao solo (aproximadamente $5,3 \text{ kg. Canteiro}^{-1}$).

Seguindo as recomendações do manual de adubação para o estado do Paraná (2017) foi utilizado fertilizante orgânico de cama de aviário com formulação 0,2 – 2,8 – 2,6 de N, P_2O_5 e K_2O respectivamente, na quantidade equivalente à $11,41 \text{ t ha}^{-1}$ (aproximadamente $13,7 \text{ kg. canteiro}^{-1}$) que também foram incorporados ao solo. A correção e adubação foram aplicados a lanço nos canteiros e incorporados ao solo (Fig.2)

Figura 2 - Aplicação de calcário dolomítico (a), e o fertilizante orgânico na área experimental (b). Laranjeiras do Sul, 2017.



Fonte: Mauri Mendes, 2017.

A área total do experimento foi de 60 m^2 , divididos em 5 blocos, com 12 m^2 cada. Cada bloco foi composto por 5 parcelas experimentais de $2,40 \text{ m}^2$ ($2,4 \times 1,0 \text{ m}$).

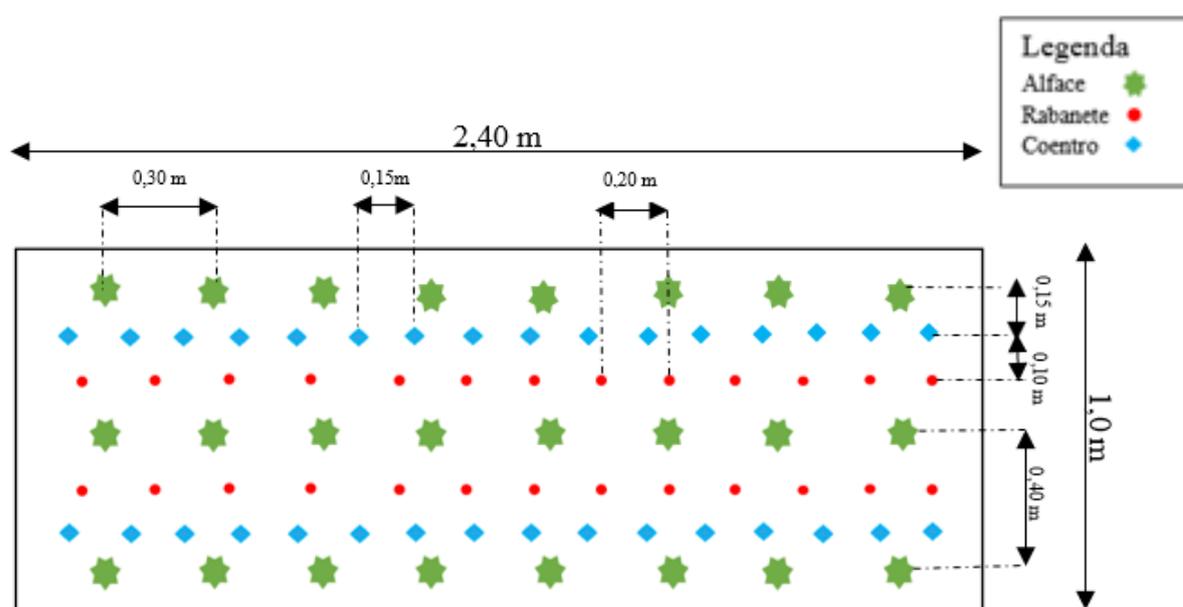
Adotou-se o espaçamento principal para a cultura da alface, de 0,30 m entre plantas e 0,40 entre linhas, com 8 plantas por linha, descartando-se uma planta de

alface de cada lado da parcela em cada linha, totalizando assim 18 plantas aptas a amostragem em cada parcela,

Entre as linhas de alface foi realizado o transplântio do coentro e a sementeira do rabanete, totalizando duas linhas de rabanete e duas linhas de coentro em cada parcela experimental.

Para a cultura do coentro o espaçamento utilizado foi de 0,15 m entre plantas e 0,15 m entre linhas e o rabanete teve o espaçamento de 0,20 m entre plantas e 0,15 m entre linhas. Desta forma o canteiro com 2,4 m de comprimento e 1,0 m de largura contou com 3 linhas de alface, 2 linhas de rabanete e 2 linhas de coentro conforme a Figura 3.

Figura 3 – Croqui com espaçamentos das culturas do policultivo em uma unidade amostral. Laranjeiras do Sul, 2017.

