

UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
ESCOLA DE ENGENHARIA INDUSTRIAL METALÚRGICA DE VOLTA REDONDA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA AMBIENTAL

LUCINERE DE SOUZA QUINTANILHA CARVALHO

CUSTO OPERACIONAL DE PRODUÇÃO DE OLERÍCOLAS CULTIVADAS EM
DIFERENTES FONTES DE ADUBAÇÃO EM HORTA ESCOLAR

VOLTA REDONDA
2018

LUCINERE DE SOUZA QUINTANILHA CARVALHO

**CUSTO OPERACIONAL DE PRODUÇÃO DE OLERÍCOLAS CULTIVADAS EM
DIFERENTES FONTES DE ADUBAÇÃO EM HORTA ESCOLAR**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Ambiental da Universidade Federal Fluminense, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Tecnologia Ambiental.

Orientador - Prof. Dr. Afonso Aurélio de Carvalho Peres

Coorientador - Prof. Dr. Adriano Portz

Coorientador - Prof. Dr. Roberto Guião de Souza Lima Jr.

Volta Redonda, RJ
2018

Ficha catalográfica automática - SDC/BEM

C331c Carvalho, Lucinere de Souza Quintanilha

Custo Operacional de Produção de Olerícolas Cultivadas em Diferentes Fontes de Adubação em Horta Escolar / Lucinere de Souza Quintanilha Carvalho; Afonso Aurélio de Carvalho Peres, orientador; Adriano Portz, coorientador. Volta Redonda, 2018.

131 f. : il.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal Fluminense, Volta Redonda, 2018.

1. Compostagem. 2. Custo de Produção. 3. Olericultura. 4. Resíduos Sólidos Orgânicos. 5. Produção intelectual. I. Título II. Peres, Afonso Aurélio de Carvalho, orientador. III. Portz, Adriano, coorientador. IV. Universidade Federal Fluminense. Escola de Engenharia Industrial e Metalúrgica de Volta Redonda.

CDD -

Bibliotecária responsável: Helania Oliveira Madureira - CRB7/4250

LUCINERE DE SOUZA QUINTANILHA CARVALHO

**CUSTO OPERACIONAL DE PRODUÇÃO DE OLERÍCOLAS CULTIVADAS EM
DIFERENTES FONTES DE ADUBAÇÃO EM HORTA ESCOLAR**

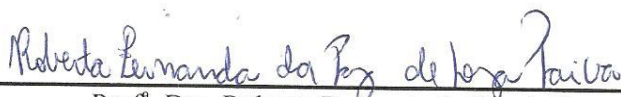
Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Ambiental da Universidade Federal Fluminense, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Tecnologia Ambiental.

Aprovada em 09 de março de 2018.

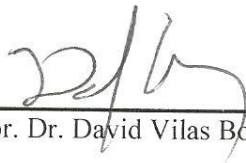
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Afonso Aurélio de Carvalho Peres – UFF
Orientador



Prof.ª Dra. Roberta Fernanda da Paz de Souza Paiva – UFF



Pesquisador. Dr. David Vilas Boas de Campos – EMPRAPA

Volta Redonda
2018

Ao meu Deus do impossível, onde sem Ele nada seria, à minha amada família que me sustentou em todos os momentos e aos meus amigos que sempre presente foram um refúgio nos momentos difíceis.

AGRADECIMENTOS

Aos meus professores orientadores, Adriano pelo conhecimento acerca da fertilidade do solo e análises estatísticas, Roberto por todo o ensinamento sobre compostagem bem como pela doação do composto orgânico e composteira para que pudéssemos continuar o projeto além do período acadêmico, e principalmente ao Afonso que além de indicadores econômicos me ensinou a não desistir, mesmo quando as lágrimas caíram e nem mesmo eu acreditei no meu potencial.

À prefeitura e ao prefeito de Resende, Diogo Balieiro, que custearam todos os materiais e insumos necessários ao desenvolvimento deste projeto, em especial à presidente da Educar Alice da Secretaria Municipal de Educação e ao Rodrigo da Secretaria Municipal de Agricultura, que se mostraram a ignição de todo este estudo.

Ao meu preferido, e sem demagogia, Colégio Municipal Getúlio Vargas por ceder seu espaço para a área experimental desta pesquisa, em especial aos meus diretores Paulinho e Ângela por acreditarem no meu trabalho e me apoiarem desde o começo, mesmo que sendo necessário “quebrar o barraco, rrsrsr” para que o projeto tivesse um início, meio e fim.

Aos meus lindos, amados e queridos alunos do CMGV: Cláudio, Douglas, Letícia, Luis Henrique, Michele, Paola, Rafael, Raphaella, Sandy, Victor e Yan; que se disponibilizaram, cansaram e até mesmo sujaram, e como sujaram (rrrsrsr) para a execução deste projeto que já não mais é só meu; que mesmo nas férias, debaixo de chuva ou sol quente foram executar a famosa frase “Temos projeto hoje, precisamos tirar os matinhos!!!”.

À querida aluna de iniciação científica Izabel por sempre ter se mostrado solícita e eficiente em tudo que lhe era pedido; seja na coleta dos dados, colheita das olerícolas ou tabulação das informações.

À querida colega de trabalho e amiga Paula pelo o auxílio na tradução do resumo e assim a confecção do abstract.

Ao técnico agrícola da Emater de Barra Mansa Cláudio por todo o conhecimento sobre horticultura, bem como todo o equipamento e implantação do sistema de irrigação, ajudou demasiadamente na execução do trabalho.

Ao Nilton da JN Hortaliças no município de Resende, que forneceu as mudas das olerícolas estudadas para o desenvolvimento deste projeto.

A melhor e mais incrível turma do PGTA, A 2016, sim com “a” maiúsculo. Assim aos queridos mais que colegas de turma, pois agora meus amigos: Luciana, Laís, Jéssica, Fernanda, Pâmela, Silvana, Leonardo, Luana, Lívia, Camila e Brisa por toda a generosidade e

afeição durante todo o percurso, onde sem eles, com plena certeza não chegaria a este dia tão especial.

