

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Programa de Pós-Graduação em Agronomia



Dissertação

PRODUÇÃO DE MUDAS DE CEBOLA SOB ADUBAÇÃO ORGÂNICA

ADRIANA TEIXEIRA MILECH

Pelotas, 2008

ADRIANA TEIXEIRA MILECH

PRODUÇÃO DE MUDAS DE CEBOLA SOB ADUBAÇÃO ORGÂNICA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências (Área de conhecimento: Produção Vegetal).

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Tânia Beatriz Gamboa Araújo Morselli

Co-orientador: Prof^º. Dr^º. Carlos Rogério Mauch

Pelotas, 2008

Dados de catalogação na fonte:
(Marlene Cravo Castillo – CRB-10/744)

M642p Milech, Adriana Teixeira
Produção de mudas de cebola sob adubação orgânica /Adriana
Teixeira Milech . - Pelotas, 2008.
51f : il.

Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Programa de
Pós-Graduação em Agronomia. Faculdade de Agronomia Eliseu
Maciel. Universidade Federal de Pelotas. - Pelotas, 2008, Tânia
Beatriz Gamboa Araújo Morselli, Orientador; co-orientador Carlos
Rogério Mauch.

1. Cebola 2. Adubação orgânica 3. Agroecologia 4.
Vermicompostagem 5. Allium cepa L. I Morselli, Tânia Beatriz
Gamboa Araújo (orientador) II .Título.

CDD 635.25

Banca examinadora:

Dr^a. Ana Celí Rodrigues da Silva (Engenheira Agrônoma)

Dr^a. Viviane Carret Xavier (Engenheira Agrônoma)

Professor Dr^o. Manoel Brenner Moraes (Departamento de Engenharia Agrícola - UFPel)

Professor Dr^o. José Carlos Lago (Programa de Pós-graduação em Solos -PPGA- UFPel)

Ao meu pai Newton e minha mãe Tânia,
aos meus irmãos Rodrigo e Rafael.

Ao meu marido Giovani e filhos Júlia,
Victoria e Gabriel.

À minha avó Maria Helena e avô Adriano,
(*in memoriam*).

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Ao meu pai, minha mãe e meu irmão Rodrigo pela ajuda, amizade e compreensão.

Ao meu marido e filhos, pelas horas dedicadas a me ajudar e apoiar.

Às minhas cunhadas, cunhados, avó, tias e irmão Rafael, pelo apoio.

Aos meus orientadores professora Dr^a.Tânia Beatriz Gamboa de Araújo Morselli e professor Dr^o. Carlos Rogério Mauch pela orientação, incentivo e amizade no decorrer do trabalho.

Aos professores Dr^o. HÉlvio Debli Casalinho e Dr^a. Roberta Marins Nogueira Peil, pelo incentivo.

Aos demais professores que de alguma forma colaboraram para realização deste trabalho.

Às colegas e amigas Lúcia Elena da Cruz, Katiúscia Strassburger, Roberta Luzzardi, Rosa Moraes, Viviane Xavier e Carla da Silva pela amizade dedicação e ajuda durante todo curso. E aos demais colegas que ajudaram e que não foram mencionados.

À Carmen Regina de Souza, Marislene de Oliveira (Bilá), Edi Conrad Milech e Fabiana Fonseca pela ajuda e amizade.

Aos funcionários do Departamento de Fitotecnia pelo apoio no decorrer do curso, em especial para Bonow, Dudu, Silvio, Vladimir, Laço e Verinha pelo auxílio e amizade.

Aos funcionários Sérgio e Paulo do Departamento de Solos pelo auxílio. Também à todos aqueles funcionários não mencionados aqui, mas que de alguma maneira contribuíram para minha formação.

Ao ICH/UFPel e aos seus funcionários, dos quais muitas vezes obtive ajuda.

À FAEM/UFPel, na qual concluí a graduação e alcançarei mais uma etapa de minha vida.

À FEPAGRO/SUL, onde executei meu trabalho e a seus funcionários que foram fundamentais para sua execução.

“Uma sociedade sustentável é aquela que satisfaz suas necessidades sem diminuir as perspectivas das gerações futuras”.

Fritzióf Capra

Resumo

MILECH, Adriana Teixeira. **Produção de mudas de cebola sob adubação orgânica**. 2008. 51f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

Com o objetivo de produzir mudas de cebola em um processo de transição do sistema de produção convencional para o orgânico, sob um enfoque agroecológico; e ainda quantificar o potencial do vermicomposto bovino, esterco de curral e da adubação foliar na produção de mudas de cebola, foi conduzido o experimento a campo na Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária - FEPAGRO/SUL, no município de Rio Grande/RS, no período de 24 de maio a 11 de agosto do ano de 2005. Utilizou-se a cultivar 'Petrolina' (ciclo médio), submetida aos seguintes tratamentos: T1 - 45 Mg ha⁻¹ de Vermicomposto bovino (VB); T2 - 45 Mg ha⁻¹ de Vermicomposto bovino (VB) + "Super Magro" + urina de vaca + calda bordalesa (SM + UV + CB); T3 - 15Mg ha⁻¹ de Vermicomposto bovino (VB); T4 - 15Mg ha⁻¹ de Vermicomposto bovino (VB) + "Super Magro" + urina de vaca + calda bordalesa (SM + UV + CB); T5 - 60Mg ha⁻¹ de esterco de curral bovino (EC); T6 - 60Mg ha⁻¹ de esterco de curral bovino (EC) + "Super Magro" + urina de vaca + calda bordalesa (SM + UV + CB), T7 - 30 Mg ha⁻¹ de esterco de curral bovino (EC), T7 - 30 Mg ha⁻¹ de esterco de curral bovino (EC) + "Super Magro" + urina de vaca + calda bordalesa (SM + UV + CB), T8 - 30 Mg ha⁻¹ de esterco de curral bovino (EC) e T8 - 30 Mg ha⁻¹ de esterco de curral bovino (EC) + "Super Magro" + urina de vaca + calda bordalesa (SM + UV + CB). O experimento foi realizado em delineamento experimental blocos ao acaso com oito tratamentos e quatro repetições. As variáveis analisadas foram: fitomassa fresca e seca (g) da parte aérea e de raízes, altura de mudas (cm), diâmetro do colo (mm) e comprimento de raiz (cm). Conclui-se que: A aplicação de 60 Mg ha⁻¹ de esterco de curral mais a adubação foliar (urina de vaca 0,5% + "super magro" 5% + calda bordalesa 1%) promove respostas positivas para as variáveis fitomassa seca da parte aérea e diâmetro do colo. As pulverizações com biofertilizantes (urina de vaca 0,5% + "super magro" 5% + calda bordalesa 1%) incrementam as fitomassas da parte aérea das mudas de cebola. As pulverizações com biofertilizantes (urina de vaca 0,5% + "super magro" 5% + calda bordalesa 1%) afetam as raízes de mudas de cebola. É possível a produção de mudas de cebola aliando adubação de base (esterco de curral, vermicomposto) a biofertilizantes (urina de vaca 0,5% + "super magro" 5% + calda bordalesa 1%).

Palavras-chave: Cebola, *Allium cepa* L., Agroecologia, Vermicompostagem.

Abstract

MILECH, Adriana Teixeira. Production of onion seedlings under organic fertilization. 2008. 51f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

With the objective to produce seedlings of onion in a process of transition of the system of conventional production for the organic one, under a agroecological approach; e still to quantify the potential of vermicompost bovine, manure of corral and the foliar fertilization in the production of onion seedlings, was lead the experiment the field in the Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária - FEPAGRO/SUL, Rio Grande/RS, in 2005 in the period of May/24 to August/11. It was used to cultivate 'Petrolina' (average cycle), submitted to the following treatments: T1 - 45 Mg ha⁻¹ of bovine manure vermicompost (VB); T2 - 45 Mg ha⁻¹ of bovine manure vermicompost (VB) + "Super Magro" + cow piss + Calda bordalesa (SM + UV + CB); T3 - 15Mg ha⁻¹ of bovine manure vermicompost (VB); T4 - 15Mg ha⁻¹ of bovine manure vermicompost (VB) + "Super Magro" + cow piss + Calda bordalesa (SM + UV + CB); T5 - 60Mg ha⁻¹ of manure bovine of corral (EC); T6 - 60Mg ha⁻¹ of manure bovine of corral (EC) + "Super Magro" + cow piss + Calda bordalesa (SM + UV + CB), T7 - 30 Mg ha⁻¹ of manure bovine of corral (EC), T7 - 30 Mg ha⁻¹ of manure bovine of corral (EC) + "Super Magro" + cow piss + Calda bordalesa (SM + UV + CB), T8 - 30 Mg ha⁻¹ of manure bovine of corral (EC) and T8 - 30 Mg ha⁻¹ of manure bovine of corral (EC) + "Super Magro" + cow piss + Calda bordalesa (SM + UV + CB). The experiment was developed in randomized blocks with eight treatments and four repetitions. The variables analyzed were: aboveground biomass (dry and wet) and fitomass (dry and wet) roots, height of seedlings, diameter of the col and length of root. It was concluded: The application of 60 Mg ha⁻¹ of manure bovine of corral more the foliar fertilization (cow piss 0.5% + "Super Magro" 5% + Calda bordalesa 1%) promotes positive answers for the variable aboveground fitomass dries and diameter of the col. The sprayings with bio-fertilizers (cow piss 0.5% + "Super Magro" 5% + Calda bordalesa 1%) develop aboveground fitomass dries and wet of the seedlings onion. The sprayings with bio-fertilizers (cow piss 0.5% + "Super Magro" 5% + Calda bordalesa 1%) affect the roots of seedlings onion. The production of seedlings onion is possible uniting fertilization of base (manure bovine of corral, bovine manure vermicompost) and bio-fertilizers (cow piss 0.5% + "Super Magro" 5% + Calda bordalesa 1%).

Key-Words: Onion, *Allium cepa* L., agroecologia, vermicomposting.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: Foto do experimento a campo.....	34
FIGURA 2: Fotos do experimento colhido	37

LISTA DE TABELAS

TABELA 1. Tratamentos utilizados no experimento.....	31
TABELA 2. Preparação dos canteiros.....	32
TABELA 3. Fitomassa fresca da parte aérea (FFPA), fitomassa seca da parte aérea (FSPA), altura de mudas (AM) e diâmetro do colo (DC) de mudas de cebola 'Petrolina', cultivadas sob produção orgânica. FEPAGRO-SUL, Rio Grande - RS, 2005.....	35
TABELA 4. Fitomassa fresca das raízes (FFR), fitomassa seca das raízes (FSR) e comprimento de raízes (CR) de mudas de cebola 'Petrolina', cultivadas sob produção orgânica. FEPAGRO-SUL, Rio Grande - RS, 2005.	38

SUMÁRIO

Resumo.....	6
Abstract.....	7
LISTA DE FIGURAS.....	8
LISTA DE TABELAS.....	9
SUMÁRIO.....	10
Introdução.....	12
2. Revisão Bibliográfica.....	14
2.1 Desenvolvimento e sustentabilidade.....	14
2.2 Agroecologia.....	15
2.2.1 Agricultura orgânica: um estilo de agricultura de base ecológica.....	16
2.2.1.1 O mercado para produtos orgânicos.....	17
2.3 A cultura da cebola.....	17
2.3.1 Características agronômicas da cebola.....	18
2.3.2 Produção de mudas de cebola.....	19
2.3.3 Necessidade nutricional da cebola.....	20
2.4 Adubação orgânica.....	21
2.4.1 Utilização de resíduos orgânicos.....	22
2.4.2 Adubação foliar.....	24
2.5 Vermicompostagem.....	25
2.5.1 Resíduos utilizados na vermicompostagem.....	26
2.6 Biofertilizantes.....	27
2.6.1 Urina de vaca.....	27
2.6.2 Calda bordalesa.....	28
2.6.3 Biofertilizante “Super Magro”.....	28
3. Material e Métodos.....	30
3.1 Local de execução do experimento.....	30
3.2 Caracterização da área de pesquisa.....	30
3.3 Delineamento experimental.....	30
3.4 Tratamentos.....	31
3.4.1 Preparo da área experimental e dos insumos.....	31
3.5 Condução do experimento.....	32
3.6 Observações Agronômicas.....	33
3.6.1 Fitomassa fresca da parte aérea e raízes.....	33
3.6.2 Fitomassa seca da parte aérea e raízes.....	33
3.6.3 Altura das mudas.....	33
3.6.4 Diâmetro do colo das plantas.....	33
3.6.5 Comprimento de raízes.....	33

4. Resultados e Discussão	34
4.1 Análise das variáveis no cultivo da cebola.....	34
4.1.1 Análise da parte aérea.....	35
4.1.2 Análise do sistema radicular.....	37
5. CONCLUSÕES	40
6.REFERÊNCIAS	41
7.APÊNDICES	47

Introdução

No Rio Grande do Sul, o cultivo de cebola é uma atividade de pequenos e médios produtores contribuindo desta forma para a geração de empregos e fixação do homem ao campo, caracterizando-se, portanto como uma atividade de grande importância social.

A agricultura deve ser tanto sustentável quanto altamente produtiva, para poder alimentar a crescente população humana. Este duplo desafio significa que não podemos abandonar as práticas convencionais como um todo e retornar às tradicionais. Porém, a rápida degradação do solo levou a uma preocupação com a qualidade do solo e a sustentabilidade do sistema agrícola. Portanto busca-se um novo modelo de produção agrícola que proporcione aos produtores uma melhor produtividade e, por consequência, rentabilidade da cultura da cebola no litoral sul do RS e que ao mesmo tempo sejam utilizados métodos ecológicos modernos.

A perda do potencial produtivo causa dependência de insumos externos à propriedade, ocasionando aumento nos custos e conseqüentemente baixa na eficiência econômica dos sistemas de produção. Estes fatores acabam por descapitalizar os agricultores, esgotar os recursos naturais e aumentar o êxodo rural.

A fase de produção de mudas é considerada crítica e seu bom desempenho depende da utilização do solo e dos nutrientes fornecidos a estas. Para que a cultivar expresse seu potencial genético sem comprometimento é necessário o manejo adequado dos recursos naturais, nesta fase principalmente.

A escolha do sistema de produção e o manejo resultante da aplicação dos princípios da agroecologia são alcançados através de um estilo de agricultura de base ecológica que é a agricultura orgânica; desse modo não comprometendo a saúde dos agricultores, preservando o meio ambiente e ainda mantendo a qualidade das mudas. Com o objetivo de chegar a um sistema de produção sustentável podem ser utilizadas variadas práticas, entre elas citam-se a adubação orgânica e os

biofertilizantes enriquecidos.

Este trabalho teve como objetivo: estudar a produção de mudas de cebola num sistema orgânico, promovendo um processo de transição do sistema de produção convencional para o orgânico, sob um enfoque agroecológico; quantificar o potencial do vermicomposto bovino, esterco de curral e da adubação foliar na produção de mudas de cebola.

Revisão Bibliográfica

2.1 Desenvolvimento e sustentabilidade

A agricultura industrial vem causando enorme degradação ambiental, ameaças à saúde humana, erosão, comprometimento das reservas de água, salinização de solos e outros. As experiências bem sucedidas da micro para uma macro escala devem ser colocadas em prática, visando uma agricultura sustentável. A ciência agrícola baseia-se nas idéias do positivismo - reducionista, um modelo muito adequado aos interesses econômicos que dominam os sistemas de produção e os mercados agrícolas mundiais (JESUS, 1996).

O esgotamento dos recursos naturais e o impacto sobre o ambiente, causados pelo atual modelo produtivo agrícola, estão mostrando os limites naturais ao crescimento econômico ilimitado. O desenvolvimento sustentável surgiu como método oficial para corrigir os efeitos da crise ecológica, que deve satisfazer as necessidades das gerações presentes, sem comprometer as futuras. Tendo como conceito a necessidade de uma construção social (ALTIERI, 2002).

A exploração agrícola com o uso intensivo e inadequado do solo o levou a um processo rápido de degradação, o que despertou nas últimas décadas a preocupação com a qualidade do solo e a sustentabilidade desta exploração (MORSELLI, 2005).

A diversidade é a base para chegar-se a estabilidade, tanto na produção quanto na economia de uma propriedade ou região. A incorporação racional da exploração animal e agroecossistemas possibilita, além da maior diversificação, melhor equilíbrio energético da propriedade, otimizando a reciclagem de nutrientes e propiciando maior independência do sistema em relação a insumos externos. A estabilidade de um agroecossistema é tanto maior quanto maior for o número e a diversidade de seus componentes (GLIESSMANN, 2000).

A agricultura ecologicamente correta, economicamente viável, socialmente justa, culturalmente adaptada, desenvolve-se como um processo, numa condição democrática e participativa. Conforme este mesmo autor, estima-se que os Estados

Unidos consomem cerca de 33% de toda a energia do mundo, com uma população que representa apenas 4% da mundial. A agricultura de base ecológica tem a intenção de distinguir os estilos de agricultura resultantes da aplicação dos princípios e conceitos da Agroecologia (JESUS, 1996).

Segundo Paglia (2003), a sustentabilidade ambiental em nível local é positiva quando o manejo realizado no agrossistema aproveita a produtividade dos recursos naturais renováveis. A terra não pode ser vista unicamente como o suporte físico das espécies.

2.2 Agroecologia

A agroecologia segue um paradigma holístico e ético, buscando de forma harmônica conciliar produtividade com equilíbrio ecológico e equidade social (GLIESSMANN, 2000; CAPORAL; COSTABEBER, 2002). Há uma mudança paradigmática, onde existe a necessidade de buscar-se estilos de desenvolvimento rural e de agricultura que assegurem maior sustentabilidade ecológica e equidade social (CAPORAL; COSTABEBER, 2002).

A agroecologia surge não apenas como base para estilos de agriculturas sustentáveis, mas também para adoção de tecnologias que se adaptem às condições ecológicas específicas locais, avaliando o social. Reduzindo a dependência dos agricultores por insumos externos. O principal enfoque da agroecologia está nos pequenos agricultores, isto é, aqueles que têm o menor acesso aos insumos tecnológicos e poucas relações com o mercado. A Agroecologia vê estes agricultores como ponto de partida para uma estratégia de desenvolvimento rural sustentável (CAPORAL; COSTABEBER, 2004). Há uma preocupação com a redução, ao máximo, dos impactos ambientais e com a obtenção de um retorno financeiro que seja adequado à redução da pobreza entre as populações rurais. Tem por objetivo a quebra da estrutura da monocultura, da dependência dos insumos industrializados e o planejamento de agroecossistemas integrados (ALTIERI, 2002).

A agroecologia tem como objetivo, produzir quantidades adequadas de alimentos de elevada qualidade biológica para toda a sociedade. O atual modelo de desenvolvimento rural e de agricultura convencional é insustentável, dada sua grande dependência de recursos não renováveis e limitados. Este modelo tem sido

responsável por crescentes danos ambientais e pelo aumento das diferenças sócio-econômicas no meio rural (CAPORAL; COSTABEBER, 2002).

A agroecologia incorpora o funcionamento ecológico necessário para uma agricultura sustentável, mas ao mesmo tempo reúne princípios de equidade na produção (LEFF, 1998). Busca-se uma produção suficiente, contínua e diversificada, melhoria da capacidade produtiva do solo, conservação do meio ambiente, qualidade biológica dos alimentos, estabilidade social no meio rural (BONILLA, 1992). Segundo Jesus (1996), consideremos agroecologia como o paradigma emergente substituto da agricultura convencional, por incorporar elementos de síntese, integradores. A agroecologia apresenta o potencial de romper um problema de comunicação, dada a sua base científica, permitindo entender a agricultura sob um ponto de vista sistêmico (ALTIERI, 2002).

Segundo Leff (1998), um novo paradigma produtivo, com uma racionalidade produtiva, vê a ecologia como um potencial não apenas como custo. O que alimentou o surgimento da agroecologia foi o impacto que a tecnologia causou na agricultura convencional e tudo o que tem a ver com a contaminação das águas e dos solos (ALTIERI, 2002). A agroecologia é centrada no ser humano e sua base de sustentação é a fertilidade do solo. O solo é considerado um "ser vivo" e não apenas como um substrato.

2.2.1 Agricultura orgânica: um estilo de agricultura de base ecológica

A corrente da agricultura orgânica foi criada pelo inglês Albert Howard, micologista e botânico, que, em 1905, começou a trabalhar na Índia. A partir de observações do trabalho dos camponeses, verificou que estes utilizavam os insumos nas propriedades rurais, acumulando resíduos nas lavouras e suas plantações continuavam vigorosas, produtivas, isentas de plantas atípicas, doenças ou pragas; mesmo não usando herbicidas, pesticidas ou fungicidas (BONILLA, 1992).

A agricultura, em geral, tem buscado formas de cultivo que apresentem menores custos de implantação, que causem menos danos possíveis ao meio ambiente, principalmente ao solo, objetivando um manejo conservacionista e que o uso de insumos, como fertilizantes e agrotóxicos, seja o menor possível (MARTINS, 1999).

2.2.1.1 O mercado para produtos orgânicos

A agricultura orgânica tem sido apontada como um novo caminho para os produtores rurais. Para isso, é necessário ampliar fortemente e em curto prazo o número de agricultores, para que atendam a este nicho de mercado, porém sem perderem a identidade com este estilo de agricultura (SCHIMIDT, 2001). Segundo este mesmo autor, a estreita associação da agricultura orgânica com os pequenos agricultores é que garante que prevaleçam suas dimensões éticas.

A vantagem competitiva do produto da Argentina no mercado brasileiro deve se manter enquanto o país vizinho cuidar da qualidade e da apresentação da cebola que exporta, a menos que o Brasil, e em particular os estados do Sul, invistam mais em tecnologia, com vistas a alcançar maior eficiência técnica e econômica dos atuais sistemas produtivos. Outra alternativa é diversificar a oferta de variedades, procurando diferenciar o produto em relação ao concorrente, como a produção de cebola tipo doce ou em sistemas orgânicos ou agroecológicos (EMBRAPA, 2006).

A procura por alimentos orgânicos cresce em torno de 10% por ano no mercado interno e de 20% a 30% no mercado externo (MORSELLI, 2005; PLANETA ORGÂNICO, 2007). A certificação tem sido utilizada como uma estratégia de diferenciação, garantindo ao consumidor que tais produtos foram obtidos sob normas específicas de produção, atuando ainda como um forte elemento coordenador da cadeia e como recurso indispensável à aceitação no mercado externo (PLANETA ORGÂNICO, 2007).

2.3 A cultura da cebola

De acordo com estimativas FAO (2005), a produção de cebola no Brasil foi de 1,13 milhões de Mg ha⁻¹/ano, com área plantada de 57,7 mil hectares. O Brasil é o maior produtor do Mercado Comum do Sul (Mercosul), sendo responsável por 65% da área plantada, seguido da Argentina, com aproximadamente 20% da área, sendo que os dois países juntos são responsáveis por 85% da produção de cebola do Mercosul.

Segundo o IBGE (2006), a safra obtida de cebola no ano de 2006 foi de 14400 Mg ha⁻¹/ano e teve uma variação positiva de 4,12% em relação à safra anterior.

A região produtora mais importante do Rio Grande do Sul está situada no

litoral Sul e engloba os municípios de Rio Grande, Tavares, São José do Norte e Mostardas (GARCIA, 1997) e, segundo o ICEPA/SC (2006), esses municípios são responsáveis por cerca de 70% da produção de cebola do Rio Grande do Sul.

Conforme Timm (2000), cerca de 16000 famílias rurais no Rio Grande do Sul tem na cultura da cebola o seu principal meio de subsistência.

2.3.1 Características agronômicas da cebola

A cebola (*Allium cepa* L.), dentre as várias espécies cultivadas pertencente ao gênero *Allium*, da família Alliaceae, é a mais importante sob o ponto de vista de volume de consumo e de valor econômico. Seu provável centro de domesticação é o oriente próximo e a região do mediterrâneo (CASTELLANE, 1990). Seu verdadeiro centro de origem é desconhecido. É planta herbácea de tamanho variável em torno de 60cm de altura. Ciclo variável de 150 a 220 dias para produção de bulbos e bianual para a produção de sementes (FONTES, 2005).

A semeadura a lanço é a mais utilizada pelos produtores e consiste em distribuir as sementes a lanço nos canteiros, com posterior cobertura com 2,0 de pó-de-serra, composto ou húmus de minhoca peneirados (EPAGRI, 2000).

O desenvolvimento da cultura depende de diversos fatores os quais tem forte relação de interdependência (FONTES, 2005), como quantidade de luz absorvida e disponibilidade de água. Desse modo, dentre os fatores de produção de grande importância encontram-se a escolha da cultivar e a época de semeadura. O fotoperíodo e a temperatura são os elementos climáticos que mais influenciam na fase vegetativa, a qual culmina na formação de bulbo, e na fase reprodutiva, quando se verifica o florescimento e a produção de sementes (COSTA et al., 2002).

A densidade de plantas é um dos fatores mais importantes, pois afetam o crescimento e desenvolvimento da produção. Isto deve-se a competição por espaço, luz e nutrientes, principalmente o nitrogênio (VICENZO, 2001).

Na fase de semeadura até a emergência, conforme Fontes (2005), os fatores ambientais, disponibilidade de água e temperatura são muito importantes. A temperatura entre 20 e 25 °C é ideal para a germinação da semente de cebola.

Conforme Epagri (2000), quando a cebola é cultivada no sistema agroecológico os espaçamentos deverão ser maiores que o usual, pois a menor densidade populacional proporcionará maior ventilação entre as plantas, menor sombreamento e menor competição por nutrientes, água e luz, tornando-as mais

vigorosas e mais resistentes às doenças foliares.

A irrigação é uma prática que, quando adequadamente combinada com os demais tratamentos culturais, permite produzir mudas de qualidade para a implantação das lavouras. Acompanhamentos feitos a campo pela Epagri mostraram que áreas irrigadas adequadamente produziram mudas de melhor qualidade (tamanho, vigor, aspecto visual) e em maior quantidade que as parcelas não irrigadas (EPAGRI, 2000).

A cultivar a ser utilizada no plantio pode ser escolhida em função das condições climáticas da região produtora, bem como, do tipo de bulbo exigido pelo mercado (COSTA et al., 2002). A cultivar 'Petroline', é uma cultivar de ciclo médio, desenvolvida pela Fepagro Sul, a partir da cultivar 'Jubileu'. Caracteriza-se por ser de dias intermediários, apresentar bulbos de coloração baia-escura, de formato arredondado, de peso médio que varia de 160 a 180 g e muito boa conservação pós-colheita. A época de semeadura é de maio a junho. O ciclo da cultura é de 150 a 160 dias após a semeadura (COSTA et al., 2002; SEMENTES HORTEC, 2001).

2.3.2 Produção de mudas de cebola

A fase de produção de mudas é de fundamental importância para o cultivo de cebola e requer manejo adequado dos recursos naturais para que a cultivar utilizada possa expressar seu potencial genético sem comprometer o equilíbrio ambiental. O principal cuidado para o desenvolvimento de mudas de qualidade refere-se à utilização adequada do solo (PAGLIA, 2003). Um método adequado de produção de mudas deve ser capaz de produzir plântulas vigorosas e saudáveis no mais curto período de tempo possível (ANDRIOLO, 2002). As mudas de cebola devem ter diâmetro superior a 3,0 mm, já que abaixo disso são consideradas impróprias para o transplante (DALPONTE et al., 1992).

A produção de mudas de qualidade é um fator decisivo para o sucesso no cultivo de plantas de alto valor econômico como hortaliças, portanto deve-se dar atenção especial à formação ou obtenção de mudas responsáveis pelo bom desenvolvimento da cultura (MINAMI, 1995). Ainda conforme este autor, uma muda má formada compromete todo o desenvolvimento do ciclo da cultura.

Segundo Paglia (2003), na produção de mudas de cebola sob uma perspectiva agroecológica, o produtor pode aproveitar os insumos produzidos dentro da propriedade, baixando o custo de produção; diminuindo o acúmulo de dejetos e

evitando a contaminação do solo e do produtor; contribuindo com a fertilidade do solo influenciando de maneira favorável no desenvolvimento, rendimento ou qualidade dos produtos colhidos.

2.3.3 Necessidade nutricional da cebola

As plantas produzidas em ambientes com excesso de agroquímicos apresentam-se desequilibradas nutricionalmente e vulneráveis ao ataque de doenças e pragas. O manejo do solo com práticas que não agridam a biota e favoreçam a ciclagem de nutrientes é fundamental para obtenção de plantas saudáveis, tais como: redução da mecanização do solo; uso preferencial de adubos verdes; plantas de cobertura; esterco; compostos (PRIMAVESI, 1988; ALTIERI, 1994; ALTIERI; NICHOLLS, 1999).

A adubação nitrogenada estimula e favorece o desenvolvimento de gemas, aumenta o crescimento vegetativo, o perfilhamento e o teor de proteínas (MALAVOLTA; VITTI; OLIVEIRA, 1997).

A toxidez de alumínio em cebola pode se manifestar em qualquer fase da cultura. Esta toxidez pode se originar da deficiência de calcário. A cultura da cebola é exigente em manganês e alguns fatores podem influenciar em sua disponibilidade; como o cultivo continuado de cebola na mesma área, a baixa disponibilidade natural de manganês em alguns tipos de solo como o Cambissolos e em áreas com pH elevado. Na planta o manganês é essencial para a fotossíntese e a formação de clorofila e dos cloroplastos, entre outras funções (EPAGRI, 2000).

As características físicas, químicas e biológicas do solo, juntamente com o programa de fertilização adotado na cultura, definem a concentração total e a composição da solução do solo que serão responsáveis pela interação entre os nutrientes no solo. A quantidade de nutrientes absorvidos pela cultura da cebola varia com os fatores água, luz, temperatura, outros nutrientes, variedade, população de plantas por área e outros. Assim, a obtenção da marcha de absorção de nutrientes torna-se ferramenta indispensável para uma recomendação de fertilização, preferencialmente em condições locais (VIDIGAL; PEREIRA; PACHECO, 2002).

2.4 Adubação orgânica

As hortaliças pertencem ao grupo de culturas que mais respondem à adubação orgânica, tanto na produtividade quanto na qualidade do produto colhido. Os efeitos benéficos da adição de resíduos orgânicos ao solo se fazem presentes, desde o início do crescimento das culturas, com a melhoria das condições físicas, retenção de água, aumento da atividade microbiana, e ainda como reserva de macro e micronutrientes, que são liberados durante a mineralização, podendo aumentar a fertilidade do solo (VIDIGAL; PEREIRA; PACHECO, 2002).

O manejo do solo com práticas que não agridam a biota e favoreçam a ciclagem de nutrientes é fundamental para obtenção de plantas saudáveis, tais como: redução da mecanização do solo (plantio direto ou cultivo mínimo), uso preferencial de adubos verdes, plantas de cobertura, estercos e compostos (PRIMAVESI, 1988; ALTIERI; NICHOLLS, 1999; ALTIERI, 2002).

Adubação orgânica pode ser definida como a deposição de resíduos orgânicos de diferentes origens sobre o solo com o objetivo de melhorar as propriedades físicas, químicas e biológicas do mesmo (FERREIRA et al., 2000).

O sistema orgânico para o cultivo de cebola ainda não é uma realidade (VIDIGAL; PEREIRA; PACHECO, 2002), mas pode ser alcançado desde que se disponha de material orgânico suficiente para fornecer todos os nutrientes necessários para o crescimento das plantas. É preciso estar ciente que a simples substituição de agroquímicos por adubos orgânicos mal manejados pode não ser solução, podendo inclusive causar outro tipo de contaminação (CAPORAL; COSTABEBER, 2004).

Segundo Bonilla (1992), a matéria orgânica tem a máxima importância em relação à química, à física e à biologia dos solos sendo importante para o controle da erosão e aumento na velocidade de infiltração.

Os resíduos orgânicos são mais viáveis economicamente ao agricultor, quando este utiliza resíduos gerados em sua propriedade, ou em locais próximos a ela, e eliminando assim, o problema do descarte destes resíduos (MORSELLI, 2005).

Os adubos orgânicos são empregados amplamente nos sistemas de produção de hortaliças. Esses adubos atuam como condicionadores dos ambientes físico, químico e biológico interferindo na resposta das culturas tanto em qualidade, como quantidade (RODRIGUES; CASALI, 1998). Essas fontes de material orgânico

são ricos em nutrientes que passam parcialmente da forma orgânica para a mineral, assimiláveis pelas raízes, atuando como condicionadores da qualidade do solo (BARRETO, 1985). Além disso, hormônios e vitaminas que existem no húmus podem exercer efeitos estimulantes na atividade microbiana do solo e no desenvolvimento de plantas superiores (MORSELLI, 2001).

Independente da região, a adubação orgânica é sempre recomendada. Entretanto, deve-se considerar a quantidade de nitrogênio do adubo orgânico a fim de evitar desequilíbrios na cultura por excesso deste nutriente e problemas ambientais em decorrência da lixiviação de nitrato, presente em quantidades elevadas em alguns tipos de adubos orgânicos, especialmente no esterco de bovinos. A aplicação deve ser feita com antecedência de pelo menos 15 dias da semeadura ou transplante das mudas (EMBRAPA, 2006).

Segundo Andriolo (2002), o mau uso da adubação orgânica também pode levar ao desequilíbrio do estado nutricional do solo. A prática da adubação de uma hortaliça implantada no solo envolve, pelo menos, três componentes: o fertilizante, o solo e a planta, conforme este mesmo autor. Os efeitos benéficos ao solo se fazem presentes, desde o início do crescimento das culturas, com a melhoria das condições físicas, retenção de água, aumento da atividade microbiana, e ainda como reserva de macro e micronutrientes, que são liberados durante a mineralização, podendo aumentar a fertilidade do solo (VIDIGAL; PEREIRA; PACHECO, 2002).

2.4.1 Utilização de resíduos orgânicos

Em geral, a produção e a composição dos resíduos sólidos é função das atividades humanas e industriais dentro de qualquer contextualização social. Os homens sempre estiveram associados diretamente aos resíduos por eles produzidos, podendo o resultado desta interação ser responsável por diversificadas escalas de agressões ambientais (LEITE et al., 2004).

Conforme Ávila (1999), os adubos inorgânicos ou minerais são gerados pela indústria. Por serem artificiais e químicos, não trazem em suas fórmulas um nutriente básico; o carbono. Adubos orgânicos ou naturais são aqueles obtidos através da decomposição das matérias orgânicas, vegetais ou animais, que atuam sobre o componente químico da fertilidade. Possuindo cerca de 50% de carbono.

A maioria dos trabalhos encontrados na literatura, dizem respeito ao uso de

esterços, resíduos líquidos e restos vegetais, reportando seu efeito como melhoradores do solo e fornecedores de nutrientes. Embora parte dessa informação possa ser extrapolada e assumida como válida no que diz respeito ao uso de compostos, estes têm uma dinâmica no solo bastante diversa dos materiais em estado cru, por ser uma matéria orgânica decomposta e estabilizada (KIEHL, 1985).

Segundo Vogtmann e Wagner (1987), o esterco fresco na agricultura biológica, a chamada compostagem de superfície (cobertura orgânica) é praticada com grande êxito. Este processo compreende a colocação de esterco no solo, formando assim uma cobertura nutritiva natural para a vida do solo.

Para Morselli (2001), a matéria orgânica é um reservatório para as plantas influenciando na estabilização da estrutura do solo, tornando-a importante fator da produtividade agrícola. A matéria orgânica além de ser fonte de nutrientes disponibilizando N, P e S, atua na disponibilidade da maioria dos mesmos aos vegetais, beneficiando o solo de várias maneiras. Melhora principalmente os atributos físicos (GNOATTO, 1999).

Conforme Santos e Camargo (1999), quando um solo não recebe esterco ou outro material orgânico, o carbono orgânico (CO) é adicionado através da degradação de raízes e dos resíduos vegetais que vão retornando ao solo paulatinamente

A matéria orgânica do solo engloba os resíduos vegetais em estágios variados de decomposição, a biomassa microbiana, as raízes e a fração mais estável, que é o húmus (SANTOS; CAMARGO, 1999).

Muitos produtores acham que obter um ótimo rendimento da terra evidencia um solo produtivo. Porém, se a perspectiva for agroecológica e a meta for manter e promover todos os processos de formação e proteção do solo relacionado à matéria orgânica, então o solo produtivo não é necessariamente um solo fértil. Conforme Gliessman (2000), fertilizantes podem ser adicionados a matéria orgânica do solo, mas a fertilidade desta somente pode ser mantida ou restaurada entendendo-se os ciclos de nutrientes e processos ecológicos do solo (especialmente a dinâmica da matéria orgânica). Segundo o mesmo autor, durante sua vida no solo a matéria orgânica desempenha muitos papéis importantes, todos significativos para uma agricultura sustentável. Além de fornecer nutrientes para o crescimento das plantas, ela constrói, promove e protege e mantém o ecossistema do solo. A matéria orgânica, um componente chave da boa estrutura, aumenta a retenção de água e

nutrientes, é fonte de alimento para os microrganismos do solo, e fornece proteção mecânica importante à superfície. Conforme as práticas de manejo adotadas, essas características podem ser rapidamente alteradas para melhor ou pior. De todas essas características o fator que podemos manejar de melhor forma é sua matéria orgânica.

Os adubos orgânicos são amplamente empregados em sistemas de produção; na horticultura, fruticultura, floricultura e paisagismo como condicionadores do ambiente químico e físico da rizosfera e, conseqüentemente na resposta biológica das plantas (MORSELLI, 2005; PAGLIA, 2003).

2.4.2 Adubação foliar

A maioria dos defensivos alternativos, tais como calda bordalesa, calda sulfocálcica, água de cinza e cal, biofertilizante enriquecido, extrato de fumo, entre outros, precisa ser misturado com espalhante adesivo para quebrar a tensão superficial da gota e propiciar uma melhor pulverização das folhas e demais partes, de maneira a assegurar uma absorção mais efetiva pelas plantas e uma melhor ação sobre as pragas e doenças. Quando as gotas permanecem inteiras sobre a planta, elas podem danificar os tecidos vegetais, pelo efeito dos raios do sol. A farinha de trigo é utilizada como espalhante adesivo e apresenta teores relativamente elevados de substâncias nutritivas importantes, como hidratos de carbono, proteínas, aminoácidos, cálcio e ferro. Há evidências que estas substâncias podem ser absorvidas pelas plantas, contribuindo para o equilíbrio metabólico e maior resistência às pragas e doenças (CLARO, 2000,2001). Claro (2001) em 1997, a partir de testes que realizou em propriedades rurais nos municípios de Sobradinho e Ibarama no Rio Grande do Sul, constatou que a farinha de trigo apresentava boa atuação como espalhante adesivo, na dosagem de 200 gramas para cada 10 litros de água.

Nos atuais sistemas de cultivo, o solo é tratado como se fosse, basicamente, um meio de suporte para a planta. Entretanto, a função do solo cresce muito quando é manejado para produção sustentável e se enfatiza o papel da sua matéria orgânica. O húmus é à base da fertilidade do solo, é o resultado da decomposição de matérias orgânicas exclusivamente de origem vegetal sob ação de microorganismos do solo e das oligoquetas presentes (MORSELLI, 2005).

A matéria orgânica é fonte de nutrientes, especialmente de nitrogênio, fósforo

e enxofre. Além disso, tem a capacidade de adsorver micronutrientes e alguns elementos tóxicos para as plantas, como o alumínio. Os micronutrientes adsorvidos são liberados lentamente no solo onde são gradativamente aproveitados pelas plantas (PAULUS; MULLER; BARCELLOS, 2001).

2.5 Vermicompostagem

Vermicompostagem é todo material decomposto por microrganismos, com o auxílio de minhocas e que pode ser utilizado como adubo. A minhocultura apresenta-se como uma alternativa viável para o produtor rural no sentido de reciclar os produtos excedentes em sua propriedade (MORSELLI, 2005).

A espécie de minhoca mais utilizada para vermicompostagem a Vermelha da Califórnia (*Eisenia foetida*) tem uma reprodução muito rápida, com grande quantidade de ovos depositados no composto. Entretanto, convém não deixar o material orgânico muito seco, ou muito úmido, para evitar a fuga das minhocas. Por isso recomenda-se regar o composto de vez em quando. A cobertura dos canteiros com palha também ajuda a evitar o ressecamento e para controlar a proliferação de moscas (PAULUS; MULLER; BARCELLOS, 2000).

Convém salientar a importância da capacidade de troca de cátions no húmus, de tal forma que quanto mais rico neste material for um solo, maior será sua capacidade de troca de cátions fornecendo os nutrientes às plantas com maior facilidade. A vermicompostagem permite a produção de material orgânico rico em húmus, de alta qualidade e de baixo custo, pois todo material necessário para sua execução pode ser encontrado na propriedade agrícola. O vermicomposto é um produto de melhor qualidade, de maior aceitação e valor comercial (MORSELLI, 2005).

Segundo Berton e Valadares (1991), duas características desses insumos; são a ausência de microorganismos patogênicos e a presença de quantidades variáveis de metais pesados, como cádmio, níquel, chumbo, cobre, ferro, manganês e zinco. Por essa última característica, o uso agrícola de composto e de vermicomposto deve ser acompanhado, de maneira que se tenha controle das quantidades que podem ser acumuladas pelas plantas sem risco à saúde humana.

O húmus de minhoca não é um adubo, mas um regenerador de solos. Há trabalhos de pesquisa indicando que solos tratados com húmus de minhocas continuaram produzindo alimentos ricos em proteínas, vitaminas e sais minerais,

mesmo depois de várias safras sem reforço de húmus. Os vermicompostos cada vez mais estão sendo utilizados como condicionadores do solo (ÁVILA, 1999).

O composto humificado ou curado é rico em nutrientes que passaram parcialmente da forma orgânica para a mineral, assimilável pelas raízes e com maior teor coloidal, atua como fertilizante, e é responsável pela capacidade melhoradora do solo, conforme Barreto (1985). A matéria orgânica (MO) apresenta elevada capacidade de absorção de cátions devido à natureza de sua fração ativa - húmus (MORSELLI, 2001).

Nas propriedades agrícolas as principais fontes de húmus são os resíduos de culturas, os adubos verdes, os esterco e outras fontes. Dependendo do tipo de MO, teremos um maior ou menor acúmulo de húmus no solo (MORSELLI, 2005).

O vermicomposto tem composição química muito variada; esta variação deve-se ao tipo de alimentação que as minhocas recebem, portanto se o alimento fornecido as minhocas não for rico em nutrientes o húmus produzido também será pobre (PAULUS; MULLER; BARCELLOS, 2000). A qualidade e a quantidade do alimento ingerido pelas minhocas são os fatores que mais influenciam nas dejeções (MORSELLI, 2005).

2.5.1 Resíduos utilizados na vermicompostagem

O vermicomposto é uma mistura de resíduos orgânicos de origem animal e vegetal que é decomposto em húmus pelas minhocas especialmente californianas (PAULUS; MULLER; BARCELLOS, 2000). O tipo de esterco preferido pelas minhocas é o de bovinos, mesmo fresco. Segundo estes mesmos autores, o uso de restos de frutas e verduras auxilia a multiplicação das minhocas e mantém o composto orgânico com mais umidade. A cinza pode ser usada como fonte de potássio, o volume máximo a ser usado é de 1% a 2% em função do peso do vermicomposto.

A composição dos esterco é variável, sendo influenciada por vários fatores, como espécie animal, raça, idade, alimentação, material utilizado na cama e o tratamento dispensado ao esterco (KIEHL, 1985).

Para Morselli (2005), a capacidade do esterco em exercer a função de adubo está ligada à sua qualidade que é diretamente dependente da idade e da espécie animal, sistema de criação, se ruminante ou não, e se a alimentação é protéica ou não. O efeito dos esterco no rendimento das culturas é em função das dosagens a

ser utilizada, a qual, para ser definida, depende da densidade ou massa seca dos esterco que são disponíveis nas propriedades agrícolas (FERREIRA; SCHWARZ; STRECK, 2000).

2.6 Biofertilizantes

O biofertilizante é um material orgânico dissolvido em água que passou por um processo de fermentação. Biofertilizantes foliares têm sido usados cada vez mais na agricultura de base ecológica e os resultados têm sido excelentes. Isto deve-se a esses biofertilizantes apresentarem ação múltipla para auxiliar no controle de parasitas (PAULUS; MULLER; BARCELLOS, 2000). Conforme estes mesmos autores estes produtos fornecem nutrientes para as plantas, microrganismos vivos ou substâncias que podem atuar como controladores de parasitas e também outras orgânicas que atuam na planta, como promotores de crescimento, hormônios vegetais e fortificantes.

Segundo Bettiol; Tratch; Galvão (1997), a composição de um biofertilizante irá variar de acordo com o método de preparo e o material de origem, sendo raros os trabalhos que apresentam a composição química das matérias-primas e do produto final.

O princípio da utilização de biofertilizantes como adubo foliar seria a obtenção do equilíbrio nutricional das plantas e conseqüentemente resistência às doenças e pragas segundo a teoria da trofobiose (PENTEADO, 1999; CHABOUSSOU, 1999).

O ácido indol acético encontrado na urina dos animais tem valor estimulante no desenvolvimento de raízes. Já o húmus produzido pelas oligoquetas é rico em substâncias fitoestimulantes (COMPAGNONI; PUTZOLU, 1985).

2.6.1 Urina de vaca

A urina de vaca contém nutrientes favoráveis ao bom desenvolvimento das plantas, como potássio, sódio, nitrogênio, enxofre, magnésio, cálcio, fósforo e traços de outros elementos (PENTEADO, 1999; FERNANDES, 2000). Muito usada como fungicida, tendo efeito maior quando associada a outros biofertilizantes (PAULUS; MULLER; BARCELLOS, 2000).

A urina é um insumo viável, pois pode ser obtida na propriedade diminuindo a dependência econômica dos insumos externos, não causa risco à saúde do produtor e é tão, ou mais, fácil de aplicar do que alguns agrotóxicos (BOEMEKE, 2002).

Nas plantas, funciona como um fertilizante natural, permitindo que se tornem mais resistentes ao ataque de pragas e doenças (FERNANDES, 2000; BOEMEKE, 2002). A urina de vaca tem efeito fertilizante sobre os cultivos, como estimulante de crescimento e também com efeito repelente a insetos devido ao cheiro forte.

Durante a aplicação foliar da urina de vaca deve-se ter cuidado com brotos e folhas novas, sendo que o uso contínuo pode ser tóxico, podendo afetar o solo, causando a sua acidificação (PENTEADO, 1999; PAULUS; MULLER; BARCELLOS, 2001).

Segundo Morselli (2005), deve-se colocar a urina em garrafas plásticas bem limpas, fechar bem e guardar em lugar escuro e fresco sem a presença de luz por 3 ou 4 dias. Que neste tempo a urina se transformará em amônia.

2.6.2 Calda bordalesa

Segundo Paulus; Muller; Barcellos (2001), a calda bordalesa é uma das formulações mais antigas e mais eficazes que se conhece, tendo sido descoberta quase por acaso, no final do século XIX, na França, por um agricultor que estava aplicando água com cal para evitar que cachos de uva de um parreiral próximo de uma estrada fossem roubados. Logo, percebeu-se que as plantas tratadas estavam livres da antracnose. Ainda conforme este autor, a calda bordalesa perde a eficácia com o passar do tempo, por isso deve ser usada até, no máximo, três dias depois de formulada. Deve-se evitar a aplicação em épocas muito frias, sujeitas à ocorrência de geadas. Esta calda caracteriza-se pela sua importante ação no controle de diversas doenças fúngicas nas mais diversas espécies de culturas.

Os resultados obtidos com a aplicação da calda bordalesa, devem ser não somente por sua ação fúngica e bactericida, mas, sobretudo pela influência positiva que exerce no metabolismo das plantas, nutrindo-as melhor através dos nutrientes contidos em sua formulação, bem como ativando o processo enzimático e estimulando a proteossíntese tornando as plantas mais resistentes a pragas, moléstias e adversidades climáticas (CLARO, 2001).

2.6.3 Biofertilizante “Super Magro”

O biofertilizante "Super Magro" é um adubo orgânico líquido, proveniente de um processo de decomposição da matéria orgânica através de fermentação anaeróbica (fermentação bacteriana sem a presença de oxigênio) em meio líquido

(PAULUS; MULLER; BARCELLOS, 2001). Ainda segundo estes autores, os biofertilizantes possuem efeitos nutricionais, inibidores de parasitas e estimuladores das funções vitais dos vegetais (enraizamento, crescimento e outros).

A composição química do biofertilizante “Super Magro” pode variar bastante, dificultando a avaliação de sua contribuição em nutrientes e efeitos nas plantas. Isso se deve ao fato de a composição química dos adubos orgânicos diferirem grandemente quanto aos teores totais e disponibilidade dos nutrientes em função da qualidade e do potencial de mineralização das matérias-primas utilizadas, condições e época de obtenção (PAULUS; MULLER; BARCELLOS, 2001). O equilíbrio entre elementos nutritivos é mais importante no ganho de produtividade do que maiores quantidades de macronutrientes isolados (PRIMAVESI, 1988).

3. Material e Métodos

3.1 Local de execução do experimento

O presente trabalho foi conduzido de 24 de maio a 11 de agosto de 2005, no Centro de Pesquisa da Região Sul (FEPAGRO/SUL), localizado no 3º distrito do município de Rio Grande/RS, situado 31°59' a latitude sul e a 52°17' de longitude oeste do meridiano de Greenwich e a 10,4m de altitude.

3.2 Caracterização da área de pesquisa

O solo do local é classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo, profundo, muito arenoso, levemente ácido, com teores baixos de matéria orgânica, fósforo e potássio (EMBRAPA, 2005). As massas aquáticas do Oceano Atlântico e da Lagoa dos Patos influenciam na temperatura, ventos, umidade relativa do ar, pressão atmosférica e demais fatores climáticos. A topografia da região litorânea é de áreas planas, com lençóis freáticos superficiais, com lagos temporários durante períodos de chuvas excessivas. O clima da região, segundo a classificação de KÖEPPEN é "Cfa", temperado. A erosão é mínima, entretanto, em áreas sem vegetação podem ocorrer perdas por erosão eólica, com chuvas bem distribuídas e verões suaves. A vegetação natural compreende gramas e arbustos dispersos, e pastagens com leguminosas (FEPAGRO/SUL, 2003).

A área onde foi conduzido este experimento, era utilizada para a criação de animais até o ano de 1985. A partir deste ano, foram cultivadas espécies forrageiras no modelo de agricultura convencional até o ano de 1994. No ano de 1995 foi iniciada a transição agroecológica com a introdução de plantas forrageiras com o objetivo de reciclar nutrientes. Após o ano de 2001 foram cultivadas cebola e plantas forrageiras sucessivamente (FEPAGRO/SUL, 2006).

3.3. Delineamento experimental

O experimento foi constituído com oito tratamentos e quatro repetições, no delineamento blocos ao acaso. As variáveis foram submetidas à análise de variação

e ao teste Duncan a 5% de probabilidade; para comparação das médias, utilizando-se o programa estatístico Sanest (ZONTA; MACHADO, 1984).

3.4 Tratamentos

Os tratamentos utilizados estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1. Tratamentos utilizados no experimento

Tratamentos				
T1	45 Mg ha ⁻¹ de vermicomposto bovino (VB)	-	-	-
T2	45 Mg ha ⁻¹ de vermicomposto bovino (VB)	Super Magro 5% +	Urina de Vaca 0,5% +	Calda Bordalesa 1%
T3	15 Mg ha ⁻¹ de vermicomposto bovino (VB)	-	-	-
T4	15 Mg ha ⁻¹ de vermicomposto bovino (VB)	Super Magro 5% +	Urina de Vaca 0,5% +	Calda Bordalesa 1%
T5	60 Mg ha ⁻¹ de esterco de curral (EC)	-	-	-
T6	60 Mg ha ⁻¹ de esterco de curral (EC)	Super Magro 5% +	Urina de Vaca 0,5% +	Calda Bordalesa 1%
T7	30 Mg ha ⁻¹ de esterco de curral (EC)	-	-	-
T8	30 Mg ha ⁻¹ de esterco de curral (EC)	Super Magro 5% +	Urina de Vaca 0,5% +	Calda Bordalesa 1%

3.4.1 Preparo da área experimental e dos insumos

Cada parcela foi constituída por um canteiro medindo 0,3m de largura x 2m de comprimento, perfazendo 0,6m² de área. Foi utilizada semeadura a lanço com densidade 2,5g canteiro⁻¹.

O vermicomposto, a urina de vaca, o esterco de curral, o “Super Magro” e a calda bordalesa, oriundos da própria estação. O vermicomposto de esterco bovino, processado pelas minhocas Vermelha da Califórnia (*Eisenia foetida*) na FEPAGRO/SUL.

O biofertilizante “Super Magro” foi elaborado segundo a metodologia descrita pela FEPAGRO/SUL (2003), utilizando-se os seguintes componentes: 190 litros de água; 22 litros de leite; 5,5Kg de açúcar mascavo; 30Kg de esterco fresco de bovino; 2Kg de sulfato de zinco; 2Kg de sulfato de magnésio; 2Kg de cloreto de cálcio; 1Kg de ácido manganês; 100g de molibdato de sódio; 50 g de sulfato de cobalto; 3Kg de fosfato natural; 3Kg de cinza e 200g de farinha de osso.

A urina de vaca em lactação 0,5% foi coletada pela manhã e armazenada em

recipiente fechado por três dias em condições ambientais para que se formasse a amônia e não ocorresse perda de nitrogênio.

O preparo da calda bordalesa foi feito utilizando-se 500ml de cal hidratada que contém 54,58% de CaO, 22,67% de MgO e 18,71% de SiO₂ além de outros traços de microelementos, água, e, 500ml de sulfato de cobre que possui em torno de 12% de enxofre, 0,56% de zinco e 25% de cobre, diluídos em 10l de água, formando uma calda azul celeste, com pH controlado, acima de 7,0. Para agir como espalhante adesivo foi adicionado 200g de farinha de trigo em 10l de água.

3.5 Condução do experimento

A análise do solo e adubos sólido e líquidos encontram-se no Apêndice A, e os dados das condições climáticas do local estão citados no Apêndice B.

A adubação de base (vermicomposto bovino, esterco de curral) foi aplicada dois dias antes da semeadura.

A semeadura foi realizada em 23 de maio de 2005, utilizando-se a cultivar 'Petrolina', classificada como de ciclo médio e indicada para regiões produtoras do Rio Grande do Sul. As pulverizações com os produtos iniciaram 18 dias após a germinação. Foram realizadas 8 aplicações semanais com os biofertilizantes foliares (UV+SM+CB), seguiu até o final, no dia 11 de agosto, quando as mudas foram colhidas e posteriormente analisadas as variáveis.

Tabela 2. Preparação dos canteiros

Tratamentos		Kg canteiro ⁻¹
----- ano 2005 -----		
T1	45Mg ha ⁻¹ VB	2,7
T2	45Mg ha ⁻¹ VB+SM+UV+CB	2,7
T3	15Mg ha ⁻¹ VB	0,9
T4	15Mg ha ⁻¹ VB+SM+UV+CB	0,9
T5	60Mg ha ⁻¹ EC	3,6
T6	60Mg ha ⁻¹ EC+SM+UV+CB	3,6
T7	30Mg ha ⁻¹ EC	1,8
T8	30Mg ha ⁻¹ EC+SM+UV+CB	1,8

Após a semeadura colocou-se mais 0,5Kg de vermicomposto canteiro⁻¹ (0,6m²) para cobrir as sementes de todos os canteiros segundo a metodologia da EPAGRI (2000).

Foi feita apenas uma capina manual durante o experimento.

3.6 Observações Agronômicas

Foram utilizadas 40 mudas de cebola para obtenção das médias das variáveis estatísticas analisadas.

3.6.1 Fitomassa fresca da parte aérea e raízes (FFPA, FFR)

Utilizou-se uma balança eletrônica, pesando-se as respectivas frações em gramas observando três dígitos após a vírgula. As mudas de cebola foram previamente lavadas e posteriormente secas durante 30 minutos, à temperatura ambiente. O mesmo procedimento foi adotado tanto para as raízes, como para a parte aérea.

3.6.2 Fitomassa seca da parte aérea e raízes (FSPA, FSR)

Esta variável foi obtida a partir da secagem preliminar das plantas em estufa de ar forçado durante 72 horas a 65°C até chegar a peso constante, com posterior pesagem em gramas observando três dígitos após a vírgula, foi obtida pesando-se as respectivas frações em balança eletrônica, ao final do experimento.

3.6.3 Altura das mudas (AM)

A altura de cada muda (cm) foi medida no ponto de transplante, a partir do colo das plantas até sua última folha (ponto de crescimento) com uma régua graduada de 40cm.

3.6.4 Diâmetro do colo das plantas (DC)

Esta medida foi realizada no ponto de transplante das mudas (mm), a 2mm das raízes e utilizando-se um paquímetro SOMET.

3.6.5 Comprimento de Raízes (CR)

As raízes foram retiradas das mesmas plantas que foram utilizadas para as determinações anteriores, medindo com uma régua graduada de 40cm. Onde mediu-se a partir da ponta da raiz (cm) mais comprida até o colo.

4. Resultados e Discussão

4.1 Análise das variáveis no cultivo da cebola

A análise das variáveis mostrou que houve diferença significativa a nível de 5% de probabilidades pelo teste Duncan, entre os tratamentos para as variáveis de fitomassa fresca e seca da parte aérea (FFPA), altura de mudas (AM), diâmetro do colo (DC), fitomassa fresca (FFR) e seca (FSR) das raízes, comprimento de raízes (CR) (Apêndice C).



Figura 1. Foto do experimento a campo.

4.1.1 Análise da parte aérea

Na Tabela 3, verifica-se que o tratamento T5 (60Mg ha^{-1}) diferiu significativamente dos demais tratamentos para a variável fitomassa fresca da parte aérea (FFPA). O tratamento T6 (60Mg ha^{-1} EC+SM+UV+CB) destacou-se dos demais tratamentos para as variáveis fitomassa seca da parte aérea (FSPA) e diâmetro do colo (DC). Para a variável, altura de mudas (AM) destacou-se o tratamento T1 (45 Mg ha^{-1} VB).

Tabela 3. Fitomassa fresca da parte aérea (FFPA), fitomassa seca da parte aérea (FSPA), altura de mudas (AM) e diâmetro do colo (DC) de mudas de cebola 'Petrolina', cultivadas sob produção orgânica. FEPAGRO-SUL, Rio Grande – RS, 2005.

Tratamentos	FFPA (g)	FSPA (g)	AM (cm)	DC (mm)
T1	151,57 d*	14,09 d	40,87 a	5,23 d
T2	160,63 c	14,71 c	29,85 e	5,42 b
T3	121,69 h	11,31 g	25,90 g	4,80 g
T4	148,42 e	11,65 f	25,50 h	4,82 f
T5	186,91 a	15,07 b	32,36 c	5,25 c
T6	174,93 b	16,21 a	33,92 b	5,55 a
T7	127,35 g	13,17 e	30,44 d	5,14 e
T8	137,59 f	11,28 h	27,94 f	4,59 h
Cv%	13,77	15,29	29,30	12,18

*Médias seguidas de mesma letra dentro da coluna não apresentam diferenças significativas pelo Teste Duncan ($<0,05$).

T1 (45Mg ha⁻¹ VB), T2 (45Mg ha⁻¹ VB+SM+UV+CB), T3 (15Mg ha⁻¹ VB), T4 (15Mg ha⁻¹ VB+SM+UV+CB), T5 (60Mg ha⁻¹ EC), T6 (60Mg ha⁻¹ EC+SM+UV+CB), T7 (30Mg ha⁻¹ EC) e T8 (30Mg ha⁻¹ EC+SM+UV+CB).

Os resultados encontrados no presente trabalho, para as variáveis FSPA e AM foram superiores as obtidas por Paglia (2003), FSPA (122,8g) e AM (36,00cm), quando utilizado o 60 Mg ha⁻¹ de esterco de curral para produção de mudas de cebola, que por sua vez este autor obteve resultados superiores os de Dalponte (1990).

Conforme Paglia (2003), os biofertilizantes mais urina de vaca e calda bordalesa, proporcionam respostas satisfatórias quando aplicados associados às adubações de base; levando a uma maior disponibilidade de nutrientes para as plantas, o que ocorreu no presente trabalho quando aplicadas a urina de vaca e a calda bordalesa no T6 (60Mg ha⁻¹ EC + UV + SM +CB) para as variáveis fitomassa seca da parte aérea (FSPA) e diâmetro do colo (DC).

Oliveira et al. (2004) concluíram, em trabalho realizado em Pernambuco, que a aplicação de urina de vaca aumentou a produção de pimentão na presença e na ausência de adubação com NPK, seu efeito foi mais expressivo. A concentração de 5% de urina de vaca promoveu a maior produção de frutos/planta nos dois níveis de manejo de adubação estudados.

Segundo Paulus; Muller; Barcellos (2001), em hortaliças, o uso da urina de

vaca é recomendado em pulverizações foliares semanais, na concentração de 0,5%, para: tomateiro, pimentão, pepino, feijão vagem e couve ou quinzenais a 1%, para as culturas do quiabeiro, jiloeiro e berinjela. Ainda segundo estes autores, a urina de vaca fornece nutrientes para as plantas; substâncias orgânicas que podem atuar como controladores de parasitas; outras substâncias orgânicas que atuam na planta; como promotores de crescimento, hormônios vegetais e fortificantes.

Segundo Costa et al. (2005), aplicando doses de biofertilizante “Super Magro”, na concentração 0,5%, observaram um melhor rendimento produtivo de cebolinha verde em número de molhos por área plantada.

Os resultados obtidos neste trabalho foram satisfatórios para diâmetro de colo de mudas, já que as mudas foram consideradas aptas para o transplante e estão de acordo com os resultados encontrados por Dalponte et al. (1992).

Não ocorreram doenças no presente trabalho, isto deve-se ao fato da adubação foliar aumentar a resistência contra pragas e doenças. Conforme Bettiol; Tratch; Galvão (1997), os biofertilizantes possuem em sua composição elementos essenciais ao desenvolvimento das plantas.

Gonçalves e Silva (2003) sugerem, ser possível substituir a adubação de origem mineral pela orgânica com conseqüências na produção e qualidade do produto obtido. Não existem relatos disponíveis sobre o desempenho de diferentes cultivares de cebola nos dois sistemas de cultivo ou mesmo de sua interação. Para Paglia (2003), muitas vezes, mesmo suprindo as plantas cultivadas, com nutrientes necessários através de húmus de diferentes fontes, as respostas não são as mesmas para uma mesma cultivar.

Moraes (2005) obteve resultados positivos com o uso de substratos a base de vermicomposto bovino e suíno para mudas de cebola da cultivar ‘Crioula’. Considerou suas respostas devidas às condições físicas dos substratos e também a presença do ácido indol acético (AIA) no vermicomposto bovino, facilitando a absorção de nutrientes e conseqüentemente elevando a fitomassa fresca da parte aérea, o que provavelmente ocorreu no trabalho em questão. Embora as respostas estatísticas obtidas no presente trabalho tenham sido diferentes para as adubações com adubação foliar ou não, pode-se salientar a importância do ácido indol acético.

Dalponte (1990), no seu estudo com cebola concluiu que o esterco bovino permite a obtenção de maior quantidade de mudas de cebola aproveitáveis, seguido do lixo urbano e resíduo de matadouro. Também segundo este autor, quando se

utiliza esterco de bovino ou de galinha, não é necessária a aplicação conjunta do fertilizante mineral.



Figura 2. Fotos do experimento colhido.

Conforme Vidigal, Facion e Cintra (2001) trabalho desenvolvido em Minas Gerais a adubação orgânica ideal para a cultura da cebola é de 40 Mg ha⁻¹ de esterco de curral, nutrindo as plantas com melhor eficácia.

Obteve-se resultados positivos com o uso de vermicomposto e esterco de curral para mudas de cebolas 'Petroline'; principalmente quando associados à biofertilizantes.

4.1.2 Análise do sistema radicular

Na Tabela 4, verifica-se que o tratamento T5 (60Mg ha⁻¹EC) diferiu significativamente dos demais tratamentos para a variável fitomassa fresca das raízes (FFR). O tratamento T1(45Mg ha⁻¹VB) destacou-se dos demais tratamentos para a variável fitomassa seca das raízes (FSR). Para a variável, comprimento das raízes (CR) destacou-se o tratamento T3 (15Mg ha⁻¹VB).

Tabela 4. Fitomassa fresca das raízes (FFR), fitomassa seca das raízes (FSR) e comprimento de raízes (CR) de mudas de cebola 'Petrolina', cultivadas sob produção orgânica. FEPAGRO-SUL, Rio Grande – RS, 2005.

Tratamentos	FFR (g)	FSR (g)	CR (cm)
T1	12,76 c*	1,88 a	8,09 c
T2	12,90 b	1,73 c	7,46 g
T3	11,28 h	1,55 e	8,40 a
T4	12,14 e	1,32 h	7,32 h
T5	13,99 a	1,86 b	8,01 e
T6	12,61 d	1,68 d	8,09 b
T7	11,70 f	1,55 f	7,47 f
T8	11,58 g	1,47 g	8,02 d
Cv%	13,50	32,22	13,66

Médias seguidas de mesma letra dentro da coluna não apresentam diferenças significativas pelo Teste Duncan ($<0,05$).

T1 (45Mg ha⁻¹ VB), T2 (45Mg ha⁻¹ VB+SM+UV+CB), T3 (15Mg ha⁻¹ VB), T4 (15Mg ha⁻¹ VB+SM+UV+CB), T5 (60Mg ha⁻¹ EC), T6 (60Mg ha⁻¹ EC+SM+UV+CB), T7 (30Mg ha⁻¹ EC) e T8 (30Mg ha⁻¹ EC+SM+UV+CB).

Pode-se salientar a importância da aplicação do esterco de curral (EC) e vermicomposto bovino (VB) como adubo orgânico neste trabalho por terem apresentado respostas significativas na produção de mudas de cebola. Isto, provavelmente, se deva a quantidade de ácido indol acético (AIA) contida no esterco de bovino que vem a estimular o desenvolvimento radicular e proporcionar melhores respostas agrônomicas à cultura, pois segundo Compagnoni e Putzolu (1985) o esterco de bovinos é dentre os demais esterco o que contém maior teor de AIA.

Menezes Júnior (1998) cita que doses elevadas de matéria orgânica podem prejudicar a primeira fase da germinação (embebição) e absorção de água pelas raízes das plântulas. Porém no presente trabalho este fato não ocorreu, embora a dose de esterco utilizada tenha sido de 60Mg ha⁻¹ (dose máxima recomendada, segundo Nolla, 1982).

Os fatores ambientais, disponibilidade de água e temperatura influenciaram de forma determinante a germinação e as etapas seguintes da fase de mudas, também como o fotoperíodo que é o fator determinante da fase vegetativa da cebola, pois induz a bulbificação. A fase de mudas e estes fatores são determinantes para a bulbificação da cebola (Anexo B).

Considerando-se as características da produção de cebola em nosso estado e os problemas antes expostos, viabiliza-se uma nova alternativa que proporcione aos produtores uma melhor produtividade e, por conseqüência, rentabilidade da cultura da cebola no litoral sul do RS.

5. CONCLUSÕES

Considerando os resultados obtidos e as condições em que o estudo foi realizado, conclui-se que:

- A aplicação de 60 Mg ha⁻¹ de esterco de curral mais a adubação foliar (urina de vaca 0,5% + “super magro” 5% + calda bordalesa 1%) promove respostas positivas para as variáveis fitomassa seca da parte aérea e diâmetro do colo.
- As pulverizações com biofertilizantes (urina de vaca 0,5% + “super magro” 5% + calda bordalesa 1%) incrementam as fitomassas da parte aérea das mudas de cebola.
- As pulverizações com biofertilizantes (urina de vaca 0,5% + “super magro” 5% + calda bordalesa 1%) afetam as raízes de mudas de cebola.
- É possível a produção de mudas de cebola aliando adubação de base (esterco de curral, vermicomposto) a biofertilizantes (urina de vaca 0,5% + “super magro” 5% + calda bordalesa 1%).

REFERÊNCIAS

ALTIERI, M. A. "Bases agroecológicas para una producción agrícola sustentable". In:____. **Agricultura Técnica (Chile)**. V.54 (4); Octubre-diciembre, 1994, p. 371-386.

ALTIERI, M. **Agroecologia: Bases científicas para uma agricultura sustentável**. Guaíba: Agropecuária, 2002. 592p.

ALTIERI, M. A.; NICHOLLS, C. I. Ecologically based pest management: a key pathway to achieving agroecosystem health. In:____. **NICHOLLS, C.I.; GARCIA, M.A.; ALTIERI, M.A., Comp. Curso de agroecologia, Workshop sobre agroecologia e desenvolvimento sustentável**. Campinas: UNICAMP, 1999. v.2, n.6.

ANDRIOLO, J. L. **Olericultura Geral: Princípios e Técnicas**. Santa Maria: Ed. UFSM, 2002. 158p.

ÁVILA, U. **Criação de minhocas sem segredos**. Guaíba: Agropecuária, 1999. 74p.

BARRETTO, D. X. Composto Orgânico. In:____. **Prática em Agricultura Orgânica**. São Paulo: Ícone Ed. Ltda, 1985. p.51-63.

BERTON, R.S.; VALADARES, J.M.A.S. Potencial agrícola do composto de lixo urbano no Estado de São Paulo. **O Agrônomo**, Campinas, v.43, p.87-93, 1991.

BETTIOL, W.; TRATCH, R.; GALVÃO, J. A. H. **Controle de doenças de plantas com biofertilizantes**. Jaguariúna: EMBRAPA-CNPMA, 1997. (EMBRAPA-CNPMA. Circular Técnica, 02). 22 p.

BOEMEKE, L. R. A urina de vaca como fertilizante, fortificante e repelente de insetos. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**. Porto Alegre, v.3, n.4, out/dez 2002.

BONILLA, J. A. **Fundamentos da Agricultura Ecológica: sobrevivência e qualidade de vida**. São Paulo: Nobel, 1992. 290p.

CAPORAL, F. R. ; COSTABEBER, J. A. Análise multidimensional da sustentabilidade: uma proposta metodológica a partir da agroecologia. In: _____. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentavel**, Porto Alegre: EMATER/RS, v. 3, n. 3, p.70-85, jul./set. 2002.

CAPORAL, F. R. ; COSTABEBER, J. **Agroecologia**: alguns conceitos e princípios. Brasília: MDA/SAF/DATER-IICA, 2004. 24p.

CASTELLANE, P.D. **Produção de sementes de hortaliças** por Paulo D. Castellane, Walkiria M., Nicolosi e Marcelo Hasegawa. Jaboticabal: FCAV/FUNEP, 1990. 261p.

CHABOUSSOU, F. **Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos**: a teoria da trofobiose. Trad. Maria José Guazzelli , 2 ed. Porto Alegre: L & PM, 1999. 272 p.

CLARO, S. A. Farinha de trigo: espalhante adesivo ecológico. In: _____. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentavel**, Porto Alegre: EMATER/RS, v.1, n.3, p.25-27, jul./ago./set. 2000.

CLARO, S. A. **Referenciais tecnológicos para a agricultura familiar ecológica**: a experiência da região Centro-Serra do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: EMATER/RS-ASCAR, 2001. 250 p.

COMPAGNONI, L.; PUTZOLU, G. **Cría moderna de las lombrices y utilización rentable del humus..** Barcelona: Editorial de Vecchi- S.A, 1985.127p.

COSTA, A. C. T.; MENDES, B. A.; BARBOSA, J. C.; OLIVEIRA, F. L. de; COIMBRA, R. P.; SANTOS, G. F. dos. **Aplicação de doses com concentrações crescentes de biofertilizante para produção de cebolinha (*Allium fistulosum* L.)**. In: _____. III Congresso Nacional de Agroecologia, III Seminário Estadual de Agroecologia. 2005, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis/SC, 2005.

COSTA, N. D.; LEITE, D. L.; SANTOS, C. A. F.; CANDEIA, J. A.; VIDIGAL, S. M. Cultivares de cebola. **Informe Agropecuário**. Minas Gerais: EPAMIG. v.23, n.218, p.20-27, 2002.

DALPONTE, José. C. V. **Influência de materiais orgânicos, adubo mineral e tipos de mudas sobre a produção de bulbos de cebola (*Allium cepa* L.)**. 1990. 102f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

DALPONTE, J. C. V.; GARCIA, A. ZONTA, E. P.; MORAES, E. C. Influência de materiais orgânicos, adubo mineral e tipos de mudas sobre a produção de bulbos de cebola (*Allium cepa* L.). **Hort Sul**, v. 2, n. 1, p. 23-27, 1992.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2005. 306p.

EMBRAPA. **Produção de cebola**. Disponível no site: <<http://www.cnph.embrapa.br/sistprod/cebola>> Acesso em: 03 dez.2006.

EPAGRI. **Sistema de produção para cebola**. Santa Catarina (3. revisão). Florianópolis: 2000. 91p.

FAO. Disponível em: <http://www.apps.fao.org/page/coletions?subset=agriculture>>, Acesso em: 20 jun. 2005.

FEPAGRO/SUL. Informações locais. Rio Grande/RS, 2003.

FEPAGRO/SUL. Informações locais. Rio Grande/RS, 2006.

FERNANDES, M. do; C. A. O biofertilizante Agrobio. **Informativo do Centro Nacional de Pesquisa de Agrobiologia**. Ano 4, n.13, p.1-16, Set. 2000.

FERREIRA, T. N.; SCHWARZ, R. A.; STRECK, E. V. **Solos**: manejo integrado e ecológico - elementos básicos. Porto Alegre: EMATER/RS, 2000. 95p.

FONTES, P. C. R. **Olericultura**: Teoria e Prática. 1.ed. Viçosa: MG, UFV. 2005. 486 p.

GARCIA, A. **Revista del Espacio Rural**. Georgica. Zaragoza: Escuela Politécnica de Huesca, n.5, 1997.

GIUSTI, C. D. D. Z.; GOMES, Z. M. F. G.; OLIVEIRA, A. A. de O. **Teses, dissertações e trabalhos acadêmicos**: manual de normas da Universidade Federal de Pelotas - Pelotas, 2006. 61f. Disponível em: <<http://www.ufpel.tche.br/prg/sisbi>>. Acesso em: 10 jul. 2006.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia**: processos ecológicos em agricultura sustentável. Porto Alegre: Editora da Universidade/UFRGS, 2000. 654 p.

GNOATTO, Sandra. C. **Caracterização química de vermicompostos de diferentes substratos orgânicos**. 1999. 38f. Dissertação (Mestrado Solos)- Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

GONÇALVES, P. A. S; SILVA, C. R. S. 2003. Impacto da adubação orgânica sobre a incidência de tripses em cebola. **Horticultura Brasileira** v. 21, n.3, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci.arttext&pid=S0102-05362003000300009&lng=pt&nrm=iso>>. Acesso em: 10 dez. 2006.

IBGE, INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Tabela 1 - **Quantidade produzida (t), segundo as unidades da Federação, mesorregiões, microregiões e os municípios produtores**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/Tabela/listabl.asp?c=1612>> Acesso em: 01 dez. 2006.

ICEPA-SC. **Informes conjunturais sobre a cultura da cebola**. Disponível em: <<http://www.icepa.com.br>>. Acesso em: 25 maio 2006.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA- (INMET). **Observações climáticas no município do Rio Grande – RS**. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/>>. Acesso em: 13 jan. 2006.

JESUS, E.. L. de. Da agricultura alternativa à agroecologia: para além das disputas conceituais. **Agricultura Sustentável**, Jaguariúna, v.3, n. 1/2, jan./dez. 1996, p. 13-27.

KIEHL, E.. J. **Fertilizantes orgânicos**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1985. 492 p.

LEFF, E.. **Saber ambiental: Sustentabilidade, racionalidad, complejidad, poder**. México, D.F. : Siglo Vinte/PNUMA/UNAM, 1998.

LEITE, V.D.; LOPES, W. S.; SOUSA, J. T. de; PRASAD, S. Tratamento anaeróbio de resíduos orgânicos com baixa concentração de sólidos. **Revista Eng. Sanit. Ambient.** v.9, n.4, p.280-284. out./dez 2004.

MALAVOLTA, E. VITTI, G. C. OLIVEIRA, S. A. de. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. 2. ed. Piracicaba: Associação Brasileira de Pesquisa da Potassa e do Fósforo, 1997. 319p.

MARTINS, S.R. Sustentabilidade na agricultura: dimensões econômicas, sociais e ambientais. **Revista Científica Rural**, Bagé, v.4, n.2, p.175-187, 1999.

MINAMI, K. **Produção de mudas de alta qualidade em horticultura**. São Paulo: Fundação Salim Farah Maluf, 1995. p.81-83

MORAES, Rosa. M. D. **Produção de mudas de cebola em bandejas utilizando substratos orgânicos alternativos**. 2005. 43f. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Produção Vegetal)-Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

MENEZES JÚNIOR, Francisco. O. G. D. **Caracterização de diferentes substratos hortícolas e seu efeito na produção de mudas de alface e couve-flor em ambiente protegido**. 1998. 141f. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Produção Vegetal)-Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

MORSELLI, Tânia. B. G. A. **Cultivo sucessivo de alface sob adubação orgânica em ambiente protegido**. 2001. 178 f. Tese (Doutorado em Agronomia - Produção Vegetal)-Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

MORSELLI, T. B. G. A. **Resíduos Orgânicos em Sistemas Agrícolas**. Apostila didática. Departamento de Solos. FAEM - UFPel, 2005. 234 p.

NOLLA, D. **Erosão do solo – O grande desafio**. Estado do Rio Grande do Sul. SEAGRI, desenvolvimento de recursos naturais renováveis. 1982. 412p.

OLIVEIRA, A. P. de; PAES, R. A.; SOUZA, A.P. de.; DORNELAS, C. S. M.; SILVA, R. A. DA. Produção de pimentão em função da concentração de urina de vaca aplicada via foliar e da adubação com NPK. **Agropecuária Técnica**, Areia/Pernambuco. v.25, n.1, P. 37-43, 2004.

PAGLIA, A. G. **Produção de mudas de cebola (*Allium cepa* L.) sob uma perspectiva agroecológica**. 2003, 64f. Dissertação (Mestrado em Agronomia-Produção Vegetal)-FAEM, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

PAULUS, G.; MÜLLER, A. M.; BARCELLOS, L. A. R. **Agroecologia Aplicada: práticas e métodos para uma agricultura de Base ecológica**. Porto Alegre: EMATER /RS, 2000. 86p.

PAULUS, G.; MÜLLER, A. M.; BARCELLOS, L. A. R. **Agroecologia Aplicada: práticas e métodos para uma agricultura de Base ecológica**. 2 ed. ver. ampl. Porto Alegre: EMATER /RS, 2001. 86p.

PENTEADO, S. R. **Defensivos Alternativos e Naturais**. São Paulo. 1999. 95p.

PLANETA ORGÂNICO. **Produtos Orgânicos: um estudo exploratório sobre as possibilidades do Brasil no Mercado Internacional**. Disponível em: <<http://www.planetaorganico.com.br/trabAnaPaula.htm>>. Acesso em 14 dez. 2007.

PRIMAVESI, A. M. **Manejo ecológico de pragas e doenças**. São Paulo: Nobel, 1988. 137p.

SANTOS, G.A.; CAMARGO, F. O. **Fundamentos da matéria orgânica do solo. Ecossistemas tropicais e subtropicais**. Porto Alegre: Gênese, 1999. 491p.

SCHIMIDT, W. Agricultura orgânica: entre a ética e o mercado? In:_____. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentavel**, Porto Alegre: EMATER/RS, v. 2, n. 1, p.62-74, jan./Mar. 2001.

SEMENTES HORTEC. **Manual de informações técnicas**. Bagé, 2001. 108p.

SILVA, A.C.R.; FERNANDES, H. S.; MARTINS, S. R.; SILVA, J. B.; SCHIEDECK, G.; ARMAS, E. Produção de mudas de alface com vermicompostos em diferentes tipos de bandeja. **Hort. Bras.**, Brasília, v. 18, p. 512-513, 2000.

TIMM, Paulo. J. **Análise comparativa dos sistemas de plantio convencional e cultivo mínimo de cebola sob adubação orgânica e mineral**. 2000. 79f. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Produção Vegetal)-Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

VICENZO, Maria. C. V. de. **Proteção de mudas de cebola (*Allium cepa* L.) sob cultivo protegido no verão**. 2001, 114f. Dissertação (Mestrado em agronomia)-Escola Superior de Agricultura Luís de Queirós, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

VIDIGAL, S. M.; PEREIRA, P. R. G.; PACHECO, D. D. Nutrição mineral e adubação da cebola. **Informe Agropecuário**. Minas Gerais: EPAMIG. v.23, n. 218, p. 36-50, 2002.

VIDIGAL, S. M.; FACION, C. E. CINTRA, W. B. R. Avaliação de três cultivares de cebola, em diferentes sistemas de produção, na Região Norte de Minas Gerais. **Horticultura Brasileira**. Brasília, v.19, n.2, jul. 2001. Suplemento. Anais do 41^º Congresso Brasileiro de Olericultura. 1 CD-ROM.

VOGTMANN, H.; WAGNER, R. **Agricultura ecológica: teoria e prática**. Porto Alegre, Mercado Aberto, 1987. 168p.

ZONTA, E. P.; MACHADO, A. A. **Sistema de análise estatística para microcomputadores – Sanest**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 1984.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Análise da adubação de base e do biofertilizante utilizado na produção de mudas de cebola

Tabela 1. Análise básica do solo:

pH água	Índice	Argila	MO	P	K	Na	Ca	Mg	Al
1:1	SMP	%	%	mg/dm ³	cmolc/dm ³
5,6	6,8	6	0,96	51	92	5	1,7	0,8	0,1

Fonte: LAS/FAEM/UFPEL (2005)

Tabela 2. Análise dos fertilizantes sólidos.

Amostra	pH	Umidade	C/N	C	N	P	K	Ca	Mg
		%	 g.Kg ⁻¹					
Vermicomposto	6,7	50	11:01	170	150	130	170	140	50
Esterco de curral	7,4	35,94	11:00	67,7	59,0	15,7	13,4	33,5	21,4

Fonte: LAS/FAEM/UFPEL (2005)

TABELA 3. Análise química dos fertilizantes líquidos.

Amostra	N	P	K	Ca	Mg	Cu	Zn	Fe	Mn
 g.L ⁻¹ mg.L ⁻¹			
Super Magro	0,53	0,08	1,49	19,02	11,5	72,73	1013,89	62,5	352,73
Urina	8,22	0,00	4,71	0,00	11,72	0,33	0,00	7,81	0,21

Fonte: LAS/FAEM/UFPEL (2005)

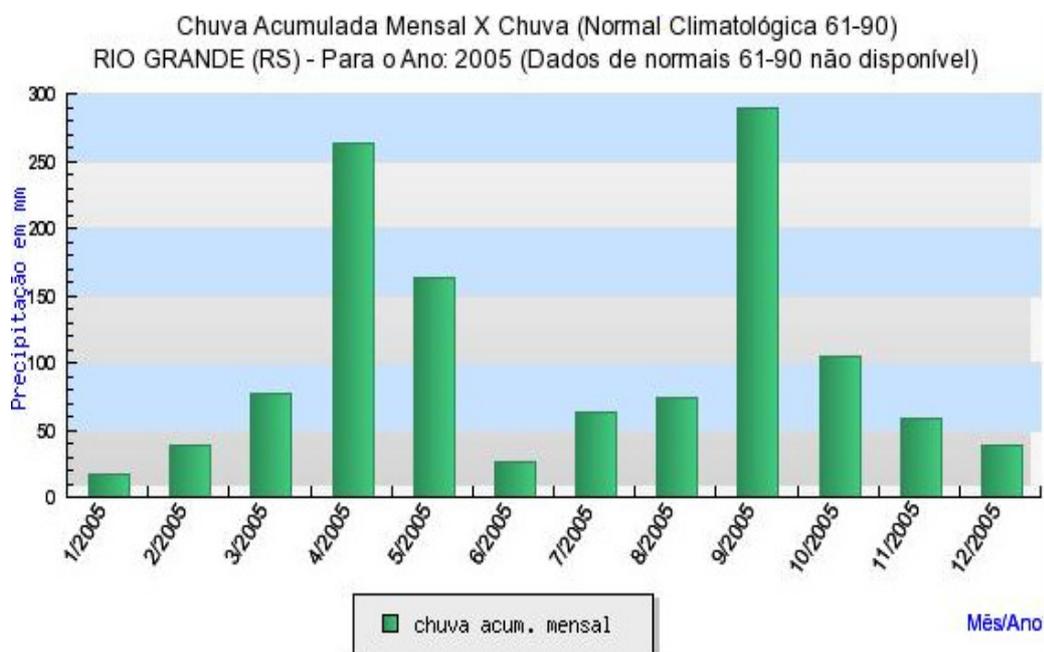
APÊNDICE B - Condições climáticas do local

TABELA 1. Condições de temperatura do local

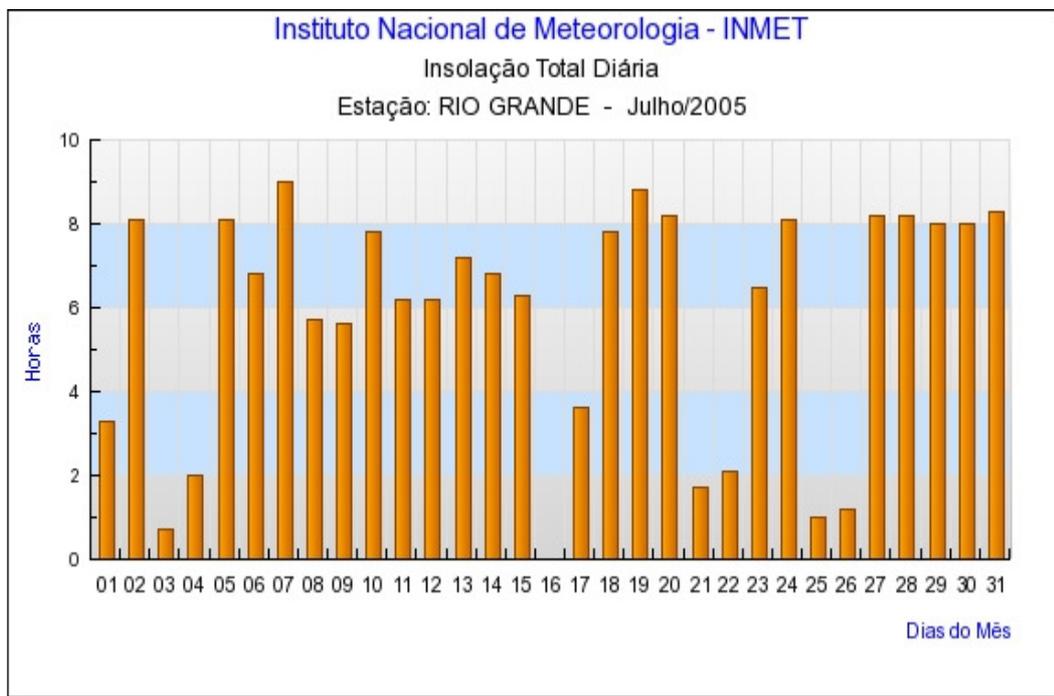
.....TEMPERATURA (°C).....			
Meses	Média	Média	Média
	Máxima	Mínima	
Maio	20,47	10,00	15,24
Junho	19,53	9,70	14,62
Julho	21,02	11,25	16,14
Agosto	19,70	8,50	14,10

Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), 2005

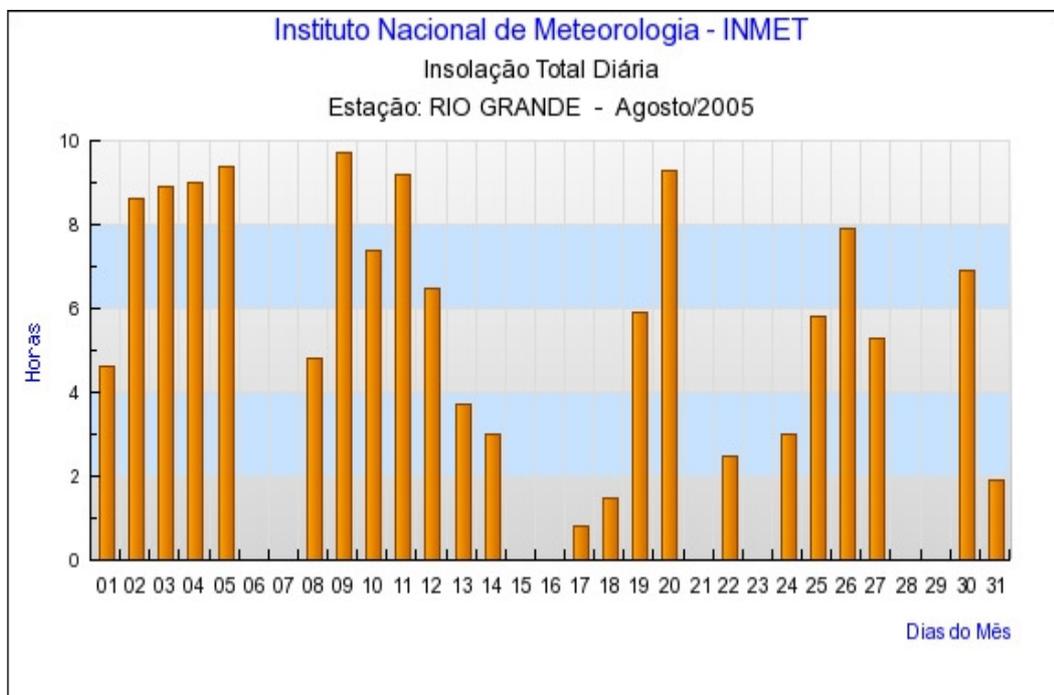
TABELA 2. Precipitação pluviométrica do local.



Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), 2005

TABELA 2. Fotoperíodo no período final das mudas.

Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), 2005



Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), 2005

APÊNDICE C – Análise estatística do cultivo da cebola sob produção orgânica.

TABELA 1. Análise da variação das variáveis fitomassa fresca (FFPA) e seca da parte aérea (FSPA), altura de mudas (AM) e diâmetro do colo (DC) de mudas de cebola ‘Petrolina’, cultivadas sob produção orgânica. FEPAGRO-SUL, Rio Grande – RS, 2005.

Causas da Variação	G.L.	FFPA.	FSPA	AM	DC
		----- Quadrados Médios -----			
Tratamento	7	2034,4612091**	14,2234538**	100,0036888**	0,4425411**
Blocos	3	-	-	-	-
Resíduo	21	9106,8742850**	4,2251727**	81,7326031**	0,3864446**
TOTAL	31				
MÉDIA GERAL		151,142502	13,440312	5,103125	30,850624
CV%		13,778	15,294	12,182	29,304

**Significativo a 1%

*Significativo a 5%

ns não significativo

TABELA 2. Análise da variação das variáveis da fitomassa fresca (FFR) e seca de raízes (FSR), comprimento de raízes (CR) de mudas de cebola ‘Petrolina’, cultivadas sob produção orgânica. FEPAGRO-SUL, Rio Grande – RS, 2005.

Causas da Variação	G.L.	FFR	FSR	CR
		----- Quadrados Médios -----		
Tratamento	7	3,0994627**	0,1524852*	0,5895266*
Blocos	3	-	-	-
Resíduo	24	2,7908663**	0,2771257*	1,1521612*
TOTAL	31			
MÉDIA GERAL		12,374375	1,633438	30,850624
CV%		13,500	32,228	29,304

**Significativo a 1%

*Significativo a 5%

ns não significativo