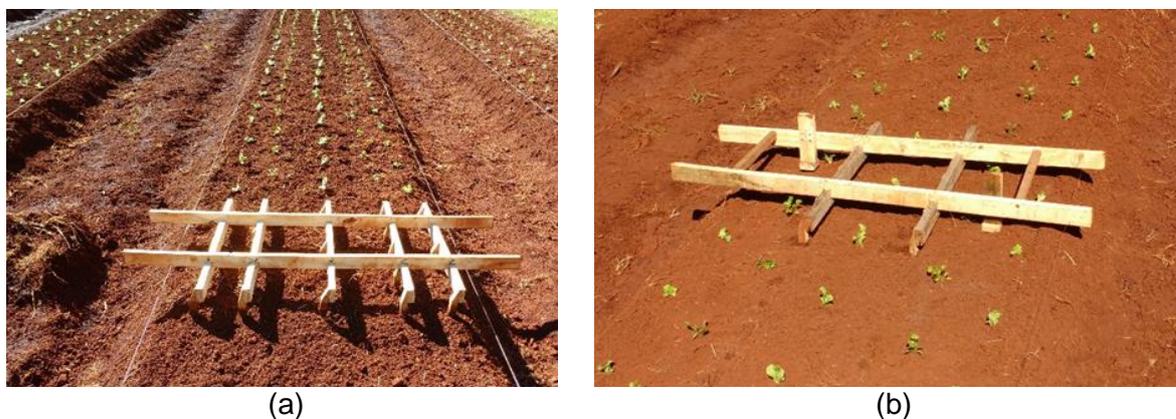


Fonte: Mauri Mendes, 2017

5.5 TRANSPLANTIO DAS MUDAS DE ALFACE E COENTRO E SEMEADURA DO RABANETE

Para a alocação das mudas de cada cultura respeitando o espaçamento, foram utilizados dois gabaritos de madeira, ajustados com os espaçamentos previamente definidos, facilitando assim a demarcação e abertura dos sulcos, sendo um demarcador para as culturas da alface e coentro, que foram transplantadas mudas e outro para o rabanete que foi semeado, conforme mostra a Figura 4.

Figura 4 - Gabarito para demarcação do espaçamento das culturas alface e coentro (a). Gabarito para abertura de sulcos para o rabanete (b). Laranjeiras do Sul, 2017.



Fonte: Mauri Mendes, 2017

Para a semeadura do rabanete foi utilizado um segundo gabarito, com pontas para formação dos sulcos, esse gabarito dispunha de um limitador de profundidade, que impedia a formação de sulcos mais profundos que 1,5 cm (Figura 5).

Figura 5 - Limitador de profundidade no gabarito para a cultura do rabanete. Laranjeiras do Sul, 2017.



Fonte: Mauri Mendes, 2017

Esse molde também respeitou as distâncias previamente determinadas entre plantas e entre linhas, como mostra a Figura 6.

Figura 6 - Medida de espaçamento entre plantas para a cultura do rabanete. Laranjeiras do Sul, 2017.



Fonte: Mauri Mendes, 2017

Por apresentar ciclo precoce e crescimento rápido da raiz, o que inviabilizaria a transferência da bandeja para o solo sem danos, a cultura do rabanete foi semeada, tomando-se o cuidado de colocar três sementes em cada sulco.

Após o transplântio da alface e do coentro bem como da semeadura do rabanete foi realizado a irrigação manual (mangueira), para completa adaptação das plantas e sementes. A próxima atividade foi colocar as coberturas mortas sobre o canteiro em camada uniforme (cerca de 5 cm de espessura), respeitando a mesma proporção em volume de matéria seca para cada tratamento (Figura 7).

Figura 7 - Distribuição das coberturas sobre os canteiros. Laranjeiras do Sul, 2017.



Fonte: Mauri Mendes, 2017.

Durante o período de duas semanas (14 dias) até a completa adaptação das mudas foi realizado a irrigação com mangueira. Após esse período a irrigação passou a ser realizada por um sistema de gotejamento, o qual era ligado até ser observado molhamento completo e uniforme de todos os canteiros.

A seguir é apresentado a tabela com as abreviações e a identificação das coberturas de solo utilizadas (Tab. 2).

Tabela 2 - Abreviações e identificação das coberturas de solo utilizadas. Laranjeiras do Sul, 2017.

Tratamento	Identificação
T1	Folhas e ramos de mandioca
T2	Mucuna preta
T3	Aveia
T4	Folhas de bananeira
T5	Testemunha (sem cobertura)

5.6 TRATOS CULTURAIS

Como medida preventiva ao ataque de pragas, principalmente a vaquinha (*Diabrotica speciosa*), foi realizado o plantio de mudas de acelga (*Beta vulgaris* subs. *vulgaris*) nas bordaduras dos canteiros (plantas atrativas), para que os insetos fossem atraídos para essa planta e o ataque fosse concentrado apenas nessa cultura que não era objeto de estudo (Figura 8).

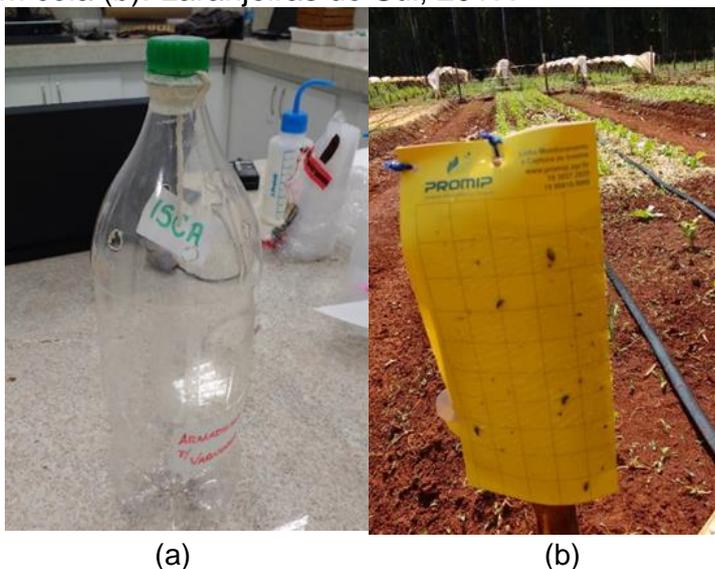
Figura 8 - Plantas atrativas de vaquinhas (*Diabrotica speciosa*) nos canteiros. Laranjeiras do Sul, 2017.



Fonte: Mauri Mendes, 2017

Ao longo do desenvolvimento do experimento foi observado o aumento no ataque de Vaquinha (*Diabrotica speciosa*) principalmente na cultura da alface, justificando ações de controle com armadilhas. (TIVELLI et al., 2011). Esse controle foi realizado através da instalação de iscas atrativas com raiz de tajuja (*Cayaponia tayuia* M.) em garrafas PET com água e a instalação de uma armadilha atrativa adesiva amarela para insetos (Fig. 9)

Figura 9 - Armadilhas com iscas atrativas com raiz de tajuja (*Cayaponia tayuia* M.) (a) e armadilha atrativa com cola (b). Laranjeiras do Sul, 2017.



Fonte: Mauri Mendes, 2017.

Quando as plantas atingiram duas folhas, oito dias após a semeadura (DAS), foi realizado o desbaste no rabanete, retirando as plantas menores e mais fracas. O controle das plantas espontâneas foi realizado através de capina manual, para evitar a competição das plantas espontâneas com as hortaliças.

O sistema de irrigação utilizado foi o de gotejamento, sendo este ligado de acordo com a necessidade das culturas e ocorrência de precipitações no local. O acompanhamento da ocorrência de precipitações foi realizado com o auxílio de um pluviômetro instalado na área do experimento.

5.7 COLETA DAS AMOSTRAS E PARÂMETROS AVALIADOS

Rabanete

Em virtude da dificuldade de emergência e o estiolamento do rabanete, aos nove DAS foi realizada uma avaliação e emergência de plantas, para identificar se houve diferença significativa de emergência de plantas entre os tratamentos.

A colheita do rabanete ocorreu 42 DAS sendo coletadas todas as plantas de cada repetição em virtude do desenvolvimento menor das plantas em cada parcela devido à dificuldade de emergência, que essa cultura teve em alguns tratamentos (Figura 10).

Figura 10 – Colheita das plantas de rabanete que sobreviveram e produziram. Laranjeiras do Sul, 2017.



Fonte: Mauri Mendes, 2017.

Para a determinação do diâmetro da raiz (DRR) foi realizado a média das medidas longitudinais e transversais (em cm) na parte central da raiz, utilizando-se paquímetro digital.

Em seguida em laboratório, foi determinada a massa verde da raiz (MVR) em gramas (g) com balança de precisão, descartando-se as folhas.

Para a determinação de massa seca da raiz (MSR), as amostras foram colocadas em sacos de papel, identificadas e acondicionadas na estufa de secagem

com circulação de ar forçada a 65° C até atingirem peso constante, após foram pesadas novamente e foi determinado a massa seca de raiz (em g).

Alface

A colheita e avaliações na cultura da alface foram realizadas aos 50 DAT.

Para a determinação do diâmetro de caule (DCau) utilizou-se um paquímetro digital, observando para que as medidas fossem realizadas sempre próximas ao colo da planta. (Figura 11)

Para a determinação de massa verde da parte aérea em gramas (MVA), da cultura da alface, usou-se uma balança de precisão, descartando as raízes da planta.

Em seguida, as amostras foram identificadas, colocadas em sacos de papel e transferidas para a estufa de circulação de ar forçada, com temperatura de 65 °C até atingir peso constante. Na sequência, foi determinada a massa seca da parte aérea (MSA) (em g), com balança de precisão.

Figura 11 - Determinação de diâmetro de caule (DCau) na cultura do alface, com paquímetro digital. Laranjeiras do Sul, 2017.



Fonte: Mauri Mendes, 2017.

As medidas de diâmetro de cabeça (DCab) foram obtidas através da média das medidas longitudinal e transversal com régua em graduada em centímetros (cm).

Coentro

Para obter a massa verde da parte aérea do coentro (MVC) (em g), foi utilizado balança de precisão, excluindo as raízes das plantas.

Após a determinação de MVC as amostras foram identificadas, armazenadas em sacos de papel e transferidas para a estufa de circulação de ar forçada a 65° C até atingir peso constante, realizando a pesagem em balança de precisão e determinando a massa seca da parte aérea do coentro (MSC) também em gramas..

Para a determinação de diâmetro do caule foi estipulado a região de inserção das primeiras folhas, logo acima das raízes para aferição das medidas, sendo esta realizada com paquímetro digital em cm.

A altura de planta foi medida utilizando-se uma trena graduada em cm, sendo essa medida a partir da inserção da primeira folha até a última extremidade superior (Figura 12).

Figura 12 - Determinação altura de plantas (Aplan) de coentro com trena em cm. Laranjeiras do Sul, 2017.



Fonte: Mauri Mendes, 2017.

5.8 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados, com cinco blocos, cada bloco contendo cinco tratamentos: folhas e ramas de mandioca (T1) (*Manihot esculenta* Crantz), mucuna (T2) (*Mucuna aterrima*), palha de aveia branca (T3) (*Avena sativa*), folhas de bananeira (T4) (*Musa* sp.) e testemunha (T5) (sem cobertura), com cinco repetições para cada tratamento.

Os dados foram submetidos à análise de variância e os que apresentaram F significativos foram submetidos ao teste de comparação de médias. O teste de comparação de médias utilizado foi o de Scott-knott ao nível de 5% de significância. Para realização das análises foi utilizado o programa SISVAR 5.6 (FERREIRA, 2000).

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 ALFACE

Com relação aos resultados do uso de diferentes coberturas de solo para a cultura da alface o F ($p < 0,05$) foi significativo para as variáveis massa verde (MVA), massa seca (MSA), diâmetro de caule (DCau) e diâmetro de cabeça (DCab).

A Tabela 3 apresenta o teste de comparação de médias para as variáveis avaliadas na cultura da alface.

Tabela 3 - Valores médios para Massa verde - MVA (g planta^{-1}), Massa seca – MSA (g planta^{-1}), diâmetro de caule – DCau (cm planta^{-1}) e diâmetro de cabeça – DCab (cm planta^{-1}) de alface em cultivo sobre diferentes coberturas de solo.

TRAT.	MVA (g planta^{-1})	MSA (g planta^{-1})	DCau. (cm planta^{-1})	DCab (cm planta ⁻¹)
Mandioca	470,68 a	23,91 a	2,36 a	15,18 a
Mucuna	353,76 b	14,21 b	2,01 b	13,58 b
Aveia	343,40 b	12,76 b	1,93 b	13,51 b
Bananeira	211,44 c	9,91 b	1,59 b	11,95 b
Testemunha	251,36 c	11,64 b	1,73 b	12,48 b

Médias seguidas de mesma letra na mesma coluna não diferem estatisticamente entre si pelo Teste Scott Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

O tratamento com folhas e ramas de mandioca obteve os maiores valores de massa verde da alface (MVA), seguidas pelos tratamentos mucuna e aveia que não

diferiram entre si estatisticamente. Os tratamentos com folhas de bananeira e a testemunha não diferiram entre si para a variável MVA.

Resultados semelhantes foram obtidos por Poleze (2016), avaliando diferentes coberturas de solo no cultivo de duas variedades de alface (Tainá e crocante), tendo obtido melhores resultados com o uso da cobertura de rama e folhas de mandioca.

Esse resultado é contrário aos determinados por Ferreira et al. (2009) que não verificaram diferenças na produção de massa fresca total de alface cultivada em plantio direto e solo descoberto.

Os dados obtidos para a variável MVA no tratamento com mucuna foram superiores quando comparados ao tratamento com folhas de bananeira e o tratamento testemunha. Resultados semelhantes foram encontrados por Oliveira et al. (2008) ao cultivar alface por dois ciclos consecutivos, onde observou maiores valores de massa fresca da parte aérea em tratamentos com coberturas mortas de leguminosas.

Andrade Júnior et al. (2005), trabalhando com alface lisa cvs. Elisa e Regina sobre diferentes plantas de cobertura morta encontraram efeitos positivos sobre o número de folhas por planta, chegando a médias de 22 e 27 folhas por planta para as (cv. Elisa) e (cv. Regina) respectivamente.

Comparando os valores observados para a variável MVA entre os tratamentos com mucuna (leguminosa) e aveia (gramínea), observa-se que não houve diferença significativa entre os tratamentos.

Resultados contrários foram encontrados por Oliveira et al. (2008) que avaliaram a cultura da alface sobre coberturas mortas de crotalária, gliricídia, guandu e mucuna cinza (leguminosas) e de cana-de-açúcar, capim camerron e bambu (gramíneas), constatando valores de massa fresca superiores nos tratamentos com leguminosas.

De acordo com Gliessman (2001), as coberturas mortas como a aveia, (gramínea), que apresentam lenta decomposição, podem contribuir principalmente para a conservação de água no solo, afetando assim a produtividade agrícola. Contudo, Espindola et al. (2006) alerta que em solos onde se adicionam resíduos de gramíneas pode haver a imobilização de nutrientes.

O tratamento com folhas de bananeira e o tratamento testemunha, apresentaram os menores valores de MVA. Esses resultados são contrários aos encontrados por Rodrigues et al. (2009), que ao testar a produção de alface em

sistema orgânico sobre as coberturas de solo filme plástico de baixa densidade, capim, serragem, folha de bananeira e solo nu, observou que o tratamento com folhas de bananeira apresentou resultados satisfatórios, porém não controlou as plantas daninhas.

Quanto aos dados de matéria seca (MSA) houve diferença significativa entre o tratamento folhas e ramos de mandioca e os demais. Esses tratamentos mucuna, aveia, bananeira e testemunha, não diferiram dentre si estatisticamente.

Essa diferença significativa apresentada pelo tratamento com folhas de mandioca na alface, quando comparada aos demais tratamentos difere dos dados obtidos por Ferreira et al. (2013), que ao pesquisar alface sobre diferentes coberturas de solo (capim tifton, capim napier e ausência de cobertura) e diferentes adubos (esterco bovino, esterco de galinhas e ausência de adubação) verificaram o aumento na massa seca na produção de alface com coberturas mortas, com a aplicação de capim tifton.

Avaliando o diâmetro de caule na cultura da alface (DCau) o tratamento com folhas e ramos de mandioca promoveu aumento em relação aos demais, se diferenciando estatisticamente. Já os tratamentos restantes (mucuna, aveia, bananeira e testemunha) não apresentaram diferença significativa entre si.

Resultados diferentes foram encontrados por Ziech et al. (2014) para a variável DCau de alface, cultivada em diferentes manejos de solo não observou influência das coberturas no diâmetro de caule.

O tratamento que obteve maior DCab foi o com folhas e ramos de mandioca, sendo superior aos demais tratamentos, diferindo estatisticamente. Os demais tratamentos não apresentaram diferenças significativas entre si.

O tratamento com aveia (gramínea) obteve valor médio de DCab semelhante aos encontrados para o tratamento com mucuna (leguminosa). Esse resultado é diferente dos encontrados por Oliveira et al. (2008), que avaliaram o DCab da alface sobre coberturas mortas de crotalária, gliricídia, guandu e mucuna cinza (leguminosas) e de cana-de-açúcar, capim camerron e bambu (gramínea) e constataram valores de diâmetro de cabeça superiores nos tratamentos com leguminosas.

Em experimento realizado em Várzea Grande – MT, Machado et al. (2008), observaram que o uso de cobertura sobre o solo, comparados a testemunha, propiciou

o aumento no diâmetro de cabeça da alface do tipo crespa, sendo os melhores tratamentos encontrados com capim brachiaria, serragem de madeira e casca de arroz.

De forma geral, as variáveis avaliadas na cultura da alface em policultivo, sobre a cobertura de folhas e ramas de mandioca obtiveram melhores resultados se comparados aos demais tratamentos.

6.2 COENTRO

Foram avaliados os seguintes parâmetros na cultura do coentro MVC, MSC, DCau, APlan. O F foi ($p < 0,05$) foi significativo para as variáveis massa verde (MVC), massa seca (MSC), diâmetro de caule (DCau) e altura de plantas (APlan), sobre diferentes coberturas de solo. A tabela 4 apresenta o teste de comparação de médias para as variáveis avaliadas no coentro.

Tabela 4 - Valores médios para Massa verde –MVC (g planta^{-1}), Massa seca – MSC (g planta^{-1}), Diâmetro de caule – DCau (mm planta^{-1}) e Altura de planta – APlan (cm planta^{-1}) de Coentro em policultivo sobre diferentes coberturas de solo.

TRAT.	MVC (g planta^{-1})	MSC (g planta^{-1})	DCau (cm planta^{-1})	Aplan (cm planta^{-1})
Mandioca	44,80 a	16,33 a	0,84 a	89,53 a
Mucuna	40,04 a	15,48 a	0,83 a	82,06 a
Aveia	37,43 a	15,31 a	0,71 b	79,33 a
Bananeira	15,71 b	9,93 b	0,56 b	62,06 b
Testemunha	22,20 b	11,58 b	0,64 b	69,36 b

Médias seguidas de mesma letra na mesma coluna não diferem estatisticamente entre si pelo Teste Scott Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

Para a variável MVC os resultados médios dos tratamentos mandioca, mucuna e aveia, não diferiram entre si, entretanto foram melhores que os tratamentos com folhas de bananeira e testemunha, que por sua vez foram estatisticamente iguais.

Considerando a variável MSC, os valores médios foram superiores para os tratamentos com as coberturas mandioca, mucuna e aveia. Já os tratamentos com folhas de bananeira e testemunha não difeririam estatisticamente entre si.

Comparando os tratamentos com coberturas (mandioca, mucuna e aveia) com a testemunha é possível avaliar que a presença de cobertura influenciou para maiores valores de MSC.

Esse resultado é semelhante aos encontrados por Fernandes et al. (2015), ao considerar o fator cobertura morta, observou que as variáveis matéria seca e fresca, além da produtividade do coentro foram superiores quando o solo apresentava cobertura morta.

Para o parâmetro diâmetro de caule (DCau) os tratamentos com mandioca e mucuna não diferiram entre si, mas apresentaram valores médios superiores aos demais tratamentos. Os tratamentos com aveia, bananeira e sem cobertura não diferiram entre si no parâmetro DCau.

Para a variável APlan os tratamentos com cobertura de solo com mandioca, mucuna e aveia apresentaram resultados semelhantes, apresentado maiores valores médios de altura de plantas e não diferiram estatisticamente entre si, mas diferiram dos tratamentos com cobertura com folha de bananeira e testemunha.

Resultados semelhantes para o uso de coberturas mortas comparado com a testemunha (sem cobertura) foram encontrados por Tavella et al. (2015) no cultivo de orgânico de coentro em plantio direto usando com cobertura viva de *Arachis pintoi*, cobertura viva de plantas espontâneas e cobertura com palhada de resteva natural que foram comparados ao preparo convencional do solo com canteiro e sem cobertura.

Contudo, esses dados diferem dos encontrados por Cavalcante Neto et al. (2010), que ao testar o efeito da cobertura morta no solo sobre a interação tipo de cobertura (com e sem pó de madeira) e espaçamentos entre linhas para a cultura do coentro, não verificou efeito significativo sobre a variável altura de plantas e número de folhas.

6.3 RABANETE

Em função da dificuldade de emergência em alguns tratamentos, ao 9º DAS foi realizada uma avaliação para quantificar as plantas emergidas, a qual identificou que em todos os tratamentos houve falhas de germinação e emergência. No entanto essa diferença de emergência não foi significativa entre os diferentes tratamentos.

A dificuldade de emergência das plantas de rabanete, possivelmente se deu pela influência de uma precipitação significativa (70 mm) após a semeadura, sucedida

por um período de abertura de sol com altas temperaturas bem como a desuniformização da cobertura sobre o solo em função do vento, influenciando negativamente na emergência e posterior tombamento e morte de plantas.

A diminuição da emergência pode ainda ter sido afetada por processos alelopáticos, pois de acordo com Erasmo et al., (2004) alguns adubos verdes como a *Mucuna aterrima*, e a *Mucuna pruriens* da família Fabaceae são espécies alelopáticas.

Ainda para a cultura do rabanete, em função dos problemas de emergência de plântulas, onde muitas das plantas que germinaram apresentaram estiolamento e na sequência morreram, principalmente no tratamento com cobertura de folhas de bananeira, foi necessário a eliminação desse tratamento, pois ao final do ciclo, não houve plantas suficientes para análise.

Também não foram verificadas diferenças significativas entre os tratamentos com coberturas mortas para as variáveis diâmetro de raiz (DR), massa verde da raiz (MVR) e massa seca da raiz (MSR) na cultura do rabanete.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados desse trabalho observa-se que a cobertura com rama e folhas de mandioca é uma alternativa para o cultivo de hortaliças, tendo esse material apresentado maiores valores para as variáveis MVA, MSA, DCau, DCab para a cultura da alface.

Já para a cultura do coentro os maiores resultados para as variáveis MVC, MSC, DCau, Aplan, foram encontrados nos tratamentos com folhas e ramos de mandioca, mucuna e aveia.

Com relação a cultura do rabanete, as diferentes coberturas de solo não foram significativas para nenhuma das variáveis analisadas. Os dados encontrados para a cultura do rabanete justificam a realização de outras pesquisas com diferentes manejos e coberturas de solo.

A matéria fresca da parte aérea da alface e do coentro é um dos principais objetivos dos produtores e o uso da cobertura morta com folhas e ramos de mandioca se mostrou uma alternativa interessante para o cultivo de tais olerícolas, reforçando a importância do uso de técnicas de manejo que propiciem a proteção e manutenção da umidade do solo em sistema orgânico de produção.

REFERÊNCIAS

- AITA C; GIACOMINI SJ. Decomposição e liberação de nitrogênio de resíduos culturais de plantas de cobertura de solo solteiras e consorciadas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo** 27: 2003. 601-612.
- ALMEIDA, J.L. Produção e utilização recente da aveia no Brasil. In: REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE AVEIA, 18., Londrina, 14/16 abr.1998. **Palestras**. Londrina: IAPAR, 1998. p.5-15.
- ALTIERI MA; SILVA EN; NICHOLLS CI. O papel da biodiversidade no manejo de pragas. Ribeirão Preto: **Holos**. 2003 226 p
- ANDRADE JÚNIOR, V.C. et al.; Emprego de tipos de cobertura de canteiro no cultivo da alface. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, n.4, p.899-903, out-dez 2005.
- AMABILE, R. F.; FANCELLI, A. L.; CARVALHO, A. M. Comportamento de espécies de adubos verdes em diferentes épocas de semeadura e espaçamentos na região dos cerrados. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.1, p.47-54, 2000.
- AZEVEDO, E. B.; NORBERG, J. L.; KESSLER, J. D. Silagem da parte aérea de cultivares de mandioca. **Ciências Rural**, v. 36, p. 1902-1908, 2006.
- BORGES, A. L.; et al.; Coberturas vegetais do solo: efeito sobre suas propriedades químicas e o desenvolvimento vegetativo da bananeira – primeiro ciclo. Cruz das Almas, BA: **EMBRAPA-CNPMF**, 1997
- BORGES, A.L.; OLIVEIRA, A.M.G. Nutrição Calagem e Adubação. In: CORDEIRO, Z.J.M. Banana. Produção: aspectos técnicos. Brasília: **Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia**, 2000.
- BRANCO RBF. et al. Cultivo orgânico sequencial de hortaliças com dois sistemas de irrigação e duas coberturas de solo. **Horticultura Brasileira**. 2010. 28: 75-80.
- CARVALHO, J. E. et al.; Cobertura morta do solo no cultivo de alface cv. regina 2000, em Ji-paraná/RO. **Ciências e agrotecnologias.**, Lavras, v. 29, n. 5, p. 935-939, set./out., 2005.
- CARVALHO, A.M.de; AMABILE, R. F. **Cerrado Adubação Verde**. 1. ed. Brasília: Embrapa, 2006. v. 1000. 369p.
- CAVALCANTE NETO, J. G.; et al.; **Cultivo do coentro com e sem cobertura do solo em diferentes espaçamentos**. Engenharia Ambiental - Espírito Santo do Pinhal, v. 7, n. 4, p. 106-112, out./dez. 2010.
- CASTRO, G, S. A. COSTA, C, H, M NETO, J, F; Ecofisiologia da aveia branca. **Scientia Agrária Paranaensis** Volume 11, número 3, p.1-15, 2012.

CECÍLIO FILHO, A. B.; MAY, A. Produtividade das culturas de alface e rabanete em função da época de estabelecimento do consórcio. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 3, p. 501-504, 2002.

COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE AVEIA - CBPA. **Recomendações técnicas para a cultura da aveia**. IAPAR: Londrina, 1999. 60p.

CORREIA, M, E, F; ANDRADE, A, G. 1999. Formação de serapilheira. In: SANTOS GA; CAMARGO FAO. (eds). Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais. Porto Alegre: **Gênesis**. p.97-225.

DONATO, S.L.R.; SILVA, S.O.; LUCCA FILHO, O.A.; LIMA, M.B.; DOMINGUES, H.; ALVES, J.S. Comportamento de variedades e híbridos de bananeira (*Musa spp.*), em dois ciclos de produção, no sudoeste da Bahia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28 n. 1, p. 139-144, 2006.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro, 2006. 306p.

EMBRAPA, Produção brasileira de mandioca em 2010. Rio de Janeiro: **Embrapa Mandioca e Fruticultura**, v. 3, 115 p., 2010.

ERASMO E. A. L. et al. **Planta Daninha**: Potencial de espécies utilizadas como adubo verde no manejo integrado de plantas daninhas, 2004. 337-342 p.

ESPINDOLA, J. A. A. et al. Decomposição e liberação de nutrientes acumulados em leguminosas herbáceas perenes consorciadas com bananeira. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 30, n. 2, p. 321-328, 2006.

FERNANDES, E. S. et al.; A influência da cobertura morta no desempenho agrônomo do coentro adubado com esterco bovino. **Cadernos de Agroecologia**, Vol 10, Nº 3 de 2015.

FILGUEIRA, F. A. R. Novo manual de olericultura: Agrotecnologia Moderna na Produção e Comercialização de Hortaliças. 2. ed. Viçosa: **UFV**, 2000. 420p.

FILGUEIRA, F. A. R. Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3. ed. Viçosa: **UFV**, 2008.

FERREIRA, D. F. **Manual do sistema Sisvar para análises estatísticas**. Universidade Federal de Lavras Departamento de Ciências Exatas, Lavras – MG, 2000.

FERREIRA, G. D. G. et al.; Valor Nutritivo de Co-produtos da Mandioca. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.8, n.4, p. 364-374, out/dez, 2007.

FERREIRA, R. L. F. et al. Combinações entre cultivares, ambientes, preparo e cobertura do solo em características agrônômicas de alface. **Horticultura Brasileira**, v. 27, p. 383-388, 2009.

FERREIRA, I. C. P. V. et al.; Cobertura morta e adubação orgânica na produção de alface e supressão de plantas daninhas. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 60, n.4, p. 582-588, jul/ago, 2013

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. 2. ed. Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 2001. 653 p.

HAMERSCHMIDT, I. et al; **Manual de olericultura orgânica**. Curitiba, PR: Emater, 2012. 129p.

LIMA, J. S. S. de. Desempenho agroeconômico de coentro em função de espaçamentos e em dois cultivos. **Revista Ciência Agronômica**, v. 38, n. 04, p. 407-413, 2007

LIMA, M. E. de et al. Desempenho da alface em cultivo orgânico com e sem cobertura morta e diferentes lâminas d'água. **Ciências e agrotecnologias**. Lavras, v. 33, n. 6, p. 1503-1510, nov./dez., 2009

LOPES, E.A. et al.; **Efeito da incorporação da parte aérea seca de mucuna preta e de tomateiro ao solo sobre *Meloidogyne incognita* e *M. javanica***. Nematologia Brasileira, v. 29(1): 101-104. 2005.

MACHADO, A. Q. et al.; Efeito da cobertura morta sobre a produção de alface crespa, cultivar Cinderela, em Várzea Grande-MT. **Horticultura Brasileira**, v. 26, n. 2, 2008.

MATEUS, G. P.; WUTKE, E. B. Espécies de leguminosas utilizadas como adubos verdes. **Pesquisa & Tecnologia**, vol. 3, n.1, jan/jun, 2006. Disponível em: <<http://www.aptaregional.sp.gov.br/acesse-os-artigos-pesquisa-e-tecnologia/edicao-432006/2006-janeiro-junho/269-especies-de-leguminosas-utilizadas-comoadubosverdes/file.html>> Acesso em: 12 de junho de 2018.

MOURA, G. M; COSTA, N, L; Efeito da frequência e altura de poda na produtividade de raízes e parte aérea em mandioca. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v. 36, n. 8, p. 1053-1059, ago. 2001

NARDIN MS; SILVA MV; OETTERER M. 1997. Segurança Alimentar: uma necessidade brasileira. **Boletim da SBCTA** 31: 68-76

NASCIMENTO, W. M.; PEREIRA, R. S. Coentro: produção e qualidade de sementes. **Horticultura Brasileira**, v. 21, n. 2, 2003. Suplemento 1. CD-ROM.

OLIVEIRA A. C. B. et al.; Divergência genética e descarte de variáveis em alface cultivada sob sistema hidropônico. **Acta Scientiarum Agronomy** 26: 211-217

OLIVEIRA, F. F.; GUERRA, J. G. M.; ALMEIDA, D. L. de.; RIBEIRO, R. de. L. D.; ESPINDOLA, J. A. A.; RICCI, M. dos. S. F.; CEDDIA, M. B. Avaliação de coberturas mortas em cultura de alface sob manejo orgânico. **Horticultura Brasileira**, v. 26, n. 2, 2008.

PELLEGRINI, L. G. et al.; Produção de cordeiros em pastejo contínuo de azevém anual submetido à adubação nitrogenada. **Ciência Rural**, Santa Maria, Online. 2010.

PEREIRA, C. Z.; RODRIGUES, D. S.; GOTO, R. Efeito da cobertura do solo na produtividade da alface cultivada no verão. **Horticultura Brasileira**, v. 18, p. 492-493, 2000.

POLEZE, T.; MAGGI, C. F. Diferentes coberturas de solo sobre o desempenho agrônomo de alface (*Lactuca sativa*) americana cv. Tainá e crespa cv. Crocante. **Environmental**, v. 1, n. 1, nov, 2016.

QUEIROZ, L.R. et al.; Supressão de plantas daninhas e produção de milho-verde orgânico em sistema de plantio direto. **Planta daninha** [online]. 2010, vol.28, n.2, pp.263-270.

RESENDE, F. V; LUCIANO, S. S; OLIVEIRA, P.S.R; GUALBERTO, R; Uso de cobertura morta vegetal no controle da umidade e temperatura do solo, na incidência de plantas invasoras e na produção da cenoura em cultivo de verão. **Ciências Agrotécnicas**, Lavras, v. 29, n. 1, p. 100-105, jan/fev. 2005

REZENDE, B.L.A.; CECÍLIO FILHO, A.B.; CATELAN, F.; MARTINS, M.I.E. Análise econômica de cultivos consorciados de alface americana x rabanete: um estudo de caso. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, n.3, p.853-858, jul-set 2005.

RODRIGUES, D. S. et al.; Coberturas de solo afetando a produção de alface em sistema orgânico. **Revista Ceres**, Mai/Jun, 2009.

ROSOLEM, C.A.; SILVA, R.H. & ESTEVES, J.A.F. Potassium supply to cotton roots as affected by potassium fertilization and liming. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, p.635-641, 2003.

SEAB/DERAL. Olericultura - Análise da Conjuntura Agropecuária: junho de 2018. Acessado em:www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/file//deral/Prognosticos/2016/Olericultura_2015_16.pdf. Acesso em: 08 de junho de 2018.

SEDIYAMA et al., Cultivo de hortaliças no sistema orgânico. **Rev. Ceres**, Viçosa, v. 61, Suplemento, p. 829-837, nov/dez, 2014

SILVA et al. Macrofauna invertebrada edáfica em cultivo de mandioca sob sistemas de cobertura do solo. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.42, n.6, p.865-871, jun. 2007

SOUZA, C. R.; OHLSON, O, C; PANOBIANCO, M.; Avaliação da viabilidade de sementes de aveia branca pelo teste de Tetrázólio. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 32, nº 4 p.174 - 180, 2010

TAVELLA, L. B. et al.; Cultivo orgânico de coentro em plantio direto utilizando cobertura viva e morta adubado com composto. **Rev. Ciênc. Agron.**, v. 41, n. 4, p. 614-618, out-dez, 2010

TIVELLI, S. W. et al. **Beterraba, do plantio à comercialização**. Série Tecnologia APTA. Boletim Técnico IAC, 210. Campinas: Instituto Agrônômico. 2011. 45p.

TREZZI, M. M.; VIDAL, R. A. Potencial de utilização de cobertura vegetal de sorgo e milho na supressão de plantas daninhas em condições de campo: II – Efeito de cobertura morta. **Planta Daninha**, v. 22, n. 1, p. 1-10, 2004

ZIECH, A. R. D. et al.; Cultivo de alface em diferentes manejos de cobertura do solo e fontes de adubação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande/PB, v.18, n.9, p.948–954, 2014.