À banca de qualificação formada pelas professoras Fabiana e Roberta, por todo carinho e sensibilidade ao expor meus erros de forma clara e edificante, para que após a mesma pudesse crescer de forma significativa no trabalho.

Ao Dr. David por ter aceitado participar da banca de defesa e assim contribuir significativamente ao desenvolvimento deste projeto de dissertação.

Ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Ambiental, bem como todos os professores participantes do curso por dividirem o seu tempo e conhecimento, afim do crescimento não só acadêmico, mas também ético de cada aluno da turma.

À Universidade Federal Fluminense, funcionários de manutenção, limpeza e refeição, sendo em especial ao técnico de laboratório Alexandre por todo o auxílio durante a execução das tarefas necessárias ao experimento.

E por fim a todos àqueles que de uma forma direta ou indireta participaram deste projeto que vai muito além de uma etapa acadêmica, mas sim da realização de um sonho, que não seria possível realizá-lo sozinha, a vocês meu MUITO OBRIGADA!!!

“Quando se sonha sozinho é apenas um sonho.
Quando se sonha juntos é o começo da
realidade.”

Cervantes

RESUMO

Com o crescimento populacional e, em conjunto, o aumento da produção de resíduos sólidos, observa-se um grande impacto ambiental por ação do mau gerenciamento e a incorreta destinação dos mesmos. Sabe-se através de diversas pesquisas científicas, que mais da metade dos resíduos gerados são de origem orgânica e que boa parte desta parcela tem sido disposta muitas vezes de forma não ambientalmente amigável, mas que poderiam ter outra destinação, como a compostagem. Assim, este trabalho teve por objetivo analisar os custos de produção envolvidos no cultivo de diferentes olerícolas (alface crespa, salsinha caipira e cebolinha todo ano) com a utilização de diferentes fontes de adubação, incluindo o composto orgânico de origem de compostagem de resíduos orgânicos. A área experimental se deu em uma horta escolar municipal, onde a mesma apresentou no período do projeto aproximadamente 2.830 alunos, gerando assim uma média de 30 kg de resíduos sólidos orgânicos.dia⁻¹. O município de pesquisa, Resende - RJ, apresenta bioma Mata Atlântica, clima tropical de altitude e índice médio pluviométrico de 1500 mm.ano⁻¹. Foram mensuradas as variáveis altura, diâmetro, massa fresca e massa seca das hortaliças escolhidas em diferentes fontes de adubação (sem adubação, orgânico, mineral e orgânico+mineral) e que ocorreu em três ciclos de plantio, com o intuito de analisar o efeito residual do composto orgânico no desenvolvimento das hortaliças utilizadas no experimento. Para a análise financeira foi utilizada como ferramenta econômica a Análise de Custo de Produção, sendo empregados como indicadores a margem bruta, a margem líquida e o resultado. Assim, foi percebido que o desenvolvimento da alface se mostrou melhor no tratamento Mineral, onde foram encontradas as maiores médias de diâmetro (26,68 cm), massa fresca (300,00 g) e altura (22,00 cm). Já para a salsinha, os melhores valores foram percebidos na presença do adubo orgânico (Orgânico ou Orgânico+Mineral), apresentando os melhores valores no segundo ciclo, para a massa fresca (66,75 g) e massa seca (8,02 g). Em relação ao desenvolvimento da cebolinha, foi constatado que o tratamento Orgânico+Mineral foi o que permitiu o maior crescimento do vegetal, expressando assim as maiores médias em todas as variáveis estudadas, para o diâmetro (13,25 cm), altura (45,13 cm), massa fresca (83,00 g) e massa seca (8,17 g). Em relação à Análise de Custo de Produção foi verificado que os custos fixos e a depreciação se mantiveram constantes por ciclo, ou seja, independente do tratamento ou olerícola plantada, apresentando então os valores de R\$ 15,90 e R\$ 2,05, respectivamente. Já os custos variáveis se modificaram somente em função do adubo adotado e deste modo apresentaram os valores de R\$ 44,76 para a Testemunha, R\$ 56,28 para o Orgânico, R\$ 47,16 para o Mineral e R\$ 58,68 para o Orgânico+Mineral. Assim, as receitas oriundas da produção das olerícolas variaram em relação ao desenvolvimento da hortaliça no adubo utilizado, apresentando a alface e a salsinha melhores receitas no tratamento Mineral, R\$ 92,31 e R\$ 175,32 respectivamente. Enquanto a cebolinha expressou melhor receita no tratamento Orgânico+Mineral, R\$ 156,46. Deste modo pode-se concluir nestes três ciclos de cultivo que o tratamento Mineral mostrou-se mais economicamente rentável nos cultivos da alface e salsinha, mesmo tendo o adubo orgânico apresentado melhor desenvolvimento vegetativo na última; todavia também se apresentou o maior custo com a aquisição da grande quantidade do composto orgânico. No cultivo da cebolinha o tratamento Orgânico+Mineral se mostrou superior economicamente, apresentando assim as maiores receitas.

Palavras-Chaves: Compostagem. Custo de Produção. Olericultura. Resíduos Sólidos Orgânicos.

ABSTRACT

With the population growth and altogether the exponential increase of solid residue production occurs an expansion in the environmental impact caused by mismanagement and incorrect destination of these wastes. Several scientific researches demonstrate that great part of these residues has an organic origin and a great amount of them have been discarded in a non-friendly way, when they might have been another destination, such as composting. Thus, this work aimed to analyze the production costs involved in the growth of different vegetables to human consume (green-leaf lettuce, parsley and chive all the year) using various fertilization sources including organic compound from organic waste composting. The experimental area used was in a school garden which presented roughly 2,830 students creating an average of 30 kg of organic solid residues per day throughout the duration of the project. The town where the research was conducted, Resende – RJ, shows Brazilian Atlantic forest biome, high-altitude tropical climate and pluviometric average index of 1,500 mm per year. Variables like height, diameter, fresh mass and dry mass of the choose greeneries were measured in different types of culture (no fertilization, organic, mineral, organic+mineral) which occurred in three cycles of growing in order to study the residual effect of the organic compound on the development of the vegetables used in this experiment. For the financial analysis, the Production Cost Analysis was used as an economic tool, and gross margin, net margin and income were used as ratio. Thus, it was observed that the development of lettuce was better in the Mineral treatment, where the highest averages of diameter (26.68 cm), fresh mass (300.00 g) and height (22.00 cm) were found. On the other hand, the best values for parsley were observed in the presence of organic fertilizer (Organic or Organic+Mineral), with the best values in the second cycle, being the fresh mass (66.75 g) and the dry mass (8.02 g). Regarding the development of the chive, it was noticed that the Organic+Mineral cultivation allowed the greatest growth of the vegetable, hence expressing the highest averages in all the variables in the study, for the diameter (13.25 cm), height (45.13 cm), fresh mass (83.00 g) and dry mass (8.17 g). Concerning the Production Cost Analysis, it was verified that the fixed costs and the depreciation remained constant per cycle, that is, independent of the treatment or the vegetable planted, presenting then the values of R\$ 15.90 and R\$ 2.05, respectively. On the contrary, the varied costs were only modified according to the cultivation adopted, thus presented the values of R\$ 44.76 for the Witnees, R\$ 56.28 for the Organic, R\$ 47.16 for the Mineral and R\$ 58.68 for the Organic+Mineral. Thus, the income from the growing of greeneries varied in relation to the development of vegetables in the cultivation used, with lettuce and parsley having the best income in the Mineral crop, R\$ 92.31 and R\$ 175.32, respectively, while chives expressed better yield in Organic+Mineral cultivation, R\$ 156.46. Consequently, it was possible to establish that the Mineral treatment demonstrated to be more economically viable in lettuce and parsley crops, even though the organic fertilizer presented better vegetative development in the latter; however it also presented the highest cost because of the large amount of organic compound acquisition. In the cultivation of chives the Organic+Mineral treatment proved to be economically superior, presenting the highest revenues.

Key Words: Composting. Olericulture. Production Cost. Solid Organic Residues.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 – Classificação dos resíduos sólidos, p. 21

Figura 1 – Participação dos principais materiais no total de RSU coletado no Brasil em %, no ano de 2012, p. 23

Figura 2 – Croqui da distribuição das olerícolas em cada parcela dos canteiros, p. 35

Figura 3 – Vista geral dos canteiros e parcelas, p. 37

Figura 4 – Croqui experimental dos canteiros e os respectivos tratamentos e suas repetições, p. 38

Gráfico 1. Dados climáticos: temperatura e precipitação compreendendo o período de 18 de jul. de 2017 a 15 de jan. de 2018, p. 42

Gráfico 2 – Diâmetros da parte aérea da alface crespa nos diferentes tratamentos de adubação (testemunha, orgânico, mineral e orgânico+mineral), p. 44

Gráfico 3 – Alturas da parte aérea da alface crespa nos diferentes tratamentos de adubação (testemunha, orgânico, mineral e orgânico-mineral), p. 47

Gráfico 4 – Massas frescas da parte aérea da alface crespa nos diferentes tratamentos de adubação (testemunha, orgânico, mineral e orgânico-mineral), p. 50

Gráfico 5 – Massas secas da parte aérea da alface crespa nos diferentes tratamentos de adubação (testemunha, orgânico, mineral e orgânico-mineral), p. 53

Gráfico 6 – Custos fixos de produção da alface crespa em porcentagem, p. 55

Gráfico 7 – Custos variáveis de produção da alface crespa em porcentagem, p. 57

Gráfico 8 – Diâmetros da parte aérea da salsinha nos diferentes tratamentos de adubação (testemunha, orgânico, mineral e orgânico+mineral), p. 61

Gráfico 9 – Alturas da parte aérea da salsinha nos diferentes tratamentos de adubação (testemunha, orgânico, mineral e orgânico-mineral), p. 64

Gráfico 10 – Massas frescas da parte aérea da salsinha crespa nos diferentes tratamentos de adubação (testemunha, orgânico, mineral e orgânico-mineral), p. 67

Gráfico 11 – Massas secas da parte aérea da salsinha nos diferentes tratamentos de adubação (testemunha, orgânico, mineral e orgânico-mineral), p. 70

Gráfico 12 – Custos fixos de produção da salsinha em porcentagem, p. 72

Gráfico 13 – Custos variáveis de produção da salsinha em porcentagem, p. 74

Gráfico 14 – Diâmetros da parte aérea da cebolinha nos diferentes tratamentos de adubação (testemunha, orgânico, mineral e orgânico+mineral), p. 78

Gráfico 15 – Alturas da parte aérea da cebolinha nos diferentes tratamentos de adubação (testemunha, orgânico, mineral e orgânico-mineral), p. 81

Gráfico 16 – Massas frescas da parte aérea da cebolinha nos diferentes tratamentos de adubação (testemunha, orgânico, mineral e orgânico-mineral), p. 84

Gráfico 17 – Massas secas da parte aérea da cebolinha nos diferentes tratamentos de adubação (testemunha, orgânico, mineral e orgânico-mineral), p. 87

Gráfico 18 – Custos fixos de produção da cebolinha em porcentagem, p. 89

Gráfico 19 – Custos variáveis de produção da cebolinha em porcentagem, p. 91

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Análise do solo da unidade escolar, p. 34

Tabela 2 – Análise do composto orgânico utilizado no experimento, p. 34

Tabela 3 – Custo operacional de produção e indicadores de eficiência econômica do cultivo da alface sob diferentes fontes de adubação, p. 56

Tabela 4 – Custo operacional de produção e indicadores de eficiência econômica do cultivo da salsinha sob diferentes fontes de adubação, p. 73

Tabela 5 – Custo operacional de produção e indicadores de eficiência econômica do cultivo da cebolinha sob diferentes fontes de adubação, p. 90

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

| | |
|---------|---|
| ABRELPE | Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais |
| ABNT | Associação Brasileira de Normas Técnicas |
| ANOVA | Análise de Variância de Médias |
| ASA | Amostra Seca ao Ar |
| ATP | Trifosfato de Adenosina |
| IBGE | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística |
| IBRA | Instituto Brasileiro de Análises |
| IN | Instrução Normativa |
| CENBIO | Centro Nacional de Referência em Biomassa |
| COE | Custo Operacional Efetivo |
| COT | Custo Operacional Total |
| CT | Custo Total de Produção |
| CTC | Capacidade de Troca de Cátions |
| CTR | Central de Tratamento de Resíduos |
| C/N | Relação Carbono – Nitrogênio |
| DNA | Ácido Desoxirribonucleico |
| DQO | Demanda Química de Oxigênio |
| EMBRAPA | Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária |
| EJA | Educação de Jovens e Adultos |
| GEE | Gases de Efeito Estufa |
| IAC | Instituto Agronômico de Campinas |

| | |
|----------|---|
| IEA | Instituto de Economia Agrícola |
| IN | Instrução Normativa |
| MB | Margem Bruta |
| ML | Margem Líquida |
| MO | Matéria Orgânica |
| NBR | Norma Brasileira |
| NPK | Relação entre Nitrogênio/Fósforo/Potássio |
| PERSRJ | Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Rio de Janeiro |
| pH | Potencial hidrogeniônico |
| PNRS | Política Nacional de Resíduos Sólidos |
| ® | Registrado |
| RSO | Resíduos Sólidos Orgânicos |
| RSU | Resíduos Sólidos Urbanos |
| RSUO | Resíduos Sólidos Urbanos Orgânicos |
| SINMETRO | Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial |
| SISNAMA | Sistema Nacional do Meio Ambiente |
| SNVS | Sistema Nacional de Vigilância Sanitária |
| SUASA | Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária |
| T1 | Tratamento um |
| T2 | Tratamento dois |
| T3 | Tratamento três |
| T4 | Tratamento quatro |

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO, p. 18
2. OBJETIVOS, p. 20
 - 2.1. OBJETIVO GERAL, p. 20
 - 2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS, p. 20
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA, p. 21
 - 3.1. OS RESÍDUOS SÓLIDOS, p. 21
 - 3.2. OS RESÍDUOS SÓLIDOS ORGÂNICOS E A COMPOSTAGEM, p. 22
 - 3.3. ALFACE, SALSINHA E CEBOLINHA: OLERICULTURA E METEOROLOGIA, p. 26
 - 3.3.1. Alface (*Lactuca sativa*), p. 26
 - 3.3.2. Salsinha (*Petroselinum sativum*), p. 26
 - 3.3.3. Cebolinha (*Allium fistulosum*), p. 27
 - 3.3.4. As condições meteorológicas e sua relação com as olerícolas, p. 27
 - 3.4. CUSTO DE PRODUÇÃO, p. 29
4. MATERIAIS E MÉTODOS, p. 32
 - 4.1. CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO, p. 32
 - 4.2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL, p. 32
 - 4.3. CARACTERIZAÇÃO DO EXPERIMENTO, p. 33
 - 4.4. CARACTERIZAÇÃO DOS TRATAMENTOS, p. 36
 - 4.5. DELINEAMENTO ESTATÍSTICO, p. 37
 - 4.6. LEVANTAMENTO DE DADOS E PROCESSAMENTO DAS AMOSTRAS, p. 38
 - 4.7. ANÁLISE DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO, p. 39
 - 4.8. ANÁLISE DOS DADOS CLIMÁTICOS: TEMPERATURA E PRECIPITAÇÃO DO PERÍODO EXPERIMENTAL, p. 42
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO, p. 43
 - 5.1. DESENVOLVIMENTO DA ALFACE CRESPA VANDA (*Lactuca sativa*) NOS TRÊS CICLOS VEGETATIVOS, p. 43
 - 5.1.1. Variável diâmetro, p. 43
 - 5.1.2. Variável altura, p.46
 - 5.1.3. Variável massa fresca, p. 49

- 5.1.4. Variável massa seca, p. 52
- 5.1.5. Custo de Produção da alface crespa vanda (*Lactuca sativa*), p. 55
- 5.2. DESENVOLVIMENTO DA SALSINHA CAIPIRA (*Petroselinum sativum*) NOS TRÊS CICLOS VEGETATIVOS, p. 60
 - 5.2.1. Variável diâmetro, p. 60
 - 5.2.2. Variável altura, p. 63
 - 5.2.3. Variável massa fresca, p. 66
 - 5.2.4. Variável massa seca, p. 69
 - 5.2.5. Custo de Produção da salsinha caipira (*Petroselinum sativum*), p. 72
- 5.3. DESENVOLVIMENTO DA CEBOLINHA TODO ANO (*Allium fistulosum*) NOS TRÊS CICLOS VEGETATIVOS, p. 77
 - 5.3.1. Variável diâmetro, p. 77
 - 5.3.2. Variável altura, p. 80
 - 5.3.3. Variável massa fresca, p. 83
 - 5.3.4. Variável massa seca, p. 86
 - 5.3.5. Custo de Produção da cebolinha todo ano (*Allium fistulosum*), p. 90
- 6. CONCLUSÕES, p. 94
- 7. LIMITAÇÕES E SUGESTÕES, p. 95
- 8. REFERÊNCIAS, p. 96
- 9. ANEXOS, p. 102

1. INTRODUÇÃO

A população brasileira tem aumentado exponencialmente, com uma estimativa de crescimento demográfico nacional para o ano de 2030 de mais de 14 milhões de pessoas (IBGE, 2018). Assim de acordo com o Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Rio de Janeiro – PERSRJ, 97 % da população do estado encontra-se nas regiões urbanas, aumentando assim consideravelmente a taxa dos resíduos sólidos urbanos (RSU) produzida (RIO DE JANEIRO, 2013).

Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (BRASIL, 2010) são considerados Resíduos Sólidos Urbanos - RSU todos aqueles, produzidos por residências, comércios, órgãos públicos e atividades especiais (por exemplo indústrias e serviços de saúde). De acordo com a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2015) foram produzidos no Brasil aproximadamente $1,0 \text{ kg.hab.dia}^{-1}$ de RSU no ano de 2013 e destes, 51 % eram de origem orgânica (RSUO).

Diante desse cenário, tornam-se necessárias ações que visem o manejo mais adequado e sustentável dos RSUO, transformando de forma ambientalmente amigável e economicamente viável os mesmos em possíveis produtos para a utilidade humana, bem como auxiliando o meio ambiente na ciclagem de seus recursos naturais. Como sugerido pela PNRS (2010), a compostagem é o tratamento mais indicado para o beneficiamento da fração orgânica dos RSU, onde este processo permite a produção de um composto humificado e de valor agregado.

A compostagem é uma técnica milenar; onde povos antigos já sabiam que os resíduos orgânicos poderiam retornar ao solo e assim contribuir com sua fertilidade. Essa técnica pode ser definida como uma biooxidação aeróbia exotérmica de resíduos sólidos orgânicos diferentes; havendo assim a liberação de gás carbônico, água e substâncias minerais permitindo a produção de um composto bioestabilizado que pode ser utilizado na agricultura (FERNANDES; SILVA, 1999). Entretanto mesmo sendo uma técnica milenar, pode-se observar a baixa existência de unidades de tratamento de resíduos sólidos urbanos orgânicos no estado do Rio de Janeiro, conforme demonstrado pelo PERSRJ (2013); onde do total de 16 Centrais de Tratamento de Resíduos – CTR no estado, somente duas realizam a técnica de compostagem; já que possivelmente a implantação destas poderia significar a redução dos

lucros obtidos pelos aterros sanitários, uma vez que os mesmos ganham por toneladas de rejeitos recebidos.

Segundo a IN. 25, de 23 de julho de 2009 (BRASIL, 2009) é passível a utilização de compostos orgânicos a partir do tratamento de compostagem como insumos agrícolas, permitindo assim a redução dos rejeitos encaminhados aos aterros sanitários e a ciclagem dos materiais na natureza. Para Sedyama, Ribeiro e Pedrosa (2007) uma vez disponível no solo a adubação orgânica se mostra essencial ao desenvolvimento dos vegetais, em especial para olerícolas, como a alface. A MO oriunda de composto orgânico possui elevada importância para a horticultura, uma vez que melhora a capacidade de troca de cátions (CTC) do solo e fornece nutrientes essenciais ao desenvolvimento do vegetal (TEIXEIRA et al., 2004); deste modo estudos técnicos e econômicos acerca da utilização de compostos orgânicos na agricultura se revelam se sua importância.

Assim a utilização da Engenharia Econômica pode gerar subsídios técnicos para a análise crítica da tomada de decisão do investimento, onde a mesma compreende diversos conceitos matemáticos que permitem a análise econômica tendo como base o princípio da liquidez. Princípio este baseado na análise de risco do investimento, considerando o efeito inflacionário e o custo de oportunidade do capital financeiro (SAMANEZ, 2009). Para Lopes e Carvalho (2001), a análise do Custo de Produção permite que o empreendedor conheça todos os custos envolvidos em um empreendimento, proporcionando a inovação na tecnologia empregada e a redução das despesas, sendo assim fundamental para o gerenciamento de um projeto.

Deste modo, o trabalho em questão teve por objetivo comparar a produção de diferentes olerícolas (alface crespa, salsinha caipira e cebolinha todo ano) sob diferentes fontes de adubação (sem adubação - Testemunha, adubação Orgânica de origem de compostagem, adubação Mineral e adubação Orgânica+Mineral) envolvendo jovens alunos com o reaproveitamento dos RSO, por meio da compostagem em uma horta escolar no município de Resende-RJ e assim, analisar economicamente a produção destes vegetais desenvolvendo a educação ambiental, com uso de tecnologias ambientalmente corretas.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

Analisar o custo operacional da produção de olerícolas sob diferentes fontes de adubação em horta escolar no município de Resende – RJ.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Analisar e comparar a produção de olerícolas (alface crespa, salsinha caipira e cebolinha todo ano) em diferentes condições de adubação (orgânica, mineral e orgânico+mineral).

Analisar o custo operacional de produção das olerícolas em diferentes condições de cultivo (fontes de adubação).

3. REVISÃO DA LITERATURA

3.1. OS RESÍDUOS SÓLIDOS

De acordo com a PNRS, Lei Federal n. 12.305, de 12 de agosto de 2010, ficou definido como rejeito todo resíduo sólido que, depois de esgotadas todas as técnicas economicamente viáveis para seu tratamento e recuperação, a única solução seja a disposição final em locais ambientalmente adequados. Desde modo, cria-se um novo significado aos resíduos sólidos, onde este conceito como explicitado no Manual Nacional de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (MONTEIRO et al., 2001) pode ser considerado como todo material ou substância passiva de reaproveitamento para novos produtos ou processos economicamente viáveis, mudando assim a visão do que é de fato lixo, ou seja, rejeito.

Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, os RSU podem ser caracterizados e classificados a partir da NBR 10.004, de 31 de maio de 2004 (ABNT, 2004). De acordo com a Norma Técnica, os RS são classificados de acordo com suas características físicas (geração per capita, composição gravimétrica, peso específico, teor de umidade e compressibilidade), características químicas (poder calorífero, potencial hidrogeniônico - pH, composição química e relação carbono/nitrogênio - C/N) e características biológicas (população microbiana e dos agentes patogênicos). O enquadramento dos resíduos sólidos se dará entre perigosos e não perigosos, inertes e não inertes.

Quadro 1. Classificação dos resíduos sólidos

| Classificação | Características do resíduo | Periculosidade |
|----------------------|--|-----------------------------|
| Classe I | Possuem inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade. | Perigosos |
| Classe II A | Não fazem parte dos resíduos de classe I e possuem biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água. | Não perigosos e não inertes |
| Classe II B | Não fazem parte dos resíduos de classe I e não possuem nenhum de seus constituintes solubilizados em concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água. | Não perigosos e inertes |

Fonte: Adaptado da NBR 10.004 (ABNT, 2004).

A Lei Federal n. 12.305, de 12 de agosto de 2010, lei que define a PNRS, é acompanhada de outras leis federais, estaduais e municipais que norteiam o gerenciamento integrado dos resíduos sólidos. De acordo com a PNRS (BRASIL, 2010) aplicam-se também aos resíduos sólidos as normas estabelecidas por diferentes órgãos brasileiros, como o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS), Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (SUASA) e do Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (SINMETRO), permitindo assim uma maior regulação e controle da destinação dos resíduos sólidos em território brasileiro.

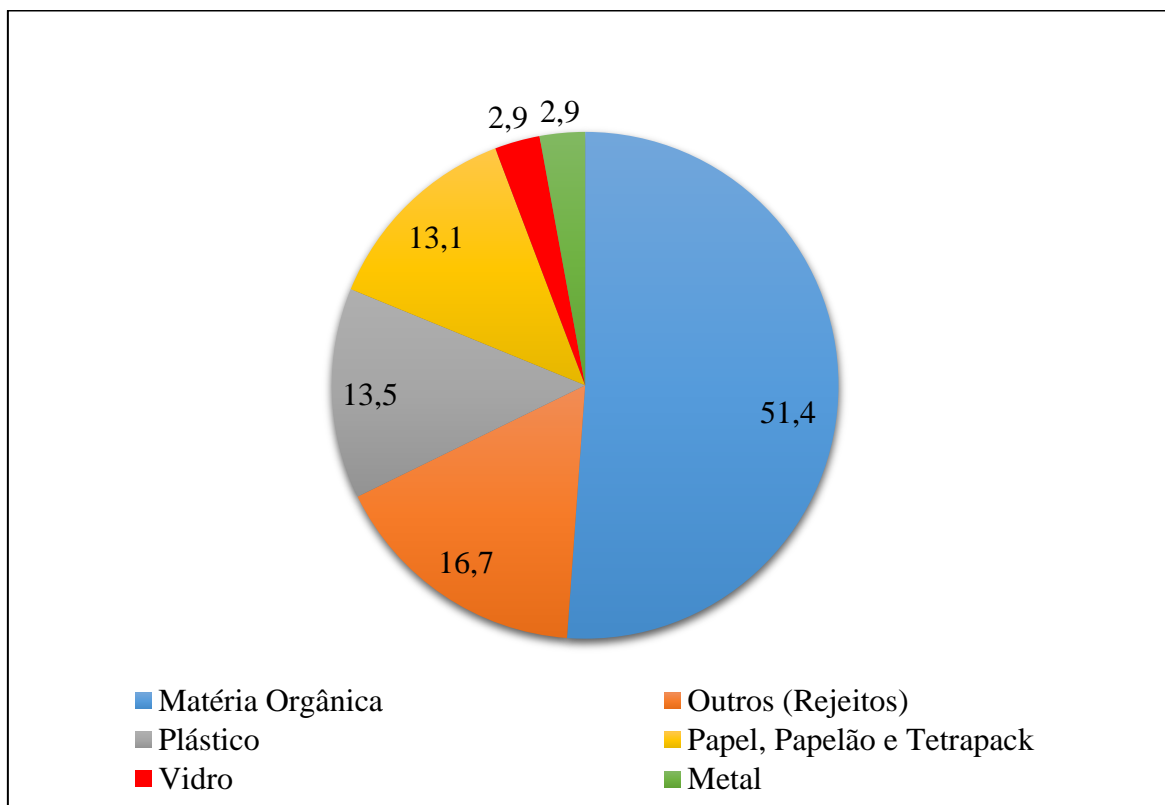
3.2. OS RESÍDUOS SÓLIDOS ORGÂNICOS E A COMPOSTAGEM

Os resíduos sólidos orgânicos (RSO) compreendem toda a fração orgânica presente nos resíduos, onde a mesma pode possuir restos de vegetais e animais pré ou pós-preparados para a alimentação humana. Deste modo a matéria orgânica (MO) é conceituada como a fração biodegradável dos resíduos sólidos, que através do processo de decomposição, permite a ciclagem dos nutrientes no solo bem como seu condicionamento, permitindo assim o aumento da qualidade do mesmo. Segundo a NBR 10.004, de 31 de maio de 2004 (ABNT, 2004), os RSO são classificados como resíduos de Classe II A, ou seja, resíduos não perigosos e não inertes.

Os RSO possuem uma grande quantidade de matéria orgânica, que através da compostagem permitem a produção de um composto humificado, onde após a maturação disponibilizará nutrientes essenciais para as plantas, além de melhorar a capacidade de troca de cátions (CTC) do solo e suas propriedades físicas (TEIXEIRA et al., 2004). Por apresentarem um elevado percentual de matéria orgânica, que pode ser facilmente percebido durante o processo de triagem nas CTR, o beneficiamento e tratamento dos resíduos sólidos urbanos orgânicos (RSUO) podem produzir um composto orgânico de valor agregado para utilização em outras atividades (GOMES et al., 2015). Conforme descrito pela ABRELPE (2015), nos RSU destaca-se dois grupos de materiais que são aqueles considerados secos (metais, plástico, papel, papelão, tetrapak, vidro e outros) e aqueles considerados úmidos (matéria orgânica). Ao analisar as participações desses grupos, conclui-se que a matéria orgânica apresenta a maior participação (Figura 1). Por ser representativa nos RSU, a matéria

orgânica merece atenção especial, permitindo assim o gerenciamento integrado dos RSO a fim de aumentarmos o tempo de vida útil dos aterros e a adubação orgânica em cultivos agrícolas.

Figura 1. Participação dos principais materiais no total de RSU coletado no Brasil em %, no ano de 2012



Fonte: ABRELPE (2015).

O princípio da adubação orgânica é manter o ciclo biogeoquímico no solo e assim fornecer nutrientes aos vegetais, onde após a mineralização ocorre a melhora da constituição física e química do solo, permitindo o aumento da CTC e MO disponível (LIMA et al., 2015). Segundo a Instrução Normativa de Fertilizantes, IN. n. 25, de 23 de julho de 2009 (BRASIL, 2009), é considerado adubo orgânico de composto de lixo, àquele oriundo da parcela orgânica dos RSU, onde a partir da compostagem há a formação de um produto de valor agregado e seguro na utilização de cultivos agrícolas.

O adubo orgânico oriundo de composto de lixo permite o aumento da qualidade do solo facilitando a aeração, a absorção de água e a conservação da umidade (MAKISHIMA, 2004). Segundo o autor, o adubo orgânico permite a melhora das condições físicas do solo,

diminuindo assim os riscos com intempéries físicas, tais como erosões, lixiviação dos nutrientes, entre outros.

Quanto aos tipos de processos de compostagem podemos dividi-los em três grandes grupos, conforme descrito por Fernandes e Silva (1999).

No primeiro grupo, enquadra-se o sistema de leiras revolvidas (*Windrow*), onde os resíduos orgânicos são dispostos em leiras e o fornecimento de gás oxigênio é realizado pelo revolvimento das leiras. Neste processo, promove-se a aeração do material permitindo que o composto receba gás oxigênio pelo processo de difusão, onde a mistura de resíduos é exposta à superfície atmosférica, entrando em contato com o ar. Neste sistema temos dois tipos de processos, sendo: um sistema de compostagem em leiras revolvidas manualmente, onde o revolvimento se dá de forma manual com o auxílio de pás e enxadas ou um sistema de compostagem em leiras revolvidas mecanicamente, onde se utilizam maquinários que podem ser tratores agrícolas, equipamentos auto-propelidos ou pás carregadeiras. Neste sistema de compostagem geralmente em quatro dias a temperatura do composto já pode passar dos 55°C e se estabilizar em torno de 60°C, temperatura essa que permanecerá durante toda a fase de bioestabilização. A fase termófila deste processo de compostagem pode durar entre 1 e 2 meses sendo necessários frequentes revolvimentos. A fase de maturação pode durar de 2 a 3 meses e a convecção já pode ser realizada com menor frequência.

No segundo grupo temos o sistema de leiras estáticas aeradas (*Static Pile*), onde o processo de compostagem dos resíduos orgânicos ocorre em tubulações perfuradas que injetam e aspiram ar do composto. Neste mecanismo de aeração as leiras são estáticas, sendo assim não há revolvimento das mesmas. Este sistema de compostagem possui sopradores de ar que devem funcionar durante toda a fase de bioestabilização, onde há maior necessidade de oxigênio para o desenvolvimento dos microrganismos decompositores, onde esta fase pode durar em média 21 dias. A fase de maturação pode durar 2 meses e a aeração forçada é cessada sendo feita somente a convecção com baixa frequência.

No terceiro grupo, enquadra-se o sistema fechado ou reator biológico (*In-vessel*), em que o processo de compostagem dos resíduos orgânicos ocorre no interior de sistemas fechados de decomposição. Neste mecanismo de compostagem tem-se o controle de todos os parâmetros, uma vez que o processo é totalmente mecanizado e controlado. Neste sistema de compostagem, além da possibilidade de maior controle de todos os parâmetros envolvidos no processo, a fase de bioestabilização é mais curta, uma vez que a decomposição é mais rápida,

podendo durar assim entre 7 e 20 dias. Já a fase de maturação pode durar 2 meses como nos outros processos de compostagem. Têm-se diferentes tipos de reatores que podem ser utilizados para a realização deste processo. Os reatores de fluxo vertical são aqueles que os resíduos entram pela parte superior e percorrem o sentido descendente, já a aeração pode ocorrer em todos os níveis do reator ou somente na parte inferior. Os reatores de fluxo horizontal ficam dispostos horizontalmente (túneis), onde os resíduos entram por uma extremidade e saem pela outra, com a aeração ocorrendo por todo o trajeto. Os reatores de batelada são aqueles que ficam dispostos em local fixo e não sofrem deslocamento, havendo assim somente o revolvimento para a aeração que pode ocorrer por rotação do próprio reator ou misturadores internos.

No ano de 2006, segundo dados do Centro Nacional de Referência em Biomassa – CENBIO, as principais concessionárias de energia elétrica do país que realizavam podas urbanas dispunham aproximadamente 70% dos seus RSUO em lixões ou aterros sanitários (CORTEZ et al., 2008). No levantamento realizado das principais e diferentes formas de disposição e destinação no país, observaram que ocorreram em lixões, aterros controlados e/ou aterros sanitários, disposição direta no solo sem o devido tratamento, utilização como biomassa em caldeiras, queimadas descontroladas, reutilização da matéria orgânica para a produção de cercas de bambu e por fim e menos praticada a compostagem.

A compostagem é um método que já foi estudado e aplicado em vários países com o objetivo de contribuir para a sustentabilidade da produção agrícola, além da redução dos impactos negativos proporcionados ao meio ambiente, quando dispostos inadequadamente (OVIEDO-OCAÑA; MARMOLEJO-REBELLON; TORRES-LOZADA, 2012). Deste modo a criação de CTRs que possuam unidades de tratamento dos RSUO deve ser uma contingência emergencial e não um objetivo, uma vez que diminui a geração de rejeitos (SHIRALIPOUR; MCCONNELL; SMITH, 1992). Mas é sabido que apesar da enorme relevância das unidades de compostagem nas CTRs, mínima é a sua participação; uma vez que as mesmas ganham por toneladas de rejeitos, sendo assim ao tratar-se a maior parcela dos materiais recebidos as centrais de tratamento iriam perder economicamente.

Gomes et al. (2015) descreveram que a inclusão de unidades de compostagem no gerenciamento integrado de resíduos traz ganhos ambientais significativos, uma vez que existe uma redução na emissão dos gases de efeito estufa (GEE) bem como da produção de rejeitos encaminhados para aterros ou outra disposição, além disso, o processo de

compostagem proporciona o retorno de matéria orgânica e nutrientes ao solo (JAHNEL; MELLONI; CARDOSO, 1998, p.2), se mostrando assim uma ótima alternativa para o tratamento/reaproveitamento dos resíduos orgânicos.

3.3. ALFACE, SALSINHA E CEBOLINHA: OLERICULTURA E METEOROLOGIA

3.3.1. Alface (*Lactuca sativa*)

Segundo Sedyama, Ribeiro e Pedrosa (2007) a alface é uma hortaliça servida principalmente na forma de saladas e é rica em vitaminas, fibras e sais minerais; desenvolve-se melhor em temperaturas mais brandas, entre 7 e 24°C, onde temperaturas mais elevadas como no verão, ou seja, superiores a 25°C favorecem ao pendoamento com a formação de um menor número de folhas.

Recomenda-se para a adubação orgânica nos solos do estado do Rio de Janeiro usar entre 10.000 a 60.000 kg.ha⁻¹ de composto orgânico (LEAL et al., 2013), já para a adubação mineral da alface sugere-se utilizar 30 kg.ha⁻¹ de N, de 30 a 90 kg.ha⁻¹ de P₂O₅ e de 30 a 60 kg.ha⁻¹ de K₂O (GUERRA, et al., 2013); de 10 a 15 dias antes do plantio para o seu melhor desenvolvimento (SEDIYAMA; RIBEIRO; PEDROSA, 2007).

Quanto à irrigação, a olerícola em questão é muito exigente a disponibilidade de água sendo sugerida principalmente a realizada por aspersão e pelas as manhãs, permitindo assim que todas as folhas sejam molhadas e evite-se a queimadura das mesmas (SEDIYAMA; RIBEIRO; PEDROSA, 2007).

3.3.2. Salsinha (*Petroselinum sativum*)

A salsinha é uma olerícola utilizada principalmente como condimento, sendo esta rica em ferro, cálcio, fósforo, potássio e proteínas; desenvolve-se melhor em climas amenos, entre 7 a 24°C. Locais com grande incidência de ventos podem danificar suas hastes e assim prejudicar seu desenvolvimento vegetativo. O desenvolvimento da salsinha ocorre melhor em locais de maior sombreamento, onde pode-se encontrar folhas maiores e mais tenras (PINTO et al., 2007).

Segundo Leal et al. (2013) para a adubação orgânica nos solos do estado do Rio de Janeiro deve-se aplicar de 10.000 a 60.000 kg.ha⁻¹ de composto orgânico; já para a adubação mineral sugere-se utilizar de 20 kg.ha⁻¹ de N, de 60 a 120 kg.ha⁻¹ de P₂O₅ e de 60 a 120 kg.ha⁻¹ de K₂O, respeitando um período de aproximadamente sete dias entre o preparo do solo e o plantio (LEAL et al., 2013). Parâmetros utilizados da espécie correlata brócolos (*Brassica oleracea*).

Quanto à irrigação, a olerícola em questão não é muito exigente à disponibilidade de água, sendo necessário somente o suficiente para seu desenvolvimento, sugere-se que em regiões de alta pluviosidade os canteiros tenham mais de 20 cm de altura para que não haja estresse hídrico (PINTO et al., 2007).

3.3.3. Cebolinha (*Allium fistulosum*)

Segundo Filgueira (2008) a cebolinha é considerada uma hortaliça de alto valor condimentar, onde suas folhas tubulares e alongadas são macias e aromáticas; para o autor, esta olerícola pode ser cultivada em uma ampla faixa de temperaturas amenas ou frias, adaptando-se principalmente em regiões altas. A cebolinha pode desenvolver-se em diferentes tipos de solo, porém, gerando melhor produção em um que possua o pH entre 6,0 a 6,5.

Recomenda-se para a adubação orgânica nos solos do estado do Rio de Janeiro usar de 10.000 a 60.000 kg.ha⁻¹ de composto orgânico (LEAL et al., 2013); já para a adubação mineral da cebolinha sugere-se aplicar 40 kg.ha⁻¹ de N, de 30 a 120 kg.ha⁻¹ de P₂O₅ e de 30 a 100 kg.ha⁻¹ de K₂O, respeitando o período de 20 dias entre o preparo do solo e o plantio (FREIRE et al., 2013). Parâmetros utilizados da espécie correlata cebola (*Allium cepa*).

Quanto à irrigação, a olerícola se mostra muito sensível ao déficit ou excesso da mesma, sendo indicada assim a irrigação por aspersão onde a quantidade de água pode ser distribuída de forma mais homogênea (VIDIGAL et al., 2007).

3.3.4. As condições meteorológicas e sua relação com as olerícolas

Segundo Chitarra e Chitarra (2005) as hortaliças podem sofrer desordens decorrentes da variação de temperatura (elevação ou diminuição excessivas) ou também pelo estresse hídrico (escassez ou excesso).

As desordens causadas pela elevação da temperatura podem ser classificadas em primárias diretas, primárias indiretas ou secundárias, assim temos:

- Primárias diretas: com o excesso da temperatura pode haver o aumento da fluidez dos componentes lipídicos da membrana, havendo assim a substituição de certos ácidos graxos e permitindo uma alteração funcional desta estrutura celular.
- Primárias indiretas: com o excesso da temperatura pode ocorrer a inibição da síntese de alguns pigmentos vegetativos de proteção epitelial provocando assim queimaduras superficiais e aparecimento de lesões nas folhas.
- Secundárias: com o excesso da temperatura pode ocorrer o aumento da evapotranspiração provocando assim a perda de água do vegetal.

As desordens causadas pelo abaixamento da temperatura acontecem pelo congelamento ou resfriamento do vegetal, onde podem ocorrer modificação da cor da planta pela necrose do tecido, amadurecimento irregular e diminuição da resistência contra microrganismos. As plantas podem ser classificadas em resistentes, levemente sensíveis ou sensíveis, assim temos:

- Resistentes: onde os danos vegetais podem ocorrer quando a temperatura mínima de segurança está acima de 15°C, que vai variar de acordo com a espécie de planta.
- Levemente sensíveis: onde os danos vegetais podem ocorