

Universidade Camilo Castelo Branco
Campus de Fernandópolis

DANIEL AUGUSTO GOMES GIL

**PRODUÇÃO CASEIRA DE HORTALIÇAS: I-
REAPROVEITAMENTO DE DIVERSOS MATERIAISII-
UTILIZAÇÃO DE BIOFERTILIZANTES**

**HOMEMADE OF VEGETABLE PRODUCTION: I-
REUSE OF OTHER MATERIALS I-
II- BIOFERTILIZERS USE**

Fernandópolis - SP

2015

Daniel Augusto Gomes Gil

**PRODUÇÃO CASEIRA DE HORTALIÇAS: I-REAPROVEITAMENTO DE
DIVERSOS MATERIAIS. II-UTILIZAÇÃO DE BIOFERTILIZANTES**

Orientador: Prof. Dr. Roberto Andreani Júnior

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Camilo Castelo Branco, como complementação dos créditos necessários para obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais.

Fernandópolis - SP

2015

FICHA CATALOGRÁFICA

GIL, Daniel Augusto Gomes

G392 Produção Caseira de Hortaliças: I-Reaproveitamento de Diversos Materiais;
II-Utilização de Biofertilizantes / Daniel Augusto Gomes Gil - São José dos
Campos: SP / UNICASTELO, 2015.

81f. il.

Orientador: Prof. Dr. Roberto Andreani Júnior

Dissertação de Mestrado apresentada no Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Camilo Castelo Branco, para complementação dos créditos para obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais.

1. Agricultura Familiar. 2. Agricultura Orgânica. 3. Sustentabilidade. 4. Reutilização.
I. Título

CDD: 574

Autorizo, exclusivamente, para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação, por processos xerográficos ou eletrônicos.



Assinatura do aluno:

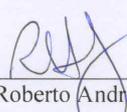
Data: 04, 03, 2016

TERMO DE APROVAÇÃO

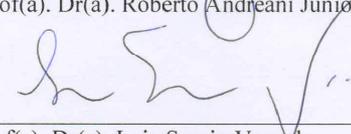
DANIEL AUGUSTO GOMES GIL

**PRODUÇÃO CASEIRA DE HORTALIÇAS: I-REAPROVEITAMENTO DE
DIVERSOS MATERIAIS II-UTILIZAÇÃO DE BIOFERTILIZANTES**

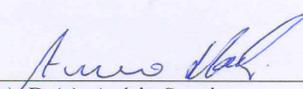
Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre no Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Camilo Castelo Branco, pela seguinte banca examinadora:



Prof(a). Dr(a). Roberto Andreani Junior (Presidente)



Prof(a). Dr(a). Luiz Sergio Vanzela



Prof(a). Dr(a). Anísio Storti

Fernandópolis, 27 de outubro de 2015.

Presidente da Banca Prof(a). Dr(a). Roberto Andreani Junior

Campus • São Paulo
Rua Carolina Fonseca, 584 - Itaquera
CEP: 08230-030 - São Paulo - SP
Fone: 11 2070.0000
email: unicastelo@unicastelo.br

Campus • Fernandópolis
Est. Projetada F-1, s/n - Fazenda Santa Rita
CEP: 15600-000 - Fernandópolis - SP.
Fone 17 3465.4200
email: unicasteloc7@unicastelo.br

Campus • Descalvado
R. Hilário da Silva Passos, 950 - Parque Universitário
CEP: 13690-970 - Descalvado - SP
Fone: 19 3593.8500
email: unicasteloc8@unicastelo.br

www.unicastelo.br

DEDICATÓRIA

A DEUS pela sua grandeza, misericórdia infinita, pelo DOM da vida, sem ELE nada disso seria possível, luz que me guia em todos os momentos.

Ao meu pai, Antonio Gil (*in memoriam*) pelos ensinamentos, exemplo de vida, apesar de pouco tempo que estivemos juntos, sinto sua presença a cada minuto em minha vida.

A minha mãe Ana Reyjane, pela força, garra, apesar de todas as dificuldades sempre nos criou com muita dedicação e amor, minha rainha.

Aos meus filhos, a minha filha Giovana Faria, minha princesa, minha fonte de inspiração, ao meu filho Lucas Augusto meu príncipe e minha princesinha Ana Livia que ainda estão por vir, tenho por vocês um amor sem medidas, são minhas razões de vida.

AGRADECIMENTOS

A DEUS por me possibilitar a cada dia ter uma nova esperança de viver essa dádiva chamada vida.

A todos os meus colegas de Mestrado que ingressaram junto comigo no ano de 2013, em especial ao colega Mércio Fabrício, pela ajuda e dicas que muito contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho.

A Prefeitura Municipal de Caraguatatuba pela concessão da bolsa de estudos.

Ao prof. Dr. Roberto Andreani pelas orientações valiosas e paciência.

Aos professores Dr. Vanzela e Dra. Dora pela valiosa contribuição que prestaram na banca de qualificação.

A minha esposa Aline Santos, pela paciência, ajuda e compreensão nos momentos difíceis e pelas minhas ausências.

Aos meus irmãos David Rafael e Bruna Fernanda, pela ajuda, pelas ideias, paciência, durante todo o processo de montagem da horta, colheita e medidas das hortaliças, sem vocês a execução deste trabalho seria muito mais difícil.

Ao meu amigo Cesar (CAESAR), por ceder o espaço da sua residência para confecção dos vasos, por me ceder o substrato, por suas sábias palavras, seu conhecimento sem fim, infelizmente um talento desperdiçado por falta de reconhecimento.

A minha querida, Luana Silva pelo apoio, pelas palavras de incentivo, em vários momentos, por ter me emprestado seu notebook.

Agradeço a minha tia Madalena (uma quase mãe), pelo seu amor por mim, pelas palavras de apoio, por sempre acreditar em mim, pela ajuda financeira.

Ao meu cunhado Mateus Nunes pelo notebook, foi fundamental para eu terminar o trabalho.

A minha sobrinha Ana Paula, pela ajuda durante as etapas da colheita e medidas das hortaliças.

Ao Gabriel pelo resumo em inglês, aos amigos Dorival e Rose pela ajuda nos momentos difíceis de acerto com a Prefeitura.

Aos professores que fizeram parte de toda minha vida escolar e acadêmica.

A todos os amigos que, direta ou indiretamente, contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho.

“Nas grandes batalhas da vida, o primeiro passo para a vitória é o desejo de vencer”

Mahatma Gandhi

PRODUÇÃO CASEIRA DE HORTALIÇAS: I-REAPROVEITAMENTO DE DIVERSOS MATERIAIS II-UTILIZAÇÃO DE BIOFERTILIZANTES

RESUMO: A proposta deste trabalho foi de buscar alternativas viáveis para a implantação de hortas nas residências das famílias que dispõem de pequenos espaços e poucos recursos financeiros, fazendo uso de materiais recicláveis como madeira e papel, e sugerir a implantação deste projeto dentro das escolas municipais do Fundamental II em Caraguatatuba-SP, possibilitando que os alunos sejam disseminadores da ideia, atingindo assim seus familiares bem como um grande número de famílias, permitindo que os discentes e seus familiares tenham acesso às hortaliças cultivadas por eles mesmos, proporcionando uma alimentação mais saudável e equilibrada. Também foi avaliada a eficácia da aplicação via foliar dos biofertilizantes Vetor 1000e Amino Peixe Natural em plantas de almeirão, cebolinha, rabanete e rúcula. O experimento foi realizado entre os meses de maio e agosto de 2015, no município de Caraguatatuba, litoral norte do estado São Paulo. Os métodos utilizados deram início com a confecção dos vasos e aproveitamento de caixas de frutas para alocação dos ensaios com as sementes de hortaliças; construção da horta que ocorreu em várias etapas desde a busca e organização dos materiais que a comporiam, separação das ferramentas que seriam utilizadas, montagem do quadrado da horta, enchimento de terra, separação em seções e colocações das mudas e construção da estrutura de tela para proteção. Após o período de emergência foi realizada a primeira aplicação dos biofertilizantes, repetindo-a após uma semana e até uma semana antes da colheita de cada hortaliça. O delineamento foi inteiramente casualizado, sendo empregados 3 tratamentos com 5 repetições; com a aplicação do biofertilizante Vetor 1000 e com a aplicação do biofertilizante Amino Peixe. Avaliou-se o comprimento radicular, número de folhas e a fitomassa fresca. Os dados obtidos foram analisados utilizando o programa ASSISTAT 7.6 BETA pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade. Com todo material encontrado (sobras de madeira, caixas de frutas, caixas de leite longa vida), foi possível desenvolver a horta em um pequeno espaço, reaproveitando materiais que foram descartados e não teriam mais nenhuma utilidade, para aqueles que os dispensaram. As sementeiras apresentaram bons resultados no desenvolvimento das plantas, sendo possível aproveitar um grande

número de mudas. O espaço ocupado pela horta, bem como todo o processo de construção se mostrou viável e de fácil implantação. A horta apresentou vários aspectos positivos, desde o reaproveitamento de materiais até a produção das hortaliças, onde o manejo da horta foi facilitado evitando o contato direto com a terra na maior parte do processo. A horta apresentou um bom desenvolvimento das hortaliças, e mesmo aquelas que não receberam aplicações de biofertilizantes, obtiveram um bom desenvolvimento.

PALAVRAS-CHAVE: agricultura familiar, agricultura orgânica, sustentabilidade, reutilização.

HOMEMADE OF VEGETABLE PRODUCTION: I-REUSE OF OTHER MATERIALS II- BIOFERTILIZERS USE

ABSTRACT

The purpose of this work was to seek viable alternatives for the implementation of gardens in the homes of families who have small spaces and limited financial resources, making use of recyclable materials such as wood and paper, suggest the implement the project within the municipal schools of Elementary II Caraguatatuba-SP, allowing students to be disseminators of the idea, thus reaching their families as well as a large number of families, enabling students and their families have access to vegetables grown by themselves, providing a healthier and more balanced diet. It also evaluated the effectiveness of foliar application of biofertilizers Vector 1000 and Amino Natural Fish on greenery. The experiment was carried out between May and August 2015 in the city of Caraguatatuba, northern coast of São Paulo state. The methods used have given beginning with the making of vessels and utilization of fruit boxes for allocation of the fruits with their seeds; construction of the garden that took place in several stages from the search and organization of the materials that compose, separation of the tools that would be used, mounting the garden's square, land filling, separated into sections and placement of seedlings, building of a screen structure to protection. After the period of emergence the first application of biofertilizer was performed by repeating the application and after a week until one week before the harvest of each vegetable. The design was completely randomized, being employed 3 treatments with 5 repetitions; the application of biofertilizers Vector 1000; application of biofertilizers Amino Fish and Control (without any application of biofertilizers). Evaluated the root length, number of leaves and fresh weight. Data were analyzed using ASSISTAT 7.6 BETA program by Duncan test at 5% probability. With all found materials (wood chips, fruit boxes, milk boxes), it was possible to develop the garden in a small space, reusing materials that have been discarded and would no longer have any use for those who dismissed. Sowings showed good results in plant development, and you can enjoy a great number of seedlings. The space occupied by the garden, and the whole process of construction proved feasible and easy deployment. The garden had several positive aspects, from the reuse of

materials, the production of vegetables, where the management of the garden was facilitated avoiding direct contact with the ground for most of the process. The garden had a good development of vegetables, and even those who did not receive applications of biofertilizers, had a good development.

KEYWORDS: Agriculture family, agriculture organic, sustainability, reuse.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa da localização do município de Caraguatatuba-SP	44
Figura 2A e B: Confecção dos vasos de caixas de leite longa vida	48
Figura 3A, B, C e D: Etapas de Preenchimento dos vasos com substrato.....	49
Figura 4A, B e C: Estrutura de suporte das caixas. A e B. Semeadura. C.....	50
Figura 5A e B: Separação das madeiras para construção da horta	51
Figura 6A e B: Construção do quadrado da Horta.	52
Figura 7A, B e C: A e B Fechamento do fundo do quadrado com pedaços de caixa de madeira. C: Suspensão do quadrado sobre os paletes.....	53
Figura 8A e B: Preenchimento da Horta com terra.....	54
Figura 9A e B: Separação da horta em três seções.....	55
Figura 10A e B: Transplante das mudas que melhor se desenvolveram nas sementeiras.....	55
Figura 11A e B: Estrutura de tela para proteção da Horta.....	56
Figura 12A e B: Aplicação de biofertilizantes	57
Figura 13A e B: Limpeza do canteiro, retirada de plantas daninhas e outras pragas.	58
Figura 14A, B e C: A: Colheita da rúcula. B: Lavagem raízes. C: Medida da massa fresca.....	59
Figura 15A, B e C: A: Colheita do rabanete. B e C: Massa fresca (g) do rabanete e Medida do comprimento radicular.	60
Figura 16A e B: Colheita do Almeirão	61
Figura 17A e B: Medida do comprimento radicular e massa fresca (g) do Almeirão.	61
Figura 18A e B: Colheita da cebolinha	62
Figura 19A e B: Medida massa fresca (g) e comprimento radicular cebolinha.....	62
Figura 20: Desenvolvimento das hortaliças.....	64
Figura 21: Valores médios do comprimento radicular em centímetros da rúcula submetida a diferentes biofertilizantes.	65
Figura 22: Valores médios do número de folhas da rúcula submetida a diferentes biofertilizantes.	66
Figura 23: Valores médios da fitomassa fresca da rúcula submetida a diferentes biofertilizantes.	66

Figura 24: Valores médios do comprimento radicular em centímetros das raízes do rabanete submetidas a diferentes biofertilizantes.	67
Figura 25: Valores médios do número de folhas do rabanete submetidas a diferentes biofertilizantes	68
Figura 26: Valores médios da fitomassa fresca de raízes de rabanete.....	69
Figura 27: Valores médios da medida radicular em centímetros do almeirão.....	69
Figura 28: Valores médios do número de folhas do almeirão.	70
Figura 29: Valores médios da fitomassa fresca (g) do almeirão.....	71
Figura 30: Valores médios do número do comprimento radicular da cebolinha.....	72
Figura 31: Valores médios do número de folhas da cebolinha.....	72
Figura 32: Fitomassa fresca (g) da cebolinha.	73

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Comparação entre Agricultura Orgânica e Agricultura Convencional.....	25
Tabela 2: Dados Mensais da Temperatura de Caraguatatuba.....	45
Tabela 3: Dados Mensais de Pluviosidade de Caraguatatuba.....	45

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

Art.Artigo.

CV. Coeficiente de variação.

EMATER Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural.

IBGE Instituto Brasileiro Geografia e Estática.

LDB Lei de Diretrizes e Bases da Educação.

MAPA Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

MEC Ministério da Educação e Cultura.

Nº Número.

PNRS Política Nacional de Resíduos Sólidos.

PCNs Parâmetros Curriculares Nacionais.

PET Politereftalano de Etileno.

PVC Policloreto de Polivinila.

SINASMA Sistema Nacional do Meio Ambiente.

SNVS Sistema Nacional de Vigilância Sanitária.

SP São Paulo.

SUASA Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	19
2. OBJETIVOS	23
2.1. Objetivo Geral	23
2.2. Objetivos Específicos	23
3. REVISÃO DE LITERATURA	24
3.1. Tipos de Agricultura	24
3.2. Agricultura Convencional	25
3.3. Agricultura Orgânica	26
3.4. Hortas Caseiras	28
3.5. Reciclagem	29
3.6. Coleta Seletiva	31
3.7. Reciclagem de embalagens longa vida	32
3.8. Reciclagem de madeiras	33
3.9. Legislação Reciclagem	33
3.10. Biofertilizantes	34
3.11. Legislação de Biofertilizantes	35
3.12. Hortaliças	36
3.12.1 Rúcula	38
3.12.2. Almeirão	38
3.12.3. Cebolinha	39
3.12.4. Rabanete	39
3.13. Currículo Escolar	40
3.13.1 Temas	40
3.13.2 Vida e Ambiente	40
3.13.3 Ser Humano e Saúde	41
3.13.4 Ciência e Tecnologia	43
4. MATERIAL E MÉTODOS	44
4.1. Localização	44
4.2. Clima	45
4.3. Sementes utilizadas	46
4.4. Biofertilizantes utilizados	46
4.4.1. Vetor 1000	46

4.4.2. Amino Peixe Natural	46
4.5. Confeções dos Vasos	47
4.6. Preenchimento dos vasos com substrato.....	48
4.7. Sementeiras.....	49
4.8. Montagem da Horta.	51
4.8.1 A primeira etapa foi dividida em duas fases (Busca e Organização de materiais que comporiam a horta).....	51
4.8.2. Segunda etapa da montagem da horta (Separação dos materiais e ferramentas).....	52
4.8.3. Terceira etapa da montagem da horta (Montagem do quadrado da horta)	52
4.8.4. Quarta etapa (montagem do quadrado sobre os paletes).....	53
4.8.5. Quinta etapa (enchimento de terra na horta)	54
4.8.6 Sexta etapa (Separação da horta em seções e colocação das mudas). .	54
4.8.7. Sétima etapa (Construção da estrutura de tela para proteção da horta).	55
4.9. Uso dos Biofertilizantes nas hortaliças.....	57
4.10. Ciclo de vida das hortaliças.....	58
4.11. Análise dos dados.....	63
4.12. Colheita das hortaliças.....	59
4.12.1 Rúcula.....	59
4.12.2 Rabanete	60
4.12.3. Almeirão.....	60
4.12.4 Cebolinha.....	62
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	64
6. CONCLUSÃO.....	74
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	74

1. INTRODUÇÃO

No decorrer da história da humanidade, a sociedade passou por um progresso onde se destacaram o avanço tecnológico e o grande crescimento populacional. Porém, esse progresso tecnológico somado ao crescimento populacional ocorreu sob uma forma de exploração dos recursos naturais, que não respeitava os limites do ecossistema, repercutindo em um volume cada vez maior de resíduos, sem falar no desmatamento, solos degradados e na poluição das águas e ar (ZORTEA, 2001).

O crescimento populacional em todo o mundo traz à tona a discussão sobre um aumento na demanda por alimentos e sua provável escassez, provocada pelo mau uso e esgotamento dos recursos naturais. Entretanto, a preocupação não está tão somente na quantidade a ser produzida, porém em fazê-la de forma sustentável, com atenção especial para o meio ambiente, implementando boas práticas agrícolas, ou agroecológicas de produção, que imponham a utilização de técnicas “limpas”, tais como, o cultivo livre de agrotóxicos e uso de matéria orgânica (SALES, 2014).

Diante dessa situação, a agricultura cada vez mais recorre ao uso de tecnologias avançadas para aumentar a produção. No entanto, as práticas agrícolas muitas vezes requerem o uso incessante de fertilizantes e defensivos agrícolas a fim de atingirem a alta produtividade, produtos estes que sempre afetam o meio ambiente, sejam de maneira direta ou indireta. São muitos os exemplos como, os problemas graves de deterioração dos solos provocados pelo baixo nível de matéria orgânica e a grande multiplicação de “pragas e doenças” agrícolas causadas por desequilíbrio ecológico (PATERNIANI, 2001).

Um dos maiores desafios para a agricultura nesta década será o de desenvolver sistemas agrícolas sustentáveis que possam produzir alimentos e fibras em quantidades e qualidades suficientes, sem afetar os recursos do solo e do ambiente. A importância que a sustentabilidade vem tomando no desenvolvimento coloca as linhas de produção agrícola, que propõe alternativas de manejo ao modelo convencional, em posição de destaque na busca de uma tecnologia que seja menos agressiva ao ambiente e ao homem. As agriculturas agroecológica, orgânica, entre outras, podem ser consideradas alternativas ao modelo hegemônico de produção denominado convencional, e são partes intrínsecas de uma nova agricultura que busca a sustentabilidade (TESSEROLI, 2006).

A preocupação crescente em relação aos impactos negativos dos insumos químicos sobre a sustentabilidade dos agroecossistemas, associados à regulamentações que limitam os tipos de insumos que os produtores podem usar, está despertando um interesse no sentido de resgatar mecanismos de defesa e resistência aos organismos cultivados por meio de sistemas sustentáveis. Isso pode resultar em mudanças na base de produção agrícola com o intuito de obter o equilíbrio no contexto ambiental (MARIANI;HENKES, 2014).

Movimentos de agricultura alternativos ao convencional, contrapondo-se ao uso abusivo de insumos agrícolas industrializados, da dissipação do conhecimento tradicional e da deterioração da base social de produção de alimentos, têm tido um reconhecimento cada vez maior. Para estes movimentos a solução não está em alternativas parciais, mas no rompimento com a monocultura e o redesenho dos sistemas de produção, com o reconhecimento da importância de diferentes interações ecológicas para a produção agrícola de forma a minimizar a necessidade de insumos externos ao agroecossistema (ASSIS; ROMEIRO, 2002).

Acrescente preocupação da população em consumir alimentos sem contaminantes químicos e o aparecimento de uma consciência ecológica preocupada com a preservação dos recursos naturais do planeta levou ao surgimento da agricultura orgânica como uma alternativa ao modelo atual de produção. A produção agropecuária orgânica deve focar na autogestão de recursos naturais e socioeconômicos da propriedade agrícola, minimizar a dependência de energias não renováveis e eliminar o emprego de agrotóxicos e outros insumos artificiais. Em todas as fases do processo de produção, de armazenamento e de consumo deve-se privilegiar a preservação da saúde ambiental e humana, respeitando a integridade cultural das populações(RODRIGUES, 2015).

Os principais problemas nutricionais da população brasileira referem-se a alimentação não saudável, marcada pelo elevado consumo de alimentos ultraprocessados, pela ingestão insuficiente de frutas e hortaliças, e pelo expressivo crescimento das taxas de sobrepeso e obesidade, afetando de forma preocupante as crianças e os adolescentes. A alimentação de má qualidade, bem como o excesso de peso e a obesidade aumentam o risco de desenvolver doenças crônicas não transmissíveis, condições que representam o problema de saúde de maior magnitude no Brasil e no mundo (ASSUMPÇÃO, 2014).

Os hábitos de produzir hortaliças no Brasil foram introduzidos pelos portugueses na época da colonização e foram intensificados, posteriormente, pela corrente imigratória de europeus e asiáticos, principalmente espanhóis, italianos, alemães, poloneses e japoneses que se instalaram, preferencialmente, nos estados das regiões Sudeste e Sul como Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (MAKISHIMA, 2000).

A produção de hortaliças no sistema orgânico, cada vez mais tem se tornado uma prática comum para algumas famílias, que buscam a cultivo de alimentos saudáveis, livres de agrotóxicos, de boa qualidade e alto valor nutritivo, por meio de processos alternativos que busquem meios naturais, diminua ou não utilize insumos químicos, contribuindo assim para redução dos impactos gerados por essa atividade ao meio ambiente. Dentro dos sistemas orgânicos de produção, os biofertilizantes vêm sendo utilizados para a complementação de nutrientes via aplicação foliar, além de contribuírem no controle de algumas doenças em hortaliças e frutíferas (BETTIOL; TRATCH; GALVÃO, 1997).

Algumas hortaliças podem ser cultivadas em pequenos espaços de casas e apartamentos. Pode ser em varandas, quintais ou corredores, desde que o lugar seja ensolarado porque as plantas precisam de, no mínimo, cinco horas de sol por dia. Pode-se aproveitar materiais recicláveis como: colher tomates em canos de PVC (Policloreto de Polivinila), temperos em pneus velhos ou alface em garrafas PET (Politereftalano de Etileno) (SANTOS, 2014).

Santos (2014), realizou um trabalho de implantação de hortas reaproveitando diversos materiais seguindo os seguintes procedimentos: preparação da área, onde os alunos procuraram reaproveitar totalmente o local, construindo também uma horta suspensa, com utilização de garrafas plásticas encontradas no local. Também optaram por reutilizar alguns materiais para a ornamentação da horta, como troncos de árvores que estavam dispersos pela escola para a plantação de orquídeas. Abaixo da horta suspensa foram construídos canteiros para a plantação de hortaliças e plantas medicinais.

O uso de hortas orgânicas, por meio do reaproveitamento de alguns materiais pode ser uma alternativa viável diante da quantidade de produtos que são dispensados diariamente no lixo ou diretamente no meio ambiente, proporcionando a diminuição do impacto que ocasionaria no caso do descarte de forma inadequada, além de possibilitar o acesso a algumas hortaliças produzidas livre de produtos

químicos. Ações que visem minimizar qualquer impacto ao meio ambiente devem ser incentivadas.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

- Propor um modelo de produção orgânica de hortaliças em pequenos espaços, a partir do reaproveitamento de materiais recicláveis.
- Conscientizar alunos e seus familiares a criar hábitos de cultivar e comer hortaliças.

2.2. Objetivos Específicos

- Seleção de materiais reaproveitáveis aptos para a construção da horta em pequenos espaços.
- Projeto e execução de horta para pequenos espaços a partir de materiais recicláveis.
- Avaliação de dois tipos de biofertilizantes na produção do almeirão, cebolinha, rabanete e rúcula, nos parâmetros: fitomassa fresca, comprimento radicular e número de folhas.
- Produção de cartilha, folders e realização de palestras a partir dos resultados, para a produção orgânica de hortaliças, com o uso de materiais recicláveis.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. Tipos de Agricultura

A agricultura foi definida como “a arte de modificar os ecossistemas, em termos econômicos sem produzir danos irreversíveis” (MALAVOLTA, 1997). Segundo o mesmo autor, o cultivo das plantas para atender às necessidades humanas é atividade essencialmente dependente de condições edafo-climáticas, socioeconômicas e nível de conhecimentos técnicos. As técnicas agrícolas são, assim, muito diversificadas tanto ao longo do tempo quanto nas diferentes regiões do planeta. Os progressos alcançados pela agricultura, graças aos avanços científicos e tecnológicos, não têm precedentes na história da humanidade.

A agricultura deixou de ter como papel principal a produção de alimentos e passou a ter como principal objetivo a maximização dos lucros, o que tem gerado uma grande preocupação na qualidade dos alimentos e na poluição ambiental. A busca da maior produtividade pela utilização intensa de insumos externos está tão fortemente enraizada no pensamento da maior parte dos agricultores que muitos acabam acreditando que este é o único modo de produção (MARIANI;HENKES, 2014).

Segundo Canto (2012), a agricultura é a maior fonte de alimentos no mundo. As técnicas usadas por alguns agricultores, no entanto acarretam poluição do meio ambiente. As práticas das queimadas, por exemplo, lançam no ar grande quantidade de fumaça e de gás carbônico. O desmatamento, para dar lugar à agricultura, acaba com boa parte da vegetação natural que consumiria ogás carbônico pela fotossíntese. Com a derrubada das matas ciliares, que ficam às margens dos rios, a terra é arrastada para água quando chove o que provocando o assoreamento do rio (acúmulo de sedimentos em seu leito), ocasionando enchentes ou alterações no curso do rio, trazendo prejuízos para o ambiente e para o próprio ser humano.

A Tabela 1 apresenta um quadro comparativo entre as características da agricultura convencional e a agricultura orgânica.

Tabela 1: Comparação entre Agricultura Orgânica e Agricultura Convencional

Características	Convencional	Orgânica
Preparo do solo (grande e intensiva)	Aração e gradagens (movimento do solo é	Solo tratado como um organismo vivo Busca-se o menor movimento do solo
Adubação adubos químicos	Uso de doses elevadas de	Uso de adubos orgânicos
Controle de doenças e pragas	Uso de produtos químicos (inseticidas e fungicidas)	A base de medidas preventivas e produtos naturais
Controle de ervas	Uso de controle químico	O controle é preventivo e manual
Sintomas ao Meio Ambiente	Poluição das águas e degradação do solo (elementos químicos residuais)	Preservação do solo e das fontes de água

Fonte: adaptado de <http://www.aao.org.br/aao/publicacoes.php>

3. 2. Agricultura Convencional

Gliessman(2011)citadopor CORA(2012) relata que a agricultura convencional está edificada sobre dois aspectos básicos, vinculados entre si: aumento da produção e aferição de lucros. Com base nesses dois fatores, os agricultores desenvolveram uma gama de práticas sem tomar cuidado com os impactos, a longo prazo, sob a base de recursos naturais necessários para continuidade dessa atividade. Dessa forma, o modo de produção convencional está alicerçado em seis práticas fundamentais: “cultivo intensivo do solo, monocultura, irrigação, aplicação de fertilizante inorgânico, controle químico de pragas e manipulação genética de plantas cultivadas”.

Agricultura convencional pode ser definida “como um sistema agrícola industrializado caracterizado pela mecanização, monocultura e uso de insumos químicos como fertilizantes e pesticidas, com ênfase na máxima produtividade e lucratividade”. Este sistema tornou-se ‘convencional’ somente nos últimos 60 anos, desde a II Guerra mundial (STOTZ, 2012).

A agricultura convencional baseia-se na utilização intensiva de produtos químicos e à maior consciência de parcela dos consumidores quanto aos efeitos adversos que os resíduos de produtos químicos podem causar à saúde. Os alimentos produzidos de acordo com os princípios e práticas da agricultura convencional, normalmente apresentam resíduos dos compostos químicos

utilizados, seja pela intensidade da aplicação, seja pelo não cumprimento dos prazos de carência (SANTOS; MONTEIRO, 2008).

3.3. Agricultura Orgânica

Segundo Rezende (2005) citado por CASTRO (2010), em 1920 surgiu os primeiros modos alternativos de produção agrícola baseados em quatro vertentes: primeiramente, a Agricultura Biodinâmica, instituída em 1924 na Alemanha por Rudolph Steiner, considerada como uma “ciência espiritual”, que instituía a interação entre a produção animal e vegetal, como adubação verde e rotatividade de culturas. Em segundo lugar, surgiu a Agricultura Biológica nos anos 1930 na Suíça, inspirada por Hans Peter Müller, que estimulou o desenvolvimento de sistemas de produção que protegessem o meio ambiente e se preocupassem com a qualidade biológica dos alimentos e com o desenvolvimento de fontes de energia renováveis e sustentáveis. Em um terceiro momento, no Japão, em 1935, a Agricultura Natural foi desenvolvida por Mokiti Okada, tendo em vista os preceitos de uma religião baseada no princípio da purificação da alma por meio da alimentação saudável, hoje chamada de Igreja Messiânica. E, por último, o aparecimento da Agricultura Orgânica entre os anos de 1925 a 1930 na Inglaterra, com Albert Howard e nos EUA na década de 1940, baseado em Jerome Irving Rodale, os quais defendiam ou não, o uso de adubos artificiais, consistindo em um sistema de produção preocupado com a relação solo-planta-ambiente e um maior respeito à natureza e aos consumidores.

De acordo com Castro (2010), a produção de orgânicos surgiu a partir de movimentos do final do século XIX que se contrapuseram aos sistemas tradicionais de produção de alimentos, em virtude, principalmente, dos danos ambientais, que deram início a uma corrente para uma alimentação saudável e uma melhor qualidade de vida.

A agricultura orgânica é um conjunto de processos de produção agrícola que parte do pressuposto básico de que a fertilidade é função direta da matéria orgânica contida no solo. A ação de microrganismos presentes nos compostos biodegradáveis existentes ou colocados no solo possibilitam o suprimento de elementos minerais e químicos necessários ao desenvolvimento dos vegetais cultivados. Complementarmente, a existência de uma abundante fauna microbiana

diminui os desequilíbrios resultantes da intervenção humana na natureza. Alimentação adequada e ambiente saudável resultam em plantas mais vigorosas e mais resistentes a pragas e doenças (ORMOND, et al., 2002).

De acordo com a Lei Nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003 no seu artigo 1º, que regulamenta a produção, a transformação e a comercialização da agricultura orgânica no Brasil, considera-se sistema orgânico de produção agropecuária todo aquele em que se adotam técnicas específicas, mediante a otimização do uso dos recursos naturais e socioeconômicos disponíveis e o respeito à integridade cultural das comunidades rurais, tendo por objetivos, a sustentabilidade econômica e ecológica, a maximização dos benefícios sociais, a minimização da dependência de energia não renovável, empregando, sempre métodos culturais, biológicos e mecânicos, em contraposição ao uso de materiais sintéticos, a eliminação do uso de organismos geneticamente modificados e radiações ionizantes, em qualquer fase do processo de produção, processamento, armazenamento, distribuição e comercialização e a proteção do meio ambiente (BRASIL, 2003).

De acordo com Campanhola e Valarini (2001), a agricultura orgânica faz parte do conceito abrangente de agricultura alternativa, o qual envolve também outras correntes, tais como: agricultura natural, agricultura biodinâmica, agricultura biológica, agricultura ecológica e permacultura. Todas essas correntes adotam princípios semelhantes que podem ser resumidos nas seguintes práticas: a) reciclagem dos recursos naturais presentes na propriedade agrícola, em que o solo se torna mais fértil pela ação benéfica dos microrganismos (bactérias, actinomicetos e fungos) que decompõem a matéria orgânica e liberam nutrientes para as plantas; b) compostagem e transformação de resíduos vegetais em húmus no solo; c) preferência ao uso de rochas moídas, semi-solubilizadas ou tratadas termicamente, com baixa concentração de nutrientes prontamente hidrossolúveis, sendo permitida a correção da acidez do solo com calcário calcítico ou dolomítico; d) cobertura vegetal morta e viva do solo; e) diversificação e integração de explorações vegetais (incluindo as florestas) e animais; f) uso de esterco animal; g) uso de biofertilizantes; h) rotação e consorciação de culturas; i) adubação verde; j) controle biológico de pragas e fitopatógenos, com exclusão do uso de agrotóxicos; k) uso de caldas tradicionais (bordalesa, viçosa e sulfocálcica) no controle de fitopatógenos; l) uso de métodos mecânicos, físicos e vegetativos e de extratos de plantas no controle de pragas e fitopatógenos, apoiando-se nos princípios do manejo integrado; m)

eliminação do uso de reguladores de crescimento e aditivos sintéticos na nutrição animal; n) opção por germoplasmas vegetais e animais adequados a cada realidade ecológica; e o) uso de quebra-ventos.

Conforme Fonseca (2000) citado por ASSIS e ROMEIRO (2002), para os objetivos de mercado, uma restrita definição de agricultura orgânica é utilizada para proteger tanto o agricultor quanto o consumidor, acrescentando que padrões orgânicos estipulam a proibição do uso de alguns insumos e ditam uma gama de práticas a serem seguidas. Observa-se, porém, que com a sobrevalorização do produto em si em detrimento da importância da forma como este é produzido, permite o estabelecimento de padrões de procedimento que implicam, em determinado aspecto, em um reducionismo na visão do necessário equilíbrio do agroecossistema, para outra em que o enfoque passa a ser o que é ou não permitido.

3.4. Hortas Caseiras

Cada vez mais aumenta o interesse das pessoas em consumir alimentos frescos e saudáveis e, com isso, o cultivo de hortas no ambiente doméstico torna-se uma boa opção para quem possui um espaço ocioso e está interessado em produzir hortaliças para consumo próprio. Qualquer espaço pode ser utilizado, sendo o único requisito é que se tenha, no mínimo, cinco horas de sol ou, ao menos, calor e luminosidade para que a planta consiga realizar a fotossíntese. Depois de escolhido o local, é preciso verificar qual a melhor opção de canteiro e, ainda que se tenha somente uma mureta, é possível cultivar hortaliças em garrafas PET. Já quem dispõe de quintal ou varanda, pode fazer uso de vasos e jardineiras ou reaproveitar materiais como baldes, bacias, pneus e canos de PVC (RODRIGUES, 2015).

À primeira vista, pode-se pensar que para se ter uma horta seja necessário um quintal grande e tempo para cuidar. Uma alternativa para a falta de espaço é fazer uma horta em casa, utilizando produtos recicláveis que ocupem pouco espaço. O cuidado para com estas hortaliças não exige demasiado tempo e pode ser encarado como um momento de alívio do estresse cotidiano (SILVEIRA; HOLANDA, 2014).

De acordo com Rodrigues (2015), quem cultiva a própria horta, além de evitar o desperdício e colher alimentos frescos e livres de agrotóxicos, exerce uma atividade terapêutica. Pequenos canteiros são opções para quem deseja cultivar uma horta caseira e de integração familiar. As crianças podem auxiliar e, assim, adquirir desde novas o hábito saudável de comer hortaliças. É uma questão de qualidade de vida aliada à satisfação de ver uma semente germinar até chegar ao ponto de ser consumida por toda família.

Aprender a cultivar e alimentar-se com hortaliças e estimular as crianças, adolescentes e adultos, desperta o interesse, estimula hábitos alimentares saudáveis e promove a reeducação das pessoas (PINTO, 2009). O cultivo de alimentos saudáveis é uma alternativa viável a todos. Existem inúmeras opções para a confecção de horta caseira. Optar por uma delas vai depender da vontade de cada um, em conformidade com o ambiente em que se pretende instalar a horta (ARAÚJO, 2011).

Dentre as formas de diminuir os impactos ambientais, tem-se alternativas viáveis como a utilização de garrafas *pets* que podem ser reutilizadas para cultivar pequenos vegetais, presas em muros e paredes ou apoiadas em suportes de diferentes materiais (LIMA; DUARTE; ARAÚJO, 2014). De acordo com Crib (2010), nas contribuições que essa atividade proporciona está uma compreensão da necessidade da preservação do meio ambiente, modificação dos hábitos alimentares, e a necessidade de reaproveitamento de matérias descartáveis. De acordo com o autor, estas atividades auxiliam no desenvolvimento da consciência de que é necessário adotarmos um estilo de vida menos impactante sobre o meio ambiente.

3.5. Reciclagem

A cada dia geram-se mais resíduos sólidos, com características físicas, químicas e biológicas complexas, dificultando seu manejo, tratamento e disposição final ambientalmente adequado. Esta geração é resultado da evolução tecnológica, que lança no mercado produtos com menor tempo de vida útil, como por exemplo, computadores, celulares, televisores, entre outros, devido à oferta de novos modelos mais avançados, com novos recursos técnicos que os tornam obsoletos em pouco

tempo. Somado a isso, a utilização de produtos descartáveis e uma economia capitalista que incentiva o consumo, contribuem cada vez mais com o aumento da quantidade de resíduos sólidos gerados (ARAÚJO, 2011).

A Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), publicada em 2010, vem solidificar a necessidade de reaproveitamento e a responsabilidade das pessoas por todo o ciclo de vida do produto, do início da produção até o descarte final (BRASIL, 2010a).

Segundo Canto (2012) os produtos recicláveis são:

- Vidro: potes de alimentos (azeitonas, milho, requeijão, etc.), garrafas, frascos de medicamentos, cacos de vidro.
- Papel: jornais, revistas, folhetos, caixas de papelão, embalagens de papel.
- Metal: latas de alumínio, latas de aço, pregos, tampas, tubos de pasta, cobre, alumínio.
- Plástico: potes de plástico, garrafas PET, sacos plásticos, embalagens e sacolas de supermercado.

De acordo com Canto (2012), a reciclagem do lixo é o processo que permite reaproveitar, papel, vidro, plástico e metal que tenham sido descartados, reprocessando-os e transformando-os em novos objetos. Ao reciclar:

- Diminuímos a quantidade de lixo e reduzimos, portanto, os problemas trazidos por ele, como necessidade de espaços nos aterros sanitários, propagação de doenças, mau cheiro, etc.
- Poupamos dinheiro, pois obter plástico, papel, vidro ou metal a partir de matéria prima natural custa mais caro do que se reaproveitarmos o que já existe.
- Conservamos recursos naturais, com as árvores (usadas na fabricação de papel), o petróleo (matéria-prima dos plásticos) e os minérios (que permitem obter ferro, alumínio, cobre e outros metais).

Além da reciclagem, há outras atitudes fundamentais para combater o problema da geração de resíduos:

- Refletir se realmente é necessário comprar determinado produto;
 - Recusar o consumo do que é desnecessário;
- Reduzir o consumo e o desperdício;
- Reutilizar materiais e embalagens sempre que possível.

Outro benefício da reciclagem é a quantidade de empregos que ela tem gerado nas grandes cidades. Muitos desempregados estão buscando trabalho neste

setor e conseguindo renda para manterem suas famílias. Cooperativas de catadores de papel e alumínio são uma realidade nos centros urbanos do Brasil (FONSECA, 2013).

Ainda segundo o mesmo autor a reciclagem, além de ser extremamente importante por reduzir a extração de recursos naturais para atender à crescente demanda por matéria prima das indústrias, ajudamuito a amenizar um dos maiores problemas da atualidade: o lixo.

De acordo com Paiva (2015), apenas 3% de todo o lixo produzido no Brasil é reciclado. Os brasileiros descartam 76 milhões de toneladas de lixo, sendo que 30% poderiam ser reaproveitados.

3.6. Coleta Seletiva

A coleta seletiva é uma alternativa ecologicamente correta que desvia do destino em aterros sanitários ou lixões, resíduos sólidos que podem ser reciclados. Com isso, dois objetivos importantes são alcançados. Por um lado, a vida útil dos aterros sanitários é prolongada e o meio ambiente é menos contaminado. Por outro lado, o uso de matéria-prima reciclável diminui a extração dos nossos tesouros naturais. (FONSECA, 2013).

Em alguns municípios brasileiros é feita a coleta seletiva de lixo, que consiste em incentivar a população a separar, em suas casas, os componentes do lixo em pelo menos duas categorias: uma formada por resíduos de comida e demais materiais facilmente biodegradáveis e outra constituída por vidro, metal, plástico, papel e papelão. Há diferentes caminhões de coleta, e cada um apanha um tipo de resíduo. Normalmente, a coleta de resíduo biodegradável é feita com maior frequência que a de materiais recicláveis. Após a coleta, funcionários separam o lixo reciclável por categorias: vidro, metal, plástico e papel, que são encaminhados para a reciclagem (CANTO, 2012).

3.7. Reciclagem de embalagens longa vida

A embalagem longa vida foi lançada no Brasil em 1957 pela Tetra Pak, quando se instalou comercialmente, com a função de envasar alimentos líquidos (leites e sucos), semilíquidos (molhos de tomate) e viscosos (maionese). Seu material é um laminado que consiste em papel (75%), polietileno (20%) e alumínio (5%), sendo que cada um dos componentes possui uma função. O papel dá suporte mecânico à embalagem e recebe a impressão; o polietileno protege a embalagem da umidade e impede o contato do alumínio com os alimentos, além de servir como elemento de adesão para todos os materiais componentes das embalagens; e o alumínio cria uma barreira contra a luz e o oxigênio (CEMPRE, 1997). Além disso, este tipo de embalagem mantém os alimentos longe de microrganismos, possuindo também a capacidade de preservar os alimentos durante meses, sem a necessidade de refrigeração ou conservantes (ZORTEA, 2001).

De acordo com Zortea (2001), apesar das embalagens longa vida serem constituídas por mais de um material (papel, polietileno e alumínio), elas são recicláveis, e essa reciclagem pode ser pela separação dos diferentes componentes, ou simplesmente por prensagem.

A reciclagem, com separação dos materiais, é feita com um agitador chamado hidrapulper, aparelho muito utilizado nas indústrias de papel para a separação de fibras, que se assemelha a um liquidificador. Neste processo separa-se o papel do resto do material (plástico e alumínio), pelo processo de desagregação. Esta separação é necessária para que ocorra à separação das várias camadas de materiais que a compõe (ZORTEA, 2001).

Segundo o CEMPRE (1997), a reciclagem por prensagem, tem como objetivo transformar as embalagens de longa vida em compensados para a fabricação de bancos de praça, latões de lixo e móveis. Depois de picadas, elas são prensadas a altas temperaturas produzindo um aglomerado, também conhecido como Tectan, porém, essa alternativa possui uma grande limitação de processo, pois necessita que as embalagens estejam totalmente secas, para evitar a formação de bolhas durante a prensagem.

3.8. Reciclagem de madeiras

A madeira é um produto do tecido xilemático dos vegetais superiores, localizado no tronco e nos galhos das árvores, com células especializadas na sustentação e condução de seiva. Em termos comerciais, a madeira somente é encontrada em árvores com altura superior a 6 metros (ABREU, 2005).

De acordo com Souza (2008), a atividade madeireira apresenta índices de desperdício incríveis, 2/3 de todas as árvores exploradas na Amazônia viram sobras ou serragem, ou seja, apenas 1/3 da madeira extraída é transformada em produtos finais. Os resíduos desta produção, portanto, são uma grande quantidade de madeira e que não têm um destino correto. Apesar de haver esforços para a reciclagem destas sobras principalmente na forma de lenha, queimada para a geração de energia elétrica e calor, ou como a “cama-de-frango” nas granjas, tais soluções agregam baixo valor ao resíduo. Se por um lado têm-se o uso nobre da madeira para produtos de consumo tais como habitações, móveis, peças e equipamentos com grande utilidade e valor estético, por outro se tem as sobras

Pereira, Monteiro e Nisgoski (2002), afirmam que a utilização de resíduo industrial de madeirana transformação de produtos, seja sob a forma de utilitários ou decorativos, é uma grande resposta ao meio ambiente. Além de gerar outros produtos de utilização com maior valor agregado, essa atitude traz outros benefícios, pois à medida que há melhor utilização de árvores cortadas ou realizando-se um melhor aproveitamento para os resíduos de madeira, contribui-se para diminuir a pressão sobre o desmatamento de florestas nativas, promovendo-se o equilíbrio ecológico e reduzindo-se a poluição.

3.9. Legislação sobre Reciclagem

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305 de agosto de 2010, no seu artigo 3º inciso XIV entende-se por reciclagem: o processo de transformação dos resíduos sólidos que envolvem as alterações de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas com vistas à transformação em insumos ou novos produtos, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sinasma (Sistema Nacional do Meio Ambiente) e, se

couber, do SNVS (Sistema Nacional de Vigilância Sanitária) e do Suasa (Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária). Ainda de acordo com a mesma Lei no artigo 6º inciso VI são princípios da PNRS incentivar à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais reciclados e recicláveis (BRASIL, 2010a).

3.10. Biofertilizantes

Os biofertilizantes possuem compostos bioativos, resultantes da biodigestão de compostos orgânicos de origem animal e vegetal. Em seu conteúdo são encontradas células vivas ou latentes de microrganismos de metabolismo aeróbico, anaeróbico e fermentação (bactérias, leveduras, algas e fungos filamentosos) e também metabólitos e quelatosorganominerais em solutos aquosos (MEDEIROS; LOPES, 2006).

O uso do biofertilizante no Brasil foi constatado no início da década de 80, por extensionistas da EMATER-RIO, em lavouras de café e cana-de-açúcar, distribuídos nas covas para realizar a complementação nutricional e auxiliar na irrigação, já que era altamente diluído. No ano de 1985, foram iniciadas as unidades de observação em seringueira, café e maracujá. Os resultados alcançados com as pulverizações de biofertilizantes líquidos a 20%, em diluição com água, mostraram redução de ataques de fitopatógenos e de pragas, devido ao equilíbrio do ecossistema das lavouras pulverizadas, além do aumento da produtividade (SANTOS, 1991).

Os biofertilizantes atuam em diferentes ações da planta, além de fornecerem os nutrientes necessários para seu pleno desenvolvimento, funcionando também como defensivo natural por meio de bactérias benéficas, principalmente *Bacillus subtilis*, que inibe o crescimento de fungos e bactérias causadores de doenças nas plantas, além de aumentar a resistência contra insetos (ANDRÉA; MEDEIROS, 2002).

A aplicação de fertilizantes foliares está sendo cada vez mais utilizada e o uso de produtos alternativos como os biofertilizantes vêm crescendo em todo o Brasil, além de serem excelentes adubos orgânicos, estes produtos possuem compostos bioativos, resultantes da biodigestão de compostos orgânicos de origem animal e vegetal (DINIZ et. al, 2011).

O alto potencial de uso de biofertilizante em hortaliças e fruteiras em nosso país deve-se às extensas áreas cultivadas. Apresentando-se como alternativa ecologicamente correta ao uso de fertilizantes sintéticos e de agrotóxicos, já que na sua forma líquida, contém uma complexa composição de nutrientes essenciais às plantas, agindo também como, defensivo agrícola, erradicando pragas, doenças e insetos (SALES, 2014).

3.11. Legislação dos Biofertilizantes

De acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) por meio do Decreto nº 4.954, de 14 de Janeiro de 2004 no Art. 2º inciso III considera-se:

Fertilizante: substância mineral ou orgânica, natural ou sintética, fornecedora de um ou mais nutrientes de plantas, sendo:

- a) fertilizante mineral: produto de natureza fundamentalmente mineral, natural ou sintético, obtido por processo físico, químico ou físico-químico, fornecedor de um ou mais nutrientes de plantas;
- b) fertilizante orgânico: produto de natureza fundamentalmente orgânica, obtido por processo físico, químico, físico-químico ou bioquímico, natural ou controlado, a partir de matérias-primas de origem industrial, urbana ou rural, vegetal ou animal, enriquecido ou não de nutrientes minerais;
- c) fertilizante mononutriente: produto que contém um só dos macronutrientes primários;
- d) fertilizante binário: produto que contém dois macronutrientes primários;
- e) fertilizante ternário: produto que contém os três macronutrientes primários;
- f) fertilizante com outros macronutrientes: produto que contém os macronutrientes secundários, isoladamente ou em misturas destes, ou ainda com outros nutrientes;
- g) fertilizante com micronutrientes: produto que contém micronutrientes, isoladamente ou em misturas destes, ou com outros nutrientes;
- h) fertilizante mineral simples: produto formado, fundamentalmente, por um composto químico, contendo um ou mais nutrientes de plantas;
- i) fertilizante mineral misto - produto resultante da mistura física de dois ou mais fertilizantes minerais

VI - biofertilizante: produto que contém princípio ativo ou agente orgânico, isento de substâncias agrotóxicas, capaz de atuar, direta ou indiretamente, sobre o todo ou parte das plantas cultivadas, elevando a sua produtividade, sem ter em conta o seu valor hormonal ou estimulante.

Art. 8º Os fertilizantes, corretivos, inoculantes, biofertilizantes, remineralizadores e substratos para plantas devem ser registrados pelos estabelecimentos produtores e importadores no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2004).

3.12. Hortaliças

As hortaliças são plantas de suma importância para o fornecimento principalmente de vitaminas, sais minerais e fibras, com algumas delas também servindo como fonte de carboidratos e proteínas. O cultivo e o consumo de hortaliças frescas têm diminuído em diversas regiões do país, em áreas rurais e urbanas e entre todas as classes sociais, resultado da globalização e do crescente uso de alimentos industrializados, verificando-se mudanças significativas no padrão alimentar dos brasileiros e perdas de características culturais e identidade com o consumo de alimentos locais e regionais (BRASIL, 2010b).

Consideradas alimentos reguladores, as hortaliças são fundamentais para fazer o organismo funcionar de maneira adequada e harmônica. Se compararmos o corpo humano com uma máquina, as hortaliças seriam os lubrificantes que fazem as engrenagens trabalharem de maneira azeitada e sem trancos (RODRIGUES, 2012).

Nos últimos anos, a alimentação saudável tem sido alvo de destaque, visando a longevidade e qualidade de vida. Prova disso são as matérias divulgadas pela mídia, muito embora, nem sempre as informações sejam transmitidas com clareza e dotadas de comprovação científica. Assim sendo, é importante que o público esteja ciente dos riscos e benefícios ao transformar certo alimento como parte da rotina de sua alimentação e não apenas se deixar levar pelos apelos nutricionais que muitas vezes podem ser tendenciosos ou focados em apenas em um aspecto de saúde (NAKAYAMA, 2008).

De acordo com Bevilacqua (2008), uma classificação muito antiga considera, como critério para agrupamento, as partes utilizadas na alimentação humana, e que têm valor comercial. Atualmente, tal classificação vem sendo utilizada, com pequenas modificações, pelo sistema Nacional de Centrais de Abastecimento.

A classificação é a seguinte:

- Hortaliças tuberosas - são aquelas cujas partes utilizáveis desenvolvem-se dentro do solo, compreendendo: tubérculos (batatinha, cará), rizomas (inhame), bulbos (cebola, alho) e raízes tuberosas (cenoura, beterraba, batata-doce, mandioquinha-salsa).
- Hortaliças herbáceas - aquelas cujas partes aproveitáveis situam-se acima do solo, sendo tenras e suculentas: folhas (alface, taioba, repolho, espinafre), talos e hastes (aspargo, funcho, aipo), flores e inflorescências (couve-flor, brócolis, alcachofra).
- Hortaliças-fruto - utiliza-se o fruto, verde ou maduro, todo ou em parte: melancia, pimentão, quiabo, ervilha, tomate, jiló, berinjela, abóbora.

Outra classificação, mais simples, incorreta e pouco abrangente, também muito utilizada, é a que reúne todas as hortaliças em dois grandes grupos: as “verduras” e os “legumes”. O critério para enquadrar as numerosas hortaliças cultivadas em um ou outro grupo, seria a adequação ou não à tradicional embalagem que é a caixa tipo “K” (de querosene, pois este produto era trazido, na época da Segunda Guerra, neste tipo de caixa), também conhecida como caixa tipo “tomate”. Assim, os “legumes” seriam aquelas hortaliças consideradas adaptadas a tal embalagem (hortaliças tuberosas e hortaliças frutos); todas as demais (hortaliças herbáceas) seriam simplesmente denominadas de “verduras”, mesmo que a cor verde não predomine (BEVILACQUA, 2008).

Esses termos também são utilizados, frequentemente, como sinônimos de hortaliças. Porém, o melhor critério para agrupar as culturas oleráceas, é considerarmos o parentesco botânico das plantas, com a vantagem de se basear em características muito estáveis. Assim, enquanto que os métodos culturais utilizados ou as partes aproveitáveis na alimentação podem variar de uma região para outra, conforme imposições econômicas ou por simples tradição regional, as características botânicas são invariáveis. Esse tipo de classificação baseia-se no

parentesco e nas semelhanças entre elas, utilizando-se os órgãos vegetativos e reprodutivos.

3.12.1 Rúcula

A rúcula (*Eruca sativa*) é uma hortaliça folhosa herbácea anual, apresentando porte baixo, rápido crescimento vegetativo e ciclo curto. Suas folhas são relativamente espessas e recortadas, de coloração verde, com nervuras verde-claras (GUERRERO; BORGES; FERNANDES, 2008). O período que abrange desde a emergência das plântulas até a iniciação floral representa sua produção economicamente viável para o consumo humano, que se encerra ao atingir o maior tamanho das folhas, ou seja, 15 a 20 cm (PURQUERIO, 2005).

A rúcula é uma hortaliça folhosa que tem apresentado um aumento crescente de produção no Brasil. É uma planta de porte baixo, com folhas relativamente espessas e subdivididas, o limbo tem cor verde-clara e as nervuras verde-arroxeadas. A rúcula produz folhas ricas em vitamina C e sais minerais, principalmente cálcio e ferro. É mais conhecida nos estados do Sul, embora ainda pouco consumida entre nós, a rúcula começa a ganhar o seu espaço próprio na forma de saladas (FILGUEIRA, 2008).

3.12.2. Almeirão

O almeirão (*Chicoriumintybus*) é nativo da região sul da Europa e Ásia Central. É uma hortaliça de ciclo anual, herbácea, pertencente à família *Asteraceae*, Essa cultura apresenta folhas lanceoladas, mais alongadas que as da chicória e sabor amargo acentuado, destacando-se juntamente com a alface e chicória, como as hortaliças folhosas mais populares e mais utilizadas em saladas (FILGUEIRA, 2008). Suas folhas são consumidas principalmente *in natura* em saladas, conservando todas as suas propriedades nutritivas, sendo ricas em fibras, cálcio, potássio, fósforo e ferro, vitaminas A, B1, B2, B5 e C, aminoácidos, além de baixo valor calórico (LUENGO, 2000).

3.12.3. Cebolinha

A cebolinha (*Allium fistulosum*), originária da Europa continental, é uma hortaliça muito apreciada pela população e cultivada em quase todos os lares brasileiros. É uma planta com folhas cilíndricas, ocas e verdes escuras que servem de condimentos e suporta o corte periódico. Desde 1983, vem sendo disseminada em grande escala no Brasil com um importante papel social, pois ocorre principalmente nas periferias de grandes centros de consumos pela ocupação de pequenas áreas contribuindo na formação da renda familiar (SILVA et al., 2014).

O cultivo da cebolinha é indicado para regiões de clima ameno, entre 8°C a 22°C, resistindo ao frio. Prefere solos de textura média, ricos em matéria orgânica, bem drenados e com pH entre 6,0 e 6,8, apresenta ciclo muito curto, cerca de 30 dias a 45 dias (SILVA et al., 2014). Segundo Filgueira (2008), é um condimento muito apreciado pela população e cultivado em quase todos os lares brasileiros. As plantas são consideradas perenes, apresentam folhas cilíndricas e fistulosas, com 0,30 a 0,50 m de altura, coloração verde-escura, produzem pequeno bulbo cônico, envolvido por película rósea, com perfilhamento e formação de touceira.

3.12.4. Rabanete

O rabanete (*Raphanus sativus*) pertence à família das *Brassicaceae* e é originário da região mediterrânea. A sua raiz globular é comestível, de cor vermelha e sabor picante. Apresenta propriedades medicinais, como expectorante natural e estimulante do sistema digestivo, contendo vitaminas A, C, B1, B2, B6, ácido fólico, potássio, cálcio, fósforo e enxofre, elevada quantidade de fibras alimentares, atividade antioxidante e baixa quantidade de calorias (CAMARGO et al., 2007).

Essa cultura vem ganhando destaque entre os olericultores, principalmente por apresentar características atraentes, como ciclo curto e rusticidade, sendo a colheita realizada de 25 a 35 dias após a semeadura (FILGUEIRA, 2008). É produzida principalmente por pequenos e médios olericultores, localizados nos cinturões verdes das grandes cidades (OLIVEIRA et al., 2010). No entanto, ainda é uma produção pouco expressiva no Brasil (PULITI et al., 2009).

4.Currículo Escolar

O Currículo Educacional fundamenta-se na melhoria do aprendizado do aluno a partir de suas experiências. Como documento norteador, a Proposta Pedagógica de cada Unidade de Ensino organiza o trabalho nas condições das escolas para assegurar aos alunos a aprendizagem dos conteúdos e a aquisição das competências previstas no Currículo, amparados pela LDB/1996 e nos PCNs(MEC, 2001). Esta dinâmica de aprendizagem tem que ser resultado da coordenação de ações entre as disciplinas, do estímulo à vida cultural da escola e do fortalecimento de suas relações com a comunidade, em que o aluno deve apropriar-se do conhecimento referente à Vida e ao Ambiente (SEE, 2012).

4.1 Temas

O currículo oficial do Estado de São Paulo no que se refere à educação ambiental infere o conteúdo de forma espiral ao longo do ciclo do Ensino Fundamental II e no Ensino Médio, nas diferentes disciplinas, com os temas Vida e Ambiente, Ser Humano e Saúde e Ciência e Tecnologia, pautado em conteúdos e temas para que aluno observe o ambiente que o cerca e adquira as habilidades.

4.1.1 Vida e Ambiente

No Currículo oficial do Estado de São Paulo, os temas e conteúdos relacionados à educação ambiental, que possibilitam desenvolver as habilidades e competências de observar, realizar e compreender Vida e Ambiente são(SEE, 2012):

- Construir e aplicar o conceito de que os seres vivos estão relacionados aos ambientes em que são encontrados;
- Identificar, em ambientes (ou em textos descritivos de ambientes), elementos essenciais à manutenção da vida dos organismos que neles se desenvolvem;

- Reconhecer, em textos ou figuras, os seres vivos e os fatores não vivos de um determinado ambiente;
- Identificar as formas de obtenção de energia e o fluxo de energia nos ambientes;
- Reconhecer as transformações do estado físico da água, associando-as às respectivas mudanças de temperatura;
- Construir e aplicar o conceito de ciclo hidrológico, de maneira a interpretar os diversos caminhos da água no ambiente;
- Reconhecer e valorizar ações que promovam o uso racional da água;
- Comparar diferentes critérios que podem ser utilizados na classificação biológica;
- Ler e interpretar diferentes informações referentes à extinção das espécies em textos, gráficos e ilustrações;
- Construir, apresentar e reconhecer argumentação plausível para a defesa da preservação da biodiversidade;
- Identificar e explicar as principais causas de destruição dos ecossistemas;
- Reconhecer a importância da biodiversidade para preservação da vida, destacando de que maneira ela pode ser ameaçada por condições climáticas e pela intervenção humana.

4.1.2 Ser Humano e Saúde

No Currículo oficial do Estado de São Paulo, os temas e conteúdos relacionados à educação ambiental, que possibilitam desenvolver as habilidades e competências de observar, realizar e compreender sobre Ser Humano e Saúde são:

- Indicar e caracterizar medidas que reduzem a poluição ambiental do ar, das águas e do solo;
- Identificar e caracterizar os elementos que entram na composição do solo, reconhecendo os tipos mais adequados ao cultivo de vegetais;

- Identificar as doenças humanas transmitidas por água contaminada e as formas de preveni-las;
- Reconhecer a importância do saneamento público (tratamento da água e do esgoto) e sua relação com a prevenção e promoção da saúde;
- Identificar e caracterizar as principais fases no tratamento da água, com base em textos, esquemas ou situações experimentais;
- Reconhecer medidas que possam reduzir o consumo individual e coletivo de água;
- Identificar e caracterizar os principais métodos de coleta e de destinação do lixo;
- Identificar e argumentar sobre as vantagens e desvantagens dos principais métodos de coleta e de destinação de lixo, tendo como parâmetro a preservação ambiental e a saúde coletiva;
- Identificar as condições que facilitam (ou dificultam) o processo da reciclagem do lixo, bem como as vantagens ambientais do reaproveitamento dos materiais nele presentes;
- Reconhecer a saúde como bem-estar físico, mental e social, e não apenas como ausência de doenças;
- Ler e interpretar indicadores de saúde apresentados na forma de tabelas e gráficos simples;
- Reconhecer determinantes e condicionantes de uma vida saudável (alimentação, moradia, saneamento, meio ambiente, renda, trabalho, educação, transporte, lazer etc.), com base em textos e/ou ilustrações;
- Propor ações para melhorar a qualidade de vida de uma determinada população, conhecidos os seus indicadores básicos de saúde;
- Identificar diferentes necessidades nutricionais segundo idade, sexo e atividades diárias das pessoas;
- Identificar os principais tipos de nutrientes presentes nos alimentos mais comuns da dieta diária;

- Identificar e explicar as diferentes funções que os nutrientes têm no organismo;
- Identificar e explicar as causas das principais doenças relacionadas à alimentação, bem como as suas consequências no desenvolvimento do indivíduo;
- Identificar, em tabelas, a composição nutricional dos alimentos e a função de cada tipo de componente.

4.1.3 Ciência e Tecnologia

No Currículo oficial do Estado de São Paulo, os temas e conteúdos relacionados à educação ambiental, que possibilitam desenvolver as habilidades e competências de observar, realizar e compreender sobre Ciência e Tecnologia são:

- Reconhecer aspectos relevantes no uso e na preservação da água, como a manutenção da vida e a produção de alimentos;
- Identificar e caracterizar os métodos de obtenção para os materiais mais comumente utilizados em nosso cotidiano (metais, plásticos etc.);
- Identificar e caracterizar as modificações sofridas pelos materiais mais comumente utilizados em nosso cotidiano, como metais, plásticos etc., para constituírem produtos diversos (parafusos, máquinas, lâminas etc.);
- Distinguir recursos renováveis de não renováveis;
- Reconhecer medidas que concorram para o uso racional de recursos materiais;
- Identificar e caracterizar as principais consequências ambientais do desmatamento;
- Propor estratégias para resolver o problema do desmatamento associado à produção de papel com emprego de madeira;
- Indicar e caracterizar processos de separação de corantes e óleos a partir de substâncias produzidas por vegetais;
- Indicar e caracterizar o uso da madeira como matéria-prima para a obtenção de papel, de carvão vegetal e para a indústria de móveis;
- Identificar e caracterizar as consequências do uso indiscriminado da madeira.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Localização

O experimento foi realizado entre os meses de maio e agosto de 2015, no município de Caraguatatuba, litoral norte do estado São Paulo, situado a 3 metros de altitude, sendo as coordenadas geográficas do município Latitude: 23° 37' 21" Sul e Longitude: 45° 24' 43" Oeste (Figura 1). Localizando-se a leste da capital do estado, distando desta, cerca de 178 km. A cidade ocupa uma área de 485,097 km². Em 2014 sua estimativa populacional foi de 111.524 habitantes, resultando em uma densidade demográfica de 229,9 hab/km². Em 2013, foi o 75º mais populoso de São Paulo e o 269º de todo o país (IBGE 2014).



Figura 1: Mapa da localização do município de Caraguatatuba-SP
Fonte: http://www.macamp.com.br/_CidadesC/SP-caraguatatuba_m.htm

4.2. Clima

A cidade tem uma temperatura média anual de 23,7 °C e na vegetação original do município predomina a Mata Atlântica. Apresenta um clima tropical. Existe uma pluviosidade significativa ao longo do ano, média de 2074 mm, durante o experimento no período de quatro meses choveu 56 dias, e a média desse período foi de 500,9 mm (Tabela 3). Mesmo o mês mais seco tem muita pluviosidade. Segundo a Köppen e Geiger o clima é classificado como Af.

Durante o período que se realizou o experimento a Temperatura Média Diária foi de 20,3 °C, a Temperatura Média Máxima Diária de 24,2 °C e a Temperatura Média Mínima Diária foi de 16,6 °C (Tabela 2).

Tabela 2: Dados Mensais da Temperatura de Caraguatatuba

Mês	Dias	Temperatura Média Diária (°C)	Temperatura Média Máxima (°C)	Temperatura Média Mínima (°C)	Temperatura Média Diária
Maio	31	21,3	24,1	17,4	
Junho	30	20,2	24,2	16,0	
Julho	31	20,1	24,5	16,5	
Agosto	30	19,9	24,0	16,6	

Fonte: <http://www.ciiagro.sp.gov.br/ciiagroonline/Quadros/QTmedPeriodo.asp>

Tabela 3-Dados Mensais de Pluviosidade de Caraguatatuba.

Mês	Dias	Dias de Chuva	Média Mensal	Chuva Máxima	Chuva Mínima
(mm)	(mm)	(mm)			
Maio	31	18	96,8	30,0	0,2
Junho	30	12	261,5	68,0	0,2
Julho	31	16	103,4	39,0	0,2
Agosto	30	6	39,2	20,0	0,2

Fonte: <http://www.ciiagro.sp.gov.br/ciiagroonline/Quadros/QChuvaPeriodo.asp>

4.3. Sementes utilizadas

Para realização do experimento foram utilizadas sementes das marcas FELTRIM sementes para o Rabanete (*Raphanussativus*) e TOPSEED GARDEM, para a Rúcula (*Eruca sativa*), Almeirão (*Chicoriumintybus*) e Cebolinha (*Alliumfistulosum*).

4.4. Biofertilizantes utilizados

4.4.1. Vetor 1000

O Vetor 1000 (V1000) é um produto de origem animal à base de peixe, sendo proveniente da fermentação deste, mais glicose e semente de fungo (*Aspergillusoryzae*), ativado por uma energização solar controlada, o que resulta em aminoácidos de peixe. Entre seus benefícios de uso, estão: melhorar o enraizamento, resistência às adversidades (stress climático, transplante, etc.), melhorar a fotossíntese e o metabolismo do vegetal, elevar a resistência das plantas ao ataque de pragas e doenças, melhorar o crescimento vegetativo e produção, além de ser natural o que não resulta em danos ao meio ambiente, podendo ser utilizado tanto na agricultura orgânica como na convencional (LIEKNIN, 2005).

4.4.2. AminoPeixe Natural

O biofertilizante Amino Peixe Natural é um fertilizante oriundo da hidrólise enzimática de pescado marinho fresco integral, possui naturalmente em sua composição carbono orgânico, macro e micro elementos essenciais ao desenvolvimento das plantas. Atua como regulador natural de equilíbrio nutricional e metabólico das plantas ativando a fotossíntese e a exploração do seu potencial biológico e fisiológico (AGROOCEÂNICA, 2012).

4.5.Confeções dos Vasos

Foram confeccionados cerca de 60 vasos para o desenvolvimento das hortaliças até o momento da emergência, quando estiverem aptas para o transplante para a horta.Os vasos foram confeccionados utilizando-se 30 caixas de leite longa vida de 1 litro. As caixas foram cortadas ao meio obtendo-se dois vasos. Cada vaso teve aproximadamente 8 cm de altura por 6 cm de largura, sendo o fundo perfurado para possibilitar o escoamento do possível excesso de água na rega (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**A e B).

A



B



Figura 2A e B: Confeção dos vasos de caixas de leite longa vida
Fonte: Autor, 2015

4.6. Preenchimento dos vasos com substrato

Todos os vasos foram preenchidos até a borda com substrato orgânico, sendo elaborado a partir de uma mistura de serragem, areia, esterco de galinha,

esterco bovino e folhas decompostas, na proporção de 1 parte de esterco(bovino/galinha), 2 partes de terra vegetal e 1 parte de areia média (Figura 3A,B,C e D).



Figura 3A, B, C e D: Etapas de Preenchimento dos vasos com substrato.
Fonte: Autor, 2015.

4.7. Sementeiras

As hortaliças foram semeadas primeiramente nos vasos de caixa de leite, já com o substrato e armazenadas nas caixas de frutas, e após a emergência, foram transplantadas para o canteiro. Em cada vaso foram colocadas cinco sementes de cada hortaliça onde as que obtiveram o melhor desenvolvimento foram

transplantadas para a horta. Os vasos foram alocados em caixas de madeira, normalmente utilizadas no transporte de frutas ou hortaliças, medindo 57x30x16 cm. As caixas foram colocadas sobre uma estrutura de madeira de 35 cm de largura por 1,35 m de comprimento, (



Figura 4A, B e C) sobre duas pilhas de paralelepípedo, com altura de 50 cm cada, em local onde não havia incidência direta da radiação solar. Foram realizadas regas diárias duas vezes ao dia, sempre no período da manhã, antes do nascer do sol e fim de tarde.



Figura 4A, B e C: Estrutura de suporte das caixas. A e B. Semeadura. C.
Fonte: Autor, 2015

4.8. Montagem da Horta.

A montagem da horta ocorreu nas seguintes etapas descritas abaixo:

4.8.1 A primeira etapa foi dividida em duas fases (Busca e Organização de materiais que comporiam a horta).

-Primeira fase: busca por sobras de madeiras em vários locais, em vias públicas, em terrenos baldios, em construções e até mesmo em madeireiras da região. Foram encontrados para a construção da horta, paletes de madeira utilizados em depósitos de construção para alocação de alguns materiais, forros de madeiras, caixas utilizadas no transporte de frutas, pedaços de compensados e pedaços de madeira de várias medidas.

-Segunda fase: as madeiras foram organizadas em pedaços e partes que poderiam ser utilizadas na construção da horta. Foram separados quatro pedaços de compensados de aproximadamente 1,50 m cada, para elaboração do quadrado que receberia toda a terra da horta. As caixas de frutas foram desmontadas (Figura 5A e B).

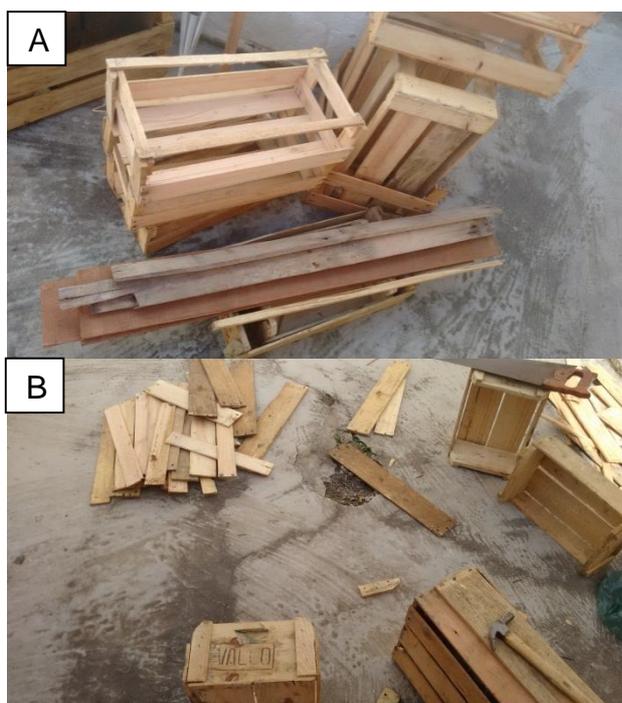


Figura 5A e B: Separação das madeiras para construção da horta
Fonte: Autor, 2015.

4.8.2. Segunda etapa da montagem da horta (Separação dos materiais e ferramentas).

Separação das ferramentas e materiais utilizados durante todo o processo de montagem da horta.

Foi utilizado um martelo de cabo de madeira de 30 cm, uma trena de 3 m, um serrote para madeira de 60 cm, 1 kg de prego de aço com a medida 17x 21 e 1 kg de prego de aço com a medida 12x12, uma tela de mosquito de 2 m de largura por 2,10 m de comprimento, um balde de areia, duas garrafas pets de dois litros, 1 kg de cimento, dois pulverizadores domésticos spray Gifor de 500 mL, uma balança digital da marca ART HOUSE de 5 kg de capacidade e um grampeador de tapeceiro.

4.8.3. Terceira etapa da montagem da horta (Montagem do quadrado da horta)

Na terceira etapa foi realizado o início da montagem do quadrado da horta, estrutura que teria a função de limitar o espaço da mesma. Foram realizadas as medidas nos pedaços de madeira que foram encontrados em diversos locais. Como as quatro partes dos compensados não tinham exatamente 1,50 m de comprimento foram realizados emendas para que se atingisse a medida necessária, emendas essas realizadas com pedaços de caixas de frutas. O quadrado recebeu reforço em suas laterais com a colocação de pedaços de madeiras que serviram com suporte para evitar uma possível abertura do quadrado quando fosse colocada a terra (Figura 6A e B)



Figura 6A e B: Construção do quadrado da Horta.
Fonte: Autor, 2015.

4.8.4. Quarta etapa (montagem do quadrado sobre os paletes)

A quarta etapa ocorreu após a montagem do quadrado que ficou com a medida de 1,50 m de largura por 1,50 m de comprimento com 50 cm de altura, sendo esta a medida da horta. Na base da horta foram colocados dois paletes, onde o quadrado ficaria sobre estes, que teriam a função de suspender a horta evitando o contato da terra diretamente com o chão (a 10 cm do chão). Os paletes tiveram a medida de 1,20 m de comprimento por 1,20 m de largura para atingir a medida necessária para suspender todo o quadrado. Na hora foram feitas emendas com ripas e pedaços de caibros. Sobre os paletes foram colocados pedaços das caixas de frutas que serviram para fechar o fundo da horta evitando que a terra escoasse em caso de chuvas fortes (Figura 7A, B e C).

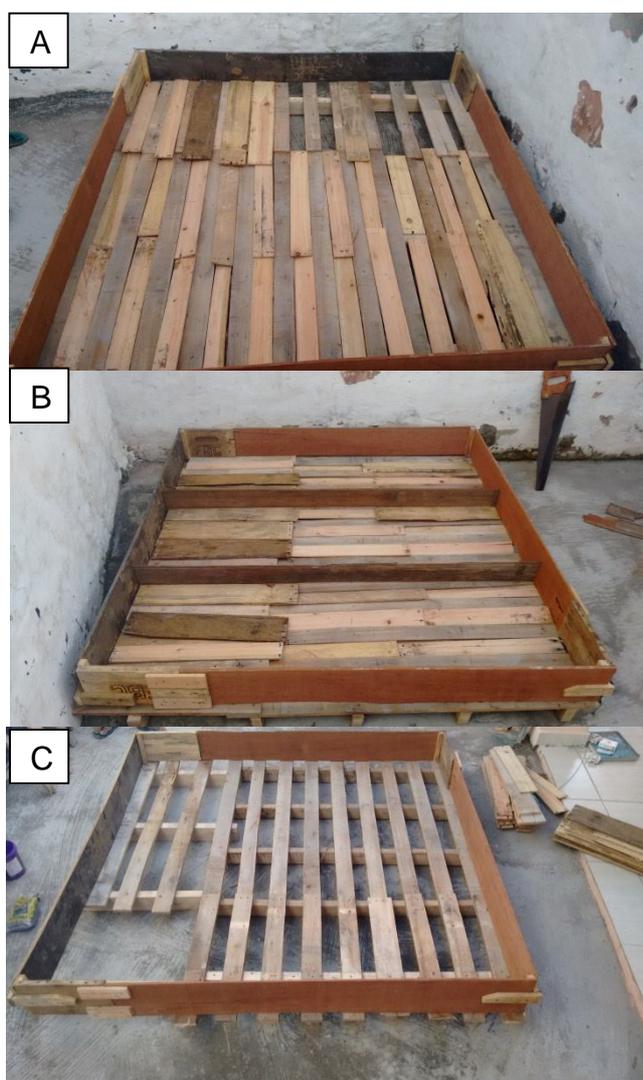


Figura 7A, B e C:A e B Fechamento do fundo do quadrado com pedaços de caixa de madeira. C: Suspensão do quadrado sobre os paletes.

Fonte:Autor, 2015

4.8.5. Quinta etapa (Enchimento de terra na horta)

A quinta etapa foi a colocação de terra na horta, terra que foi retida de um sítio próximo ao local do experimento, onde foram retirados 10 sacos de 25 kg de terra preta, que foram adicionados ao esterco bovino/ galinha e a areia fina. Todo esse material foi misturado e posteriormente preenchido em toda a área da horta (Figura 8A e B).



Figura 8A e B: Preenchimento da Horta com terra.
Fonte: Autor, 2015

4.8.6 Sexta etapa (Separação da horta em seções e colocação das mudas).

A horta foi dividida em três áreas de 50 cm X 1,50 m cada, separadas por 2 compensados, que mediam 1,50 m de comprimento cada (Figura 9A e B). Cada seção recebeu 20 plantas, sendo 5 plantas de rúcula, 5 de almeirão, 5 de rabanete e

5 de cebolinha. As plantas foram transplantadas para horta após dez dias da emergência (Figura 10).



Figura 9A e B: Separação da horta em três seções.
Fonte: Autor, 2015



Figura 10A e B: Transplante das mudas que melhor se desenvolveram nas sementeiras.
Fonte: Autor, 2015.

4.8.7. Sétima etapa (Construção da estrutura de tela para proteção da horta).

A sétima etapa foi à construção de uma estrutura de tela, para ficar sobre a horta evitando a intensidade das gotas da chuva, bem como diminuir a intensidade dos raios solares. Essa estrutura foi montada utilizando uma tela de mosquiteiro de

nylonde 2,15 m de largura por 2 m de comprimento, dois pedaços de madeiras (ripas) de 2 cm de largura por 2,10 m de comprimento, três pedaços de madeira de 2,5 cm de largura por 2,15 m de comprimento para fixação da tela, 4 pedaços de madeira de 3 cm de largura por 7 cm de comprimento.

Primeiro a tela foi fixada com grampeador de tapeceironos três pedaços de madeira de 2,15 m e nos dois pedaços de 2,10 m, formando um quadrado, sendo que um pedaço de madeira de 2,15 m ficou no meio desse quadrado para melhor fixação da tela.

Posteriormente foi fixado na parede dois pedaços de madeira de 3 cm de largura por 30 cm de comprimento, para encaixe de uma das partes do quadrado. As duas garrafas pets foram cortadas ao meio, sendo aproveitadas as partes do fundo das garrafas, que ficaram com 17 cm de altura. As garrafas foram preenchidas com massa (mistura de areia, cimento e água). Com a massa ainda fresca foi colocado um pedaço de madeira de 1,10 m de comprimento em cada garrafa e na ponta de cada pedaço de madeira foi pregado dois pedaços de madeira de 15 cm e 18 cm formando um encaixe de que serviram com suporte para a outra parte do quadrado da tela. (Figura 11A e B). Toda estrutura da tela foi elaborada para que pudesse ser removida sempre que necessário, seja para a semeadura, limpeza do canteiro e colheita.



Figura 11A e B: Estrutura de tela para proteção da Horta.
Fonte: Autor, 2015.

4.9. Uso dos Biofertilizantes nas hortaliças

Seguindo a proporção recomendada pelo fabricante, 2 mL do biofertilizante Vetor 1000 foi diluído em 2 L de água, e 3 mL do biofertilizante Amino Peixe foi diluído em 2 L de água. Após sete dias do transplante, foi realizada a primeira aplicação dos biofertilizantes, repetindo a aplicação após uma semana e até uma semana antes da colheita de cada hortaliça. Em cada aplicação, com o uso de duas bombas de pulverizador spray doméstico, sendo um pulverizador para cada biofertilizante utilizado, foi pulverizado em torno de 200 ml de biofertilizante diluído em cada tratamento, sendo usada uma caixa de papelão aberta, para se evitar que o biofertilizante aplicado atingisse os outros tratamentos (Figura 12A e B). Para o controle de plantas daninhas, bem como de outras pragas, como lagartas e formigas, foi realizado a retirada destas manualmente (Figura 13A e B).



Figura 12A e B: Aplicação de biofertilizantes

Fonte: Autor, 2015.



Figura 13A e B: Limpeza do canteiro, retirada de plantas daninhas e outras pragas.
Fonte:Autor, 2015.

4.10. Ciclo de vida das hortaliças.

-Rúcula: Suas sementes devem ser plantadas a 0,5 cm de profundidade, a germinação ocorre de 3 a 5 dias após o plantio, a colheita realiza entre 40 e 45 dias após a semeadura quando atingem a altura entre 15 cm a 20 cm.

-Almeirão: Suas sementes devem ser plantadas a 1 cm de profundidade, a germinação ocorre de 5 a 7 dias após o plantio, a colheita é realizada entre 60 a 70 dias após a semeadura quando atingem a altura entre 40 cm a 50 cm.

-Rabanete: Suas sementes devem ser plantadas a 2 cm de profundidade, a germinação ocorre entre 4 a 10 dias após o plantio, a colheita é realizada 30 dias após a semeadura.

-Cebolinha: Suas sementes devem ser plantadas a 1 cm de profundidade, a germinação ocorre de 4 a 6 dias após o plantio, a colheita é realizada entre 90 a 100 dias, quando atingem a altura 40 cm a 50 cm.

4.11. Colheita das hortaliças

4.11.1 Rúcula

A rúcula foi colhida após receber quatro aplicações foliares dos biofertilizantes. Foram seguidos os seguintes procedimentos após a colheita da rúcula: as raízes foram lavadas para retirar o excesso de terra e em seguida, tiveram sua fitomassa fresca medida, com uma balança digital. Utilizou-se uma régua milimétrica de 30 cm para medir o comprimento radicular de cada planta, e para finalizar foi realizada a contagem das folhas de cada planta (Figura 14A, B e C).



Figura 14A, B e C: **A:** Colheita da rúcula. **B:** Lavagem raízes. **C:** Medida da massa fresca
Fonte: Autor, 2015.

4.11.2 Rabanete

O rabanete foi colhido após receber três aplicações foliares dos biofertilizantes. Foram seguidos os seguintes procedimentos após colheita do rabanete: as raízes foram lavadas para retirar o excesso de terra em seguida, as plantas tiveram sua fitomassa fresca pesada, com uma balança digital. Utilizou-se uma régua milimétrica de 30 cm para medir o comprimento radicular, e para finalizar foi realizada a contagem das folhas de cada planta (



Figura 15A, B e C).



Figura 15A, B e C:A:Colheita do rabanete. **B e C:**Massa fresca (g) do rabanete e Medida do comprimento radicular.

Fonte: Autor, 2015

4.11.3. Almeirão

O almeirão foi colhido recebendo seis aplicações foliares de cada biofertilizante (Figura 16A e B), e foram seguidos os seguintes procedimentos: colheita, posteriormente as raízes foram lavadas para retirar o excesso de terra e em seguida, as plantas tiveram sua fitomassa fresca pesada, com uma balança digital. Utilizou-se uma régua milimétrica de 30 cm para medir o comprimento radicular, e para finalizar foi realizada a contagem das folhas de cada planta (Figura 17A e B).



Figura 16A e B: Colheita do Almeirão

Fonte: Autor, 2015.

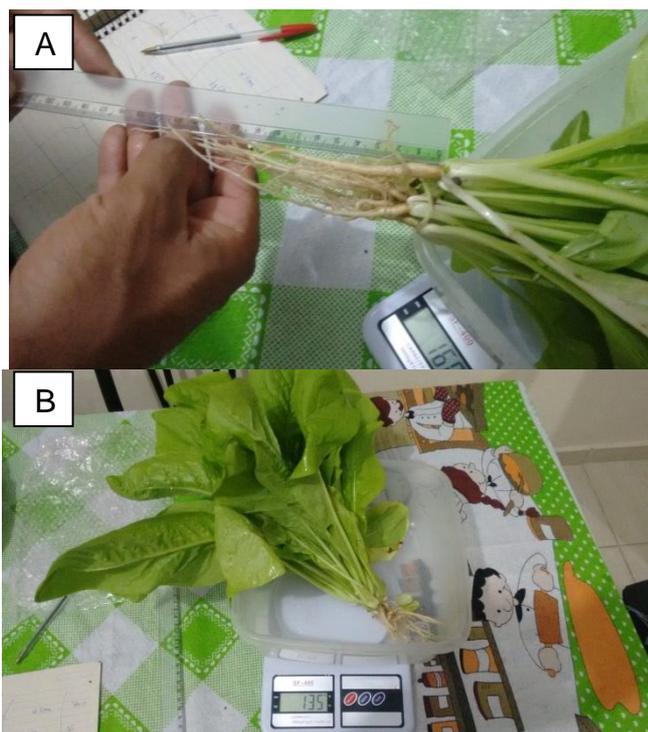


Figura 17A e B: Medida do comprimento radicular e massa fresca (g) do Almeirão.
Fonte: Autor, 2015.

4.11.4 Cebolinha

A cebolinha foi colhida recebendo oito aplicações foliares de cada biofertilizante (Figura 18A e B), e foram seguidos os seguintes procedimentos: colheita, posteriormente as raízes foram lavadas para retirar o excesso de terra, e em seguida, as plantas tiveram sua fitomassa fresca pesada, com uma balança digital. Utilizou-se uma régua milimétrica de 30 cm para medir o comprimento radicular, e para finalizar foi realizada a contagem das folhas de cada planta (Figura 19A e B).



Figura 18A e B: Colheita da cebolinha
Fonte: Autor, 2015

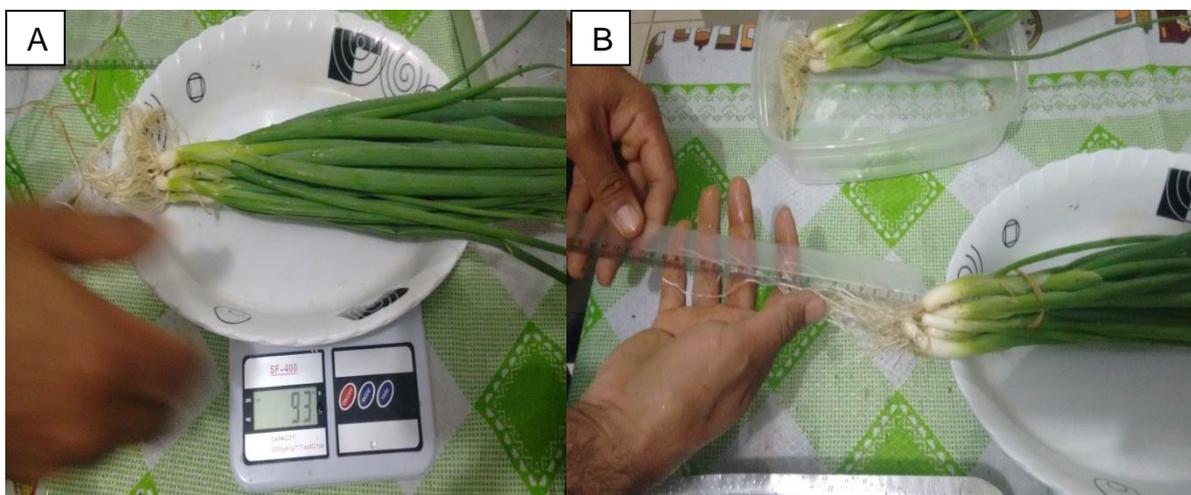


Figura 19A e B: Medida massa fresca (g) e comprimento radicular cebolinha.
Fonte: Autor, 2015

4.12. Análise dos dados

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado. Para cada hortaliça foram empregados três tratamentos com cinco repetições, como descritos a seguir: (1) aplicação do biofertilizante Vetor 1000; (2) aplicação do biofertilizante Amino Peixe e (3) Testemunha. Foi avaliado a fitomassa fresca, número de folhas e o comprimento radicular de cada hortaliça. Para a análise dos dados, foi utilizado o programa ASSISTAT 7.6 BETA, onde os resultados obtidos foram processados verificando-se a análise de variância (ANOVA) em experimento inteiramente casualizado (DIC) e a seguir realizada a comparação entre médias pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com todo material encontrado (sobras de madeira, caixas de frutas, caixas de leite longa vida), foi possível desenvolver a horta em um pequeno espaço, reaproveitando materiais que foram descartados e não teriam mais nenhuma utilidade, para aqueles que os dispensaram. As sementeiras apresentaram bons resultados no desenvolvimento das hortaliças, sendo possível aproveitar um grande número de mudas. O espaço ocupado, bem como todo o processo de construção se mostrou viável e de fácil implantação. A horta apresentou vários aspectos positivos, desde o reaproveitamento de materiais, a produção das hortaliças, onde o manejo foi facilitado evitando o contato direto com a terra na maior parte do processo.

Diariamente milhares de caixas de leite longa vida são dispensados no lixo ou diretamente no meio ambiente, causando assim um grande impacto, causando inúmeros problemas ao ser humano e ao meio ambiente. Toda ação que vise minimizar os impactos causados pelo descarte inadequado de materiais deve ser incentivado. Esta ação está longe de ser a solução para os problemas do descarte inadequado de resíduos, porém já é um passo em direção a conscientização das pessoas que estarão envolvidas nesse projeto.

A horta proporcionou um bom desenvolvimento das hortaliças, e mesmo aquelas que não receberam aplicações de biofertilizantes, obtiveram um bom desenvolvimento (Figura 20).



Figura 20: Desenvolvimento das hortaliças.
Fonte: Autor, 2015.

5.1. Dados obtidos da Rúcula

Na Figura 21, observa-se os valores médios obtidos do comprimento radicular das plantas de rúcula submetidas a diferentes biofertilizantes.

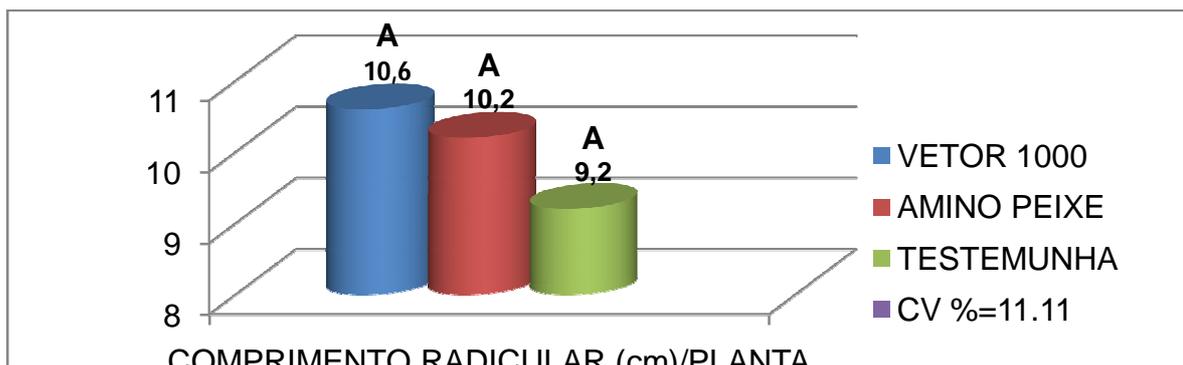


Figura 21: Valores médios do comprimento radicular em centímetros da rúcula submetida a diferentes biofertilizantes.

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade.

Após a colheita e realização das medidas foi possível observar que a rúcula apresentou média do comprimento radicular de 10,60 cm como uso do biofertilizante Vetor 1000, e de 10,20 cm com o uso do fertilizante Amino Peixe e de 9,20 cm para a testemunha. A Figura 21, apresenta os valores estatísticos relacionados ao comprimento radicular da rúcula, sendo observado que não houve diferença estatística entre os tratamentos. Dados semelhantes foram obtidos por Veronka et al. (2008), trabalhando com plantas de alface, que verificaram que não houve efeito significativo dos tratamentos com biofertilizantes nas variáveis mensuradas, entretanto, independente da variável, as médias da testemunha foram inferiores, diferentemente de Maia, Medeiros e Liberalino (2007), que obtiveram efeito significativo para o fator isolado substrato para as características comprimento da raiz da rúcula com uso de biofertilizantes.

A Figura 22 apresenta os valores médios do número de folhas da rúcula submetidas a diferentes biofertilizantes.

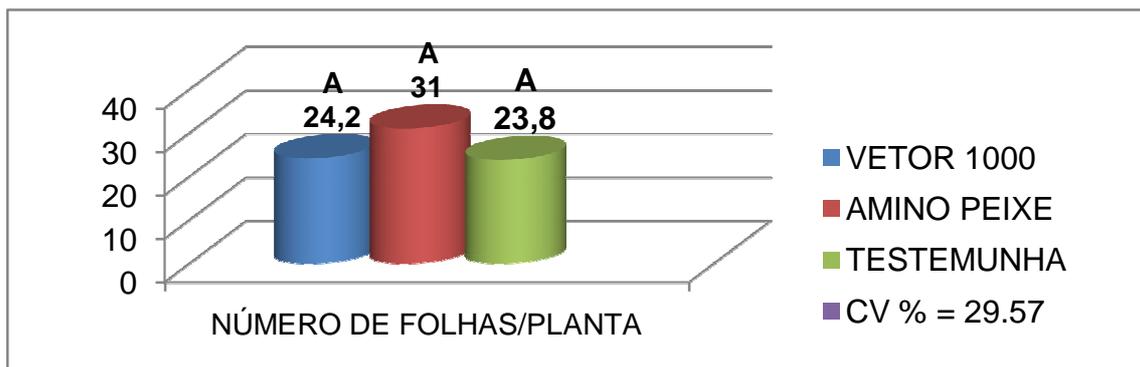


Figura 22: Valores médios do número de folhas da rúcula submetida a diferentes biofertilizantes. (Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade).

Nos dados referentes ao número de folhas da rúcula, observa-se que nos três tratamentos não foi constatada nenhuma diferença significativa. A média do número de folhas com o Vetor 1000 foi de 24,2 folhas, Amino Peixe de 31 folhas e a testemunha de 23,8 folhas. Distinto de Fabbrin et al. (2012), que observaram efeito significativo para o número de folhas em plantas de rúcula com o uso dos biofertilizantes quando comparado com a testemunha. Analisando a figura os resultados estão semelhantes a Medeiros et al (2008), que também não observaram interação significativa dos biofertilizantes nas mudas de alface.

Na Figura 23 observaram-se os valores médios da fitomassa fresca de plantas de rúcula submetidas a diferentes biofertilizantes.

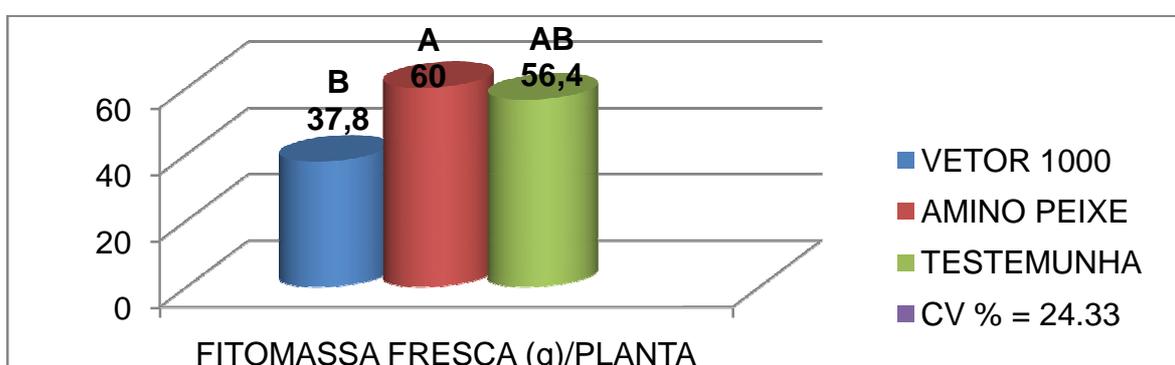


Figura 23: Valores médios da fitomassa fresca da rúcula submetida a diferentes biofertilizantes. (Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade).

De acordo com os dados da Figura 23, em relação aos valores médios obtidos da fitomassa fresca da rúcula, foi possível observar que os tratamentos com Vetor 1000 e Amino de Peixe tiveram diferenças significativas, sendo que o tratamento com Amino Peixe apresentou melhores resultados, já entre a Testemunha não obteve diferença significativa com o Vetor. A média da fitomassa fresca da rúcula ficou em 37,80 gramas, do Amino Peixe foi de 60 gramas e a Testemunha com média de 56,40 gramas. Sousa et al. (2012), estudando o crescimento inicial do milho sob diferentes concentrações de biofertilizante bovino irrigado com águas salinas também observaram resultados significativos com a utilização de biofertilizante. Almeida et al (2009), observaram melhor desempenho na produção do pimentão e no peso da massa seca quando utilizado o biofertilizante.

5.2. Dados obtidos do Rabanete

Na Figura 24 verifica-se a média do comprimento radicular de plantas de rabanete submetidas a diferentes biofertilizantes.

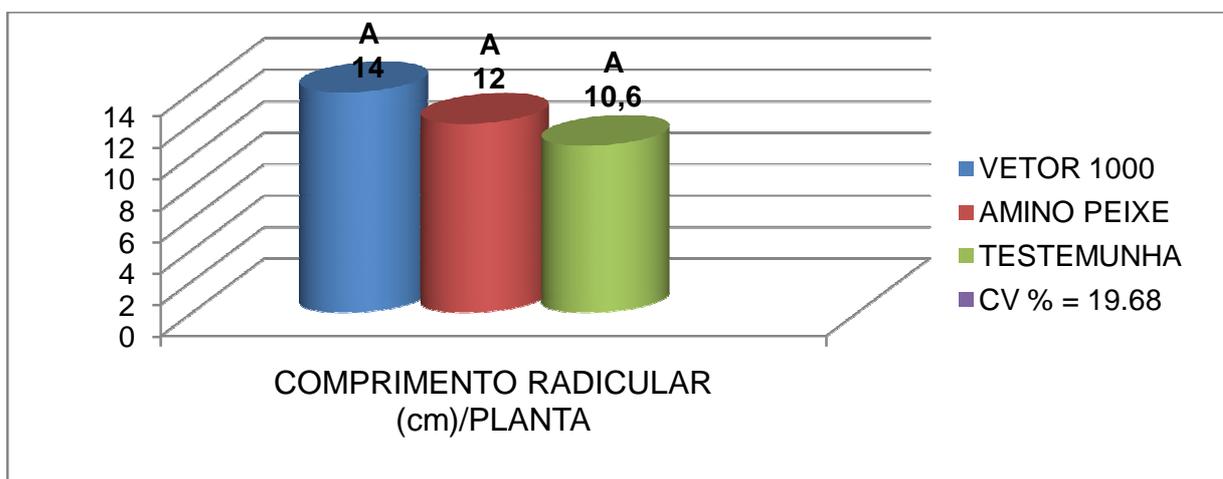


Figura 24: Valores médios do comprimento radicular em centímetros das raízes do rabanete submetidas a diferentes biofertilizantes. (Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade).

Em relação ao comprimento radicular do rabanete, observa-se que não houve diferença significativa, pois todos os tratamentos se mantiveram no mesmo padrão. O tratamento com o Vetor 1000 apresentou a média de 14 cm, o Amino Peixe uma

média de 12 cm e a Testemunha com média de 10,6 cm. Deleito et al. (2005), avaliando mudas de pimentão tratadas com Agrobio observaram efeito benéfico no desenvolvimento das mesmas. Porto et al. (2013), ao utilizar a adubação potássica, não detectaram diferenças estatísticas para esta variável.

Na Figura 25 verificam-se os valores médios do número de folhas do rabanete submetidas a diferentes biofertilizantes.

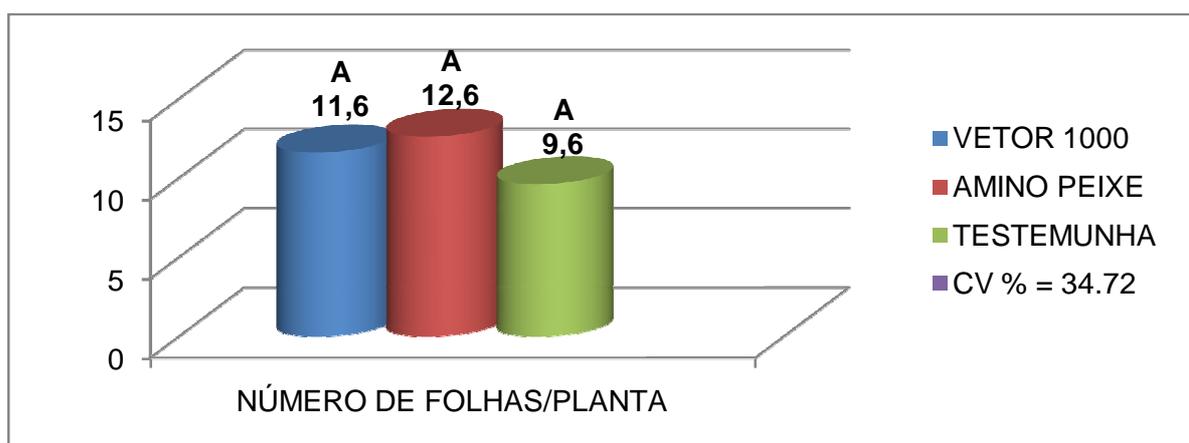


Figura 25: Valores médios do número de folhas do rabanete submetidas a diferentes biofertilizantes (Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade).

Não foi observada diferenças significativas entre os tratamentos. A média obtida para o Vetor 1000 foi de 11, 6 folhas, o Amino Peixe foi de 12,6 folhas e a Testemunha de 9,6 folhas. Resultados diferentes obtiveram Pereira et al. (2011), pesquisando sobre adubação orgânica e biofertilizantes no crescimento de rabanete em ambiente protegido, que alcançaram maior número de folhas 30 dias após o transplântio com uma média de 7,4 folhas por planta no tratamento solo+húmus. Silva et al. (2010), obtiveram resultados diferentes no estudo da produção de mudas de pimentão, pois os substratos produziram mudas de melhor qualidade quando fertirrigados com biofertilizante.

Na Figura 26 apresentam-se os valores médios da fitomassa fresca de raízes de rabanete submetidas a diferentes biofertilizantes.

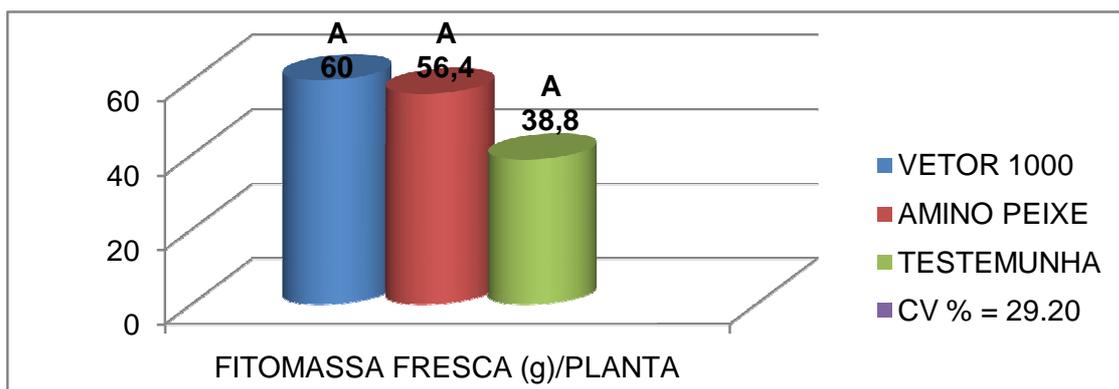


Figura 26: Valores médios da fitomassa fresca de raízes de rabanete. (Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade).

Analisando os dados da Figura 26, que descreve os resultados da fitomassa fresca do rabanete, não foi observada nenhuma diferença significativa entre os tratamentos. A média do Vetor 1000 foi de 60 gramas, do Amino Peixe de 56,40 gramas e da Testemunha de 38,80 gramas. Costa et al. (2006), constataram também que não houve influência significativa utilizando húmus de minhoca e esterco bovino sobre a produtividade total do rabanete. Rodolfo, Cavalcante e Buriti(2008), em condições de campo, obtiveram resultados semelhantes na cultura do maracujazeiro amarelo.

5.3. Dados obtidos do Almeirão

A Figura 27 apresenta os valores médios obtidos das raízes de almeirão submetidas a diferentes biofertilizantes.

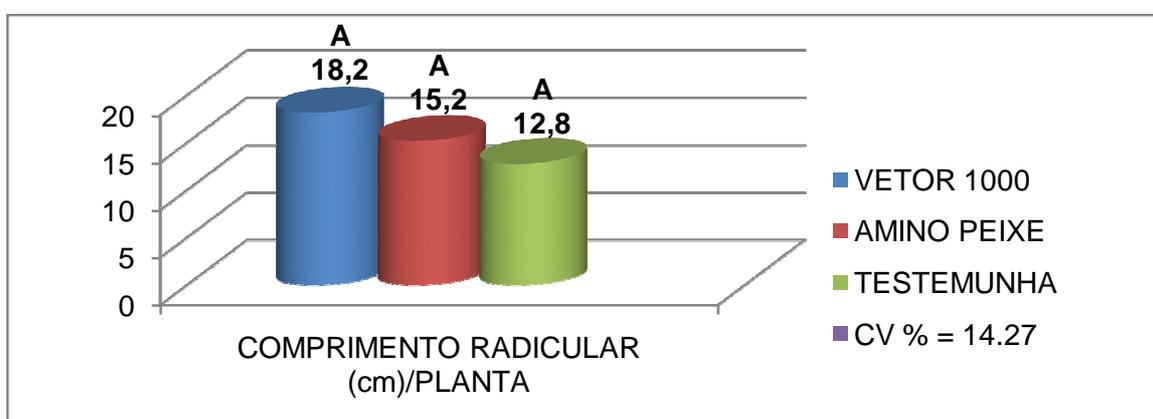


Figura 27: Valores médios da medida radicular em centímetros do almeirão. (Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade).

Em relação ao comprimento radicular do almeirão, observa-se que não houve diferença significativa entre os tratamentos. A média obtida com Vetor 100 foi de 18,2 cm, com o Amino Peixe de 15,2 cm e a Testemunha de 12,8 cm. O estudo de Steiner, Sabedot e Lemos (2009), também apresentou resultados que não evidenciaram efeitos significativos da interação entre o comprimento das raízes do almeirão. Para De Sousa et al. (2009), de acordo com as análises estatísticas de crescimento do pimentão, não se verificou efeitos significativos das concentrações do biofertilizante.

Na Figura 28 verificam-se os valores médios do número de folhas do almeirão submetido a diferentes biofertilizantes.

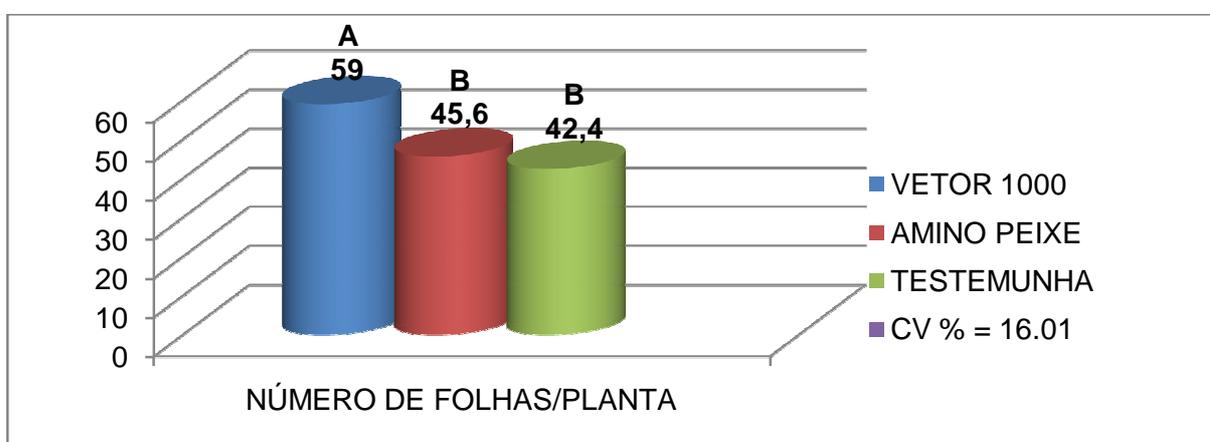


Figura 28: Valores médios do número de folhas do almeirão. (Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade).

Nos dados da Figura 28, observa-se a média da quantidade de folhas observadas nos três tratamentos do almeirão, sendo que o tratamento com Vetor 1000 foi o melhor tratamento, já o biofertilizante Amino Peixe e a Testemunha não apresentaram diferenças significativas entre si. A média do número de folhas obtidas pelo Vetor 100 foi de 59; Amino Peixe 45,6 e Testemunha de 42,4 folhas. Chiconato et al. (2013), estudando plantas de alface sob aplicação de biofertilizante também encontraram resultados semelhantes ao presente trabalho. Ao contrário deste trabalho, Boni (2015), obtiveram resultados significativos no uso de biofertilizante nas folhas de almeirão, quando comparado com a testemunha.

Na figura 29 observa-se os valores médios da fitomassa fresca do almeirão submetido a diferentes biofertilizantes.

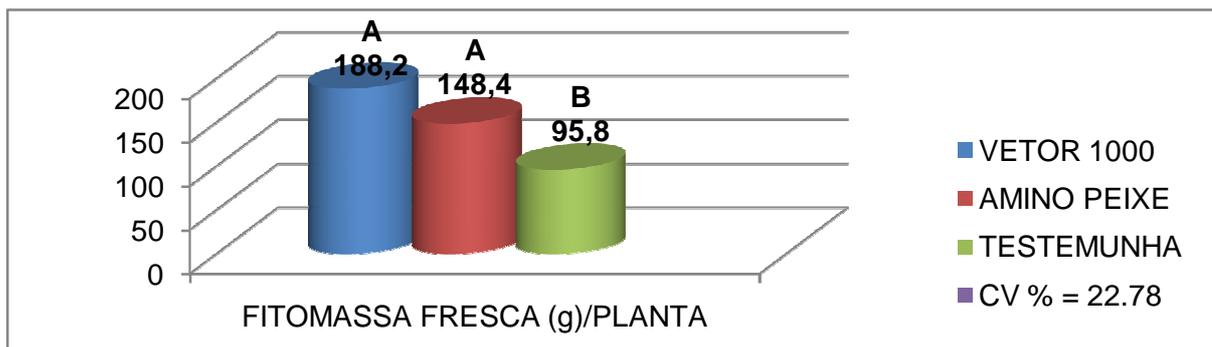


Figura 29: Valores médios da fitomassa fresca (g) do almeirão. (Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade).

Na Figura 29 verificam-se os valores da fitomassa fresca do almeirão. Os tratamentos com o biofertilizante Vetor 1000 e Amino Peixe não apresentaram diferenças significativas, entretanto a Testemunha apresentou comportamento inferior aos dois tratamentos com os biofertilizantes. A média da massa fresca com Vetor 1000 foi de 188,20 gramas, Amino Peixe de 148,40 gramas e a Testemunha de 95,80 gramas. Foi observado semelhantes resultados em cenoura por Viana et al. (2003), que ao avaliarem a adubação verde, composto orgânico e biofertilizante notaram que o biofertilizante aplicado via foliar favoreceu o desenvolvimento vegetativo. Rodrigues (2012), também observou que não houve diferenças estatísticas significativas entre os tratamentos com o biofertilizante com doses diferenciadas, por outro lado o tratamento com biofertilizante e a testemunha se diferenciaram em valores.

5.4. Dados obtidos da Cebolinha

Na Figura 30 observam-se os valores médios do comprimento radicular das plantas de cebolinha submetidas a diferentes biofertilizantes.

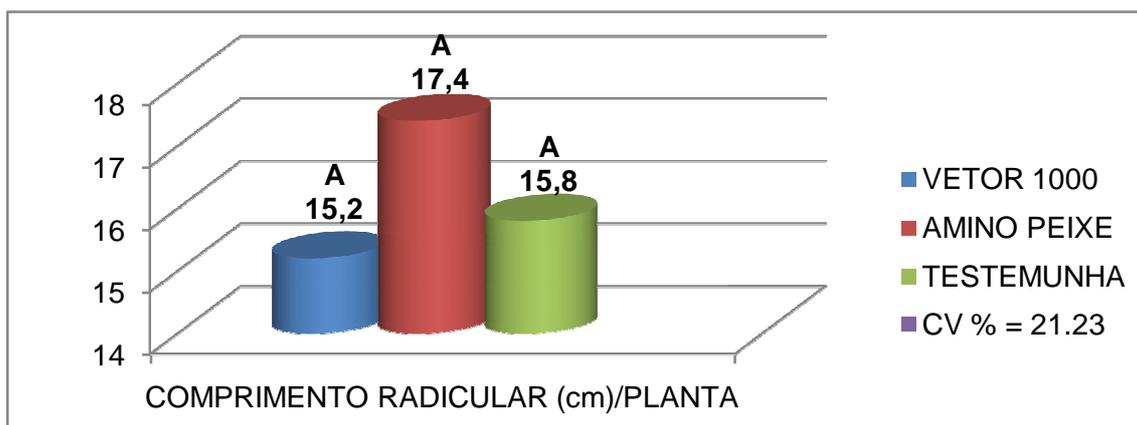


Figura 30: Valores médios do número do comprimento radicular da cebolinha. (Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade).

Na Figura 30 observam-se os valores médios do número do comprimento radicular da cebolinha, onde não foi observado diferenças significativas entre os tratamentos. A média obtida para o Vetor 1000 foi de 15,2 cm, Amino Peixe de 17,4 e a testemunha foi de 15,8 cm. Resultados diferentes obtiveram Zárater, Vieira, Bratti(2003), quando analisaram o crescimento da cebolinha estudando os efeitos da cama-de-frango.

A Figura 31 mostra os valores médios do número de folhas da cebolinha submetida a diferentes biofertilizantes.

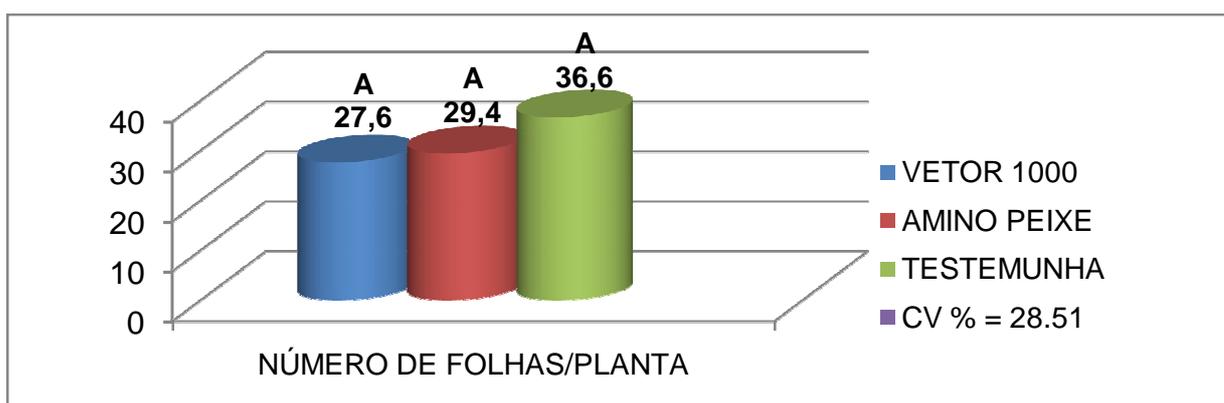


Figura 31: Valores médios do número de folhas da cebolinha. (Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade).

Nos dados da Figura 31, verifica-se a quantidade de folhas de cebolinha observadas nos três tratamentos, sendo que não houve diferenças significativas entre os tratamentos. A média obtida para o Vetor 1000 foi de 27,6, Amino 29,4 e Testemunha 36,6. Resultados diferentes obtiveram Cardoso e Berni (2012), quando

em seu trabalho avaliaram os efeitos das doses de sulfato de amônio sobre os teores foliares de nutrientes da cebolinha.

Na Figura 32 observa-se os valores médios da fitomassa fresca da cebolinha submetida a diferentes biofertilizantes,

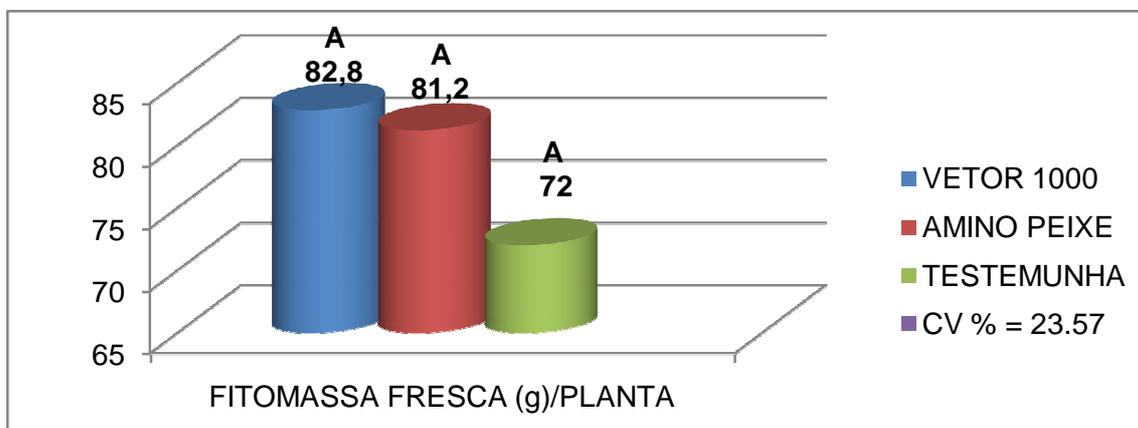


Figura 32: Fitomassa fresca (g) da cebolinha.

(Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade).

Analisando os dados da Figura 32, não foi observada nenhuma diferença significativa entre os tratamentos. A média do Vetor 1000 foi de 82,80 gramas, Amino Peixe de 81,20 gramas e a Testemunha de 72 gramas. Costa et al. (2006), constataram também que não houve influência significativa utilizando húmus de minhoca e esterco bovino sobre a produtividade total do rabanete.

6.CONCLUSÃO

Com a horta caseira proposta foi possível produzir na quantidade esperada, sendo possível colher todas as hortaliças, que foram aproveitadas e apresentaram o desenvolvimento esperado, colhendo-as livres do uso de qualquer agrotóxico ou produto químico.

A falta de espaço muitas vezes é um fator que muitas vezes impede que as pessoas tenham em suas residências suas hortas, podendo ter a sua disposição nas suas mesas hortaliças de produção caseira, demonstrando que é possível implantar uma horta em locais que tenham um espaço reduzido para esta prática, realizando apenas uma adaptação para o espaço que se tem disponível.

De acordo com os dados obtidos, pode-se observar que o uso de biofertilizantes nas hortaliças estudadas apresentou melhores resultados no parâmetro fitomassa fresca.

O biofertilizante Vetor 1000 de acordo com a análise dos dados do comprimento radicular das hortaliças não apresentou alterações significativas; em relação ao parâmetro número de folhas não houve alterações significativas na rúcula, no rabanete e na cebolinha, entretanto no almeirão obteve-se um melhor desenvolvimento entre os demais tratamentos utilizados; já em relação aos dados obtidos da fitomassa fresca da rúcula, estes apresentaram um resultado inferior quando comparado aos outros tratamentos, sendo que no rabanete, no almeirão e na cebolinha não houve diferenças significativas.

O biofertilizante Amino Peixe Natural no parâmetro comprimento radicular não apresentou diferenças significativas entre os tratamentos; no parâmetro número de folhas a rúcula, o rabanete e a cebolinha não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos utilizados, já no almeirão, o resultado foi semelhante se comparado com a Testemunha e resultado inferior quando comparado com o V1000; no parâmetro fitomassa fresca da rúcula, esta apresentou melhores resultados entre os tratamentos, e no rabanete e cebolinha não houve diferenças significativas entre os tratamentos, no almeirão houve melhores resultados quando comparado com a Testemunha.

De acordo com os dados, o uso dos biofertilizantes apresentaram bons resultados, sendo importante sua aplicação, para o desenvolvimento das plantas e

redução da presença de pragas e doenças, ainda que em alguns parâmetros analisados não se obteve diferenças significativas.

7.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, P.H.F. **Formas de aproveitamento de resíduo de madeira**. Universidade Estadual de Maringá. Maringá: 2005. 46p.

AGROOCEÂNICA-Fertilizante orgânico a base de pescado marinho fresco. Produzido em Mogi-Mirim Fabricação: Outubro, 2012. Disponível em: <<http://www.lojaagrooceanica.com.br>>. (Acesso em 20 set. de 2015).

ALMEIDA N.S. C., BEZERRA L. L., FERNANDES D., DOS SANTOS, J. G. R.; ANDRADE R. Efeito de diferentes concentrações de biofertilizante e intervalos de aplicação no crescimento e produção do pimentão. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, 2009.

ANDREA, P. A.; MEDEIROS, M. B. Biofertilizantes biodinâmicos na nutrição e proteção de hortaliças. In: **Congresso Brasileiro De Agricultura Orgânica, Natural, Ecológica E Biodinâmica**, Piracicaba: Agroecológica. 2002.

ARAÚJO, E. P. **Estudo do Comportamento de Bactérias Aeróbias e Anaeróbias Totais na Biodegradabilidade de Resíduos Sólidos Urbanos da Cidade de Campina Grande-PB**. 2011. 116 p. Dissertação Mestrado-Universidade Federal de Campina Grande.

ASSIS, R. L.; ROMEIRO, A. R. Agroecologia e agricultura orgânica: controvérsias e tendências. *Desenvolvimento e meio ambiente*, v. 6, p. 67-80, 2002.

ASSUMPÇÃO, D. **Qualidade da dieta em estudo de base populacional no Município de Campinas, São Paulo**. 2014. 181 p. Tese Doutorado- Universidade Estadual De Campinas.

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

BEVILACQUA, H. E. C.R. **Classificação das hortaliças. Prefeitura do Município de São Paulo**. 2008. Disponível em: <http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/02manualhorta_1253891788.pdf>(Acessado 07 set 2015).

BONI, T. P. Resposta do Almeirão à Aplicação de Diferentes Fontes de Fertilizantes Orgânicos. **Cadernos de Agroecologia**, v. 9, n. 4, 2015.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Pesca. **Lei Nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Desenvolvimento_Sustentavel/Organicos/Produtos%20Fitossanit%C3%A1rios/Home/decreto_6323_de_27-12-2007.pdf> (Acesso em 18 set. 2015).

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual de hortaliças não-convencionais** / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. 92 p. – Brasília : Mapa/ACS, 2010.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos. Lei nº 12.305 de agosto de 2010**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente; 2010. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/253/_publicacao/253_publicacao02022012041757.pdf. (Acesso 25 set. 2005).

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Legislação Fertilizantes Decreto nº 4.954, de 14 de Janeiro de 2004**. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; 2004. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/vegetal/fertilizantes/legislacao>. (Acessado em 25 set. 2015).

CAMARGO, G. A.; CONSOLI, L.; LELLIS, I. C. S.; MIELI, J.; SASSAKI, E. K. Bebidas naturais de frutas perspectivas de mercado, componentes funcionais e nutricionais. **Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas**, v.1, n. 2, p.181-195, 2007.

CAMPANHOLA, C.; VALARINI, P. J. A agricultura orgânica e seu potencial para o pequeno agricultor. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 18, n. 3, p. 69-101, 2001.

CANTO, E.L. **Ciências Naturais: Aprendendo com o cotidiano**. 4ª ed. São Paulo: Moderna, 2012. 460p.

CARDOSO M.O.; BERNI, R.F. Índices agronômicos na cebolinha com doses de sulfato de amônio. **Horticultura Brasileira**, v.30, 2012.

CASTRO, N. N. Produção orgânica: uma potencialidade estratégica para a agricultura familiar. **Revista Percorso**, v. 2, n. 2, p. 73-95, 2010.

CHICONATO, D. AP.; SIMONI, F.; GALBIATTI, J. A.; FRANCO, C. F.; CAMELO, A. D. Resposta da alface à aplicação de biofertilizante sob dois níveis de irrigação. **Bioscience Journal**. Uberlândia, v. 29, n. 2, p. 392-399. 2013.

CEMPRE- **Compromisso Empresarial para a Reciclagem**. Ficha Técnica 10, São Paulo, 1997.

CORA, M.B. Desenvolvimento da agricultura: O Dissenso Entre A Visão Agroecológica e Convencional. In: **Simpósio internacional de História Ambiental e Migrações**, 2, 2012, Florianópolis, SC.

COSTA, C. C., OLIVEIRA, C. D., SILVA, C. D., TIMOSSI, P. C.; LEITE, I. C. Crescimento, produtividade e qualidade de raízes de rabanete cultivadas sob diferentes fontes e doses de adubos orgânicos. **Horticultura Brasileira**, 2006.

CRIB, S. L. S. P. Contribuições, da educação ambiental e horta escolar na promoção de melhorias ao ensino, à saúde e ao ambiente. **REMPEC- Ensino, Saúde e Ambiente**, n.1, p. 42-60, 2010.

DE SOUSA, M. J. R., DE MELO, D. R. M., FERNANDES, D., DOS SANTOS, J. G. R., & ANDRADE, R. Crescimento e produção do pimentão sob diferentes concentrações de biofertilizante e intervalos de aplicação. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, 2009.

DELEITO, C. S. R.; CARMO, M. G. F.; FERNANDES, M. C. A.; ABBOUD, A. C. S. Ação do biofertilizante Agrobio sobre a mancha-bacteriana e desenvolvimento de mudas de pimentão. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, n.1, p.117-122. 2005.

DINIZ, A. A., CAVALCANTE, L. F., REBEQUI, A. M., NUNES, J. C., BREHM, M. Esterco líquido bovino e ureia no crescimento e produção de biomassa do maracujazeiro-amarelo. **Revista Ciência Agronômica**, v.42, n.3, p. 597-604. 2011.

FABBRIN E.G.S.; BETTONI M.B.; MALLON R.S.; PROCOPIUK M.; MÓGOR A.F. Crescimento de mudas de rúcula em função da aplicação foliar de fertilizante organomineral. **Horticultura Brasileira**, v. 30. 2012.

FILGUEIRA, F. A. R. Novo manual de olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa, Minas Gerais: UFV, 421p, 2008.

FONSECA, L.H. Reciclagem: o primeiro passo para a preservação ambiental. **Revista Científica Semana Acadêmica**: 2013. Disponível em <<http://www.semanaacademica.org.br>> (Acesso em 29 set de 2015).

GUERRERO, A.; BORGES, L.; FERNANDES, D. Desenvolvimento de rúcula em dois solos com doses de silício. **Fertbio-Desafios para uso do solo com eficiência e qualidade ambiental**. 2008.

INTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISCA-IBGE Cidades, 2014.

Disponível em

<<http://cidades.ibge.gov.br/painel/painel.php?lang=&codmun=3510|caraguatatuba>> (Acessado em 29 set 2015).

RODOLFO, F. J.; CAVALCANTE, L.F.; BURITI, E.S. Crescimento e produção do maracujazeiro-amarelo em solo com biofertilizantes e adubação mineral com NPK. **Revista Caatinga**, v.21, n.5, p. 134-145. 2008.

LUENGO, R.F.A. Tabela de composição nutricional das hortaliças. Brasília: **Embrapa Hortaliças**, 4p. 2000.

LIEKNIN, N. A. **Produto orgânico a base de peixe e processo de obtenção do produto orgânico**, 2005. Disponível em <http://www.patentesonline.com.br/produto-orgânico-a-base-de-peixe-e-processo-de-obtenção-do-produto-orgânico-176208.html>>(Acesso em: 29 de ago. 2015).

LIMA, A.S.D; DUARTE, K.L.S; ARAÚJO, E.P. Confecção De Uma Horta Vertical Utilizando Garrafa Pet Na Escola Estadual Clóvis Pedrosa, Distrito De Ribeira De Cabaceiras-PB. **I Seminário Regional sobre Potencialidades do Bioma Caatinga 23 a 25 de abril de 2014, Sumé – PB, 2014.**

MAIA, A.F.C.A; DE MEDEIROS, D.C.; LIBERALINO, J.F. Adubação orgânica em diferentes substratos na produção de muda rúcula. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.2, p. 22007.

MAKISHIMA, N. Mapeamento da produção e consumo de hortaliças no Brasil. Brasília: **Embrapa**, 2000.

MALAVOLTA, E. Fertilizantes, corretivos e produtividade: mitos e fatos. Reunião Brasileira de Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas, v. 20,p. 89-153, 1997.

MARIANI, C. M.;HENKES, J.A.Agricultura orgânica x agricultura convencional soluções para minimizar o uso de insumos industrializados.**Revista Gestão e sustentabilidade ambiental**, v. 3, n. 2, p. 315, 2014.

MEDEIROS D.C.; FREITAS K.C.S.; VERAS FS; ANJOS RSB; BORGES R.D.; CAVALCANTE J.G.N.; NUNES G.H.S.; FERREIRA H.A. Qualidade de mudas de alface em função de substratos com e sem biofertilizante. **Horticultura Brasileira**,v. 26, p. 186-189, 2008.

MEC/SEF. Parâmetros Curriculares Nacionais: Introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. 3ª ed. Brasília, 2001: Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=293&Itemid=809 (acessado em 08 de set 2015).

MEDEIROS, M.B; LOPES, J.S. Biofertilizantes líquidos e sustentabilidade agrícola. **Bahia Agrícola**, v.7, n.3, nov., 2006.

NAKAYAMA, V.L.T.A Importância das Hortaliças na Alimentação Humana. Prefeitura do Município de São Paulo, 2008. Disponível em: <http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/02manualhorta_1253891788.pdf>(Acessado 07 set 2015)

OLIVEIRA, F. R. A.; OLIVEIRA, F. A.; MEDEIROS, J. F.; SOUSA, V. F. L.; FREIRE, A. G. Interação entre salinidade e fósforo na cultura do rabanete.**Revista Ciência Agronômica**, v.41, n.4, p.519-526, 2010.

ORMOND, J. G. P.; PAULA, S.R. L; FAVERET, P.F.; ROCHA, L.T.M.Agricultura orgânica: quando o passado é futuro. **BNDES**. Rio de Janeiro, n. 15, p. 3-34, 2002.

PAIVA, R. O lixo produzido no Brasil. Disponível em: <<http://g1.globo.com/jornal-hoje/noticia/2015/04/apenas-3-de-todo-o-lixo-produzido-no-brasil-e-reciclado.html>>. (Acessado em 20 set. 2015).

PATERNIANI, E. Agricultura sustentável nos trópicos. Seropédica: **Embrapa Agrobiologia**, p.21, 2001.

PEREIRA, S. J.; MONTEIRO, L.V.; NISGOSKI, S. Pequenos Objetos de Madeira - POM - Alguns Parâmetros Tecnológicos para Projeto. **Anais do 1º Congresso Internacional de Pesquisa em Design e 5º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design**. Brasília, UNB, 2002.

PEREIRA, K. S.; SANTOS, C. H. B; NASCIMENTO, W. A; ARMOND, C; SILVA, F.; CASA, J. Crescimento de rabanete (*Raphanus sativus* L.) em resposta a adubação orgânica e biofertilizantes em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, v.29, n.2, p.4014-4020, 2011.

PORTO, R. A.; SILVA, E. M. B.; SOUZA, D. S. M.; CORDOVA, N. R. M.; POLYZEL, A. C.; SILVA, T. J. A. Adubação potássica em plantas de rúcula: produção e eficiência no uso da água. **Revista Agroambiente**, v. 7, n. 1, p. 28-35, Janeiro-abril, 2013.

PINTO; Gustavo R. M. A revalorização como forma de garantir a perpetuação do pinheiro brasileiro (*Araucariaangustifolia*) e da Floresta de Araucárias. **IBAMA-SC**. 2009. 4 p

PULITI, J. P. M.; REIS, H. B.; PAULINO, H. D. M.; RIBEIRO, T. C. M.; TEIXEIRA, M. Z.; CHAVES, A. S.; RIBEIRO, B. R.; MACIEIRA, G. A. A.; YURI, J. E. Comportamento da cultura do rabanete em função de fontes e doses de cálcio. **Horticultura Brasileira**, v. 27, p. 3003-3008, 2009.

PURQUERIO, L. F. V. **Crescimento, produção, e qualidade de rúcula (*Eruca sativa* Miller) em função do nitrogênio e da densidade de plantio**. Tese Doutorado em Agronomia/ Horticultura-Faculdade Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2005.119 p.

RODRIGUES, P. **Agricultura Sustentável Projeto corporativo incentiva gestão de resíduos do campo e das atividades de pesquisa**. Revista Embrapa Hortaliças. Disponível em: <https://www.embrapa.br/documents/1355126/2250572/revista_ed3.pdf/95b646d8-6a24-47b1-8ee5-7b7d52a60114> (Acessado em 29 set. 2015).

RODRIGUES, A.L. **Avaliação do efeito do biofertilizante vetor 1000 na produtividade da cenoura**. Universidade Camilo Castelo Branco- Trabalho de Conclusão de Curso. 2012.

RODRIGUES, P. A importância nutricional das hortaliças. **Revista Embrapa Hortaliças**. Ano I; n. 2, 2012.16p.

SALES, I. G. M. **Cultivo do tomateiro em ambiente protegido sob doses de biofertilizante e lâminas de irrigação**. Universidade Federal do Ceará. Fevereiro de 2014.

SEE-SÃO PAULO (Estado) Secretaria da Educação. Currículo do Estado de São Paulo: Ciências da Natureza e suas tecnologias / Secretaria da Educação; coordenação geral, Maria Inês Fini; coordenação de área, Luis Carlos de Menezes. – 1. ed. atual. – São Paulo: SE, 2012.152 p.

SANTOS, G.C.; MONTEIRO, M. Sistema orgânico de produção de alimentos. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 15, n. 1, p. 73-86, 2008.

SANTOS, A.C.V. Efeitos nutricionais e fitossanitários do biofertilizante líquido a nível de campo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.13, n.4, p 275, 1991.

SANTOS, O. S. **A Sustentabilidade Através Da Horta Escolar: Um Estudo De Caso**. Universidade Federal da Paraíba: João Pessoa, 2014. 67p.

SILVA, P.S.; SOUZA, R.B.; TAKAMORI, L.M.; SOUZA, W.S.; SILVA, G.P.P; SOUSA, J.M.M. Produção de mudas de pimentão em substratos de coco verde fertirrigadas com biofertilizante em sistema orgânico. **Horticultura Brasileira**, v.28,2010

SILVA, L. S.; ALMEIDA, B. C.; FREITAS, J. B. S.; RAFAEL, M. S. S.; ROJAS, G. G. Desenvolvimento da Cultura da Cebolinha sob a Influência de Diferentes Níveis de Irrigação. **Cadernos de Agroecologia**, v.9, n. 4, nov, 2014.

SILVEIRA, G.T.R; HOLANDA, D.L.Educação Ambiental para Jovens e Adultos: Horta Vertical. **Percurso Acadêmico**, v. 4, n. 7, jan./jun. 2014.

SOUSA, G. D., MARINHO, A. B., ALBUQUERQUE, A. H. P., VIANA, T. D. A.; AZEVEDO, B. D. Crescimento inicial do milho sob diferentes concentrações de biofertilizante bovino irrigado com águas salinas. **Revista Ciência Agronômica**, v.43, 2012.

SOUZA, K.S. **Viabilidade do Aproveitamento De Resíduos De Madeira Para Produção De Móveis**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Estadual Paulista, 2008. 47 p.

STEINER, F.; SABEDOT, M.A.; LEMOS, J.M. Resposta do Almeirão à Aplicação de Três Fontes de Fertilizantes Orgânicos. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 4, n. 2, 2009.

STOTZ, E. N.. Os limites da agricultura convencional e as razões de sua persistência: estudo do caso de Sumidouro, RJ. **Revista Brasileira de Saúde ocupacional**, v. 37, n. 125, p. 114-126, 2012.

TESSEROLI, E. A. N. **Biofertilizantes. caracterização química, qualidade sanitária e eficiência em diferentes concentrações na cultura da alface**. Dissertação Mestrado: Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.52 p.

VERONKA D.A; FORTUNATO C.B; COLA C.H; RODRIGUES A.P.D.A.C.; LAURA VA; PEDRINHO DR. Efeito do biofertilizante no crescimento e na produção de alface. **Horticultura Brasileira**, v. 26, p. 5, 2008.

VIANA, J. V.; BRUNO, R. L. A.; SILVA, V. F.; SANTOS, G. P.; ARAÚJO FILHO, J. O. T. Produção de cenoura (*Daucus carota* L.) sob diferentes fontes de adubação. In: **Congresso Brasileiro de Olericultura**, 43, Recife. Resumo: SOB, 2003, p.23.

ZÁRATER, N.A.H.; VIEIRA, M.C, BRATTI, R. Efeitos da Cama-De-Frangos e da Época De Colheita Sobre A produção e a Renda Bruta da Cebolinha “Todo Ano”. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, n. 33, v.2, p. 73-78, 2003.

ZORTEA, R. B. **Viabilidade Econômica e Tecnológica Para A Reciclagem Das Embalagens Cartonadas Longa Pós-Consumo Em Porto Alegre**.2001. 133 p. Dissertação Mestrado. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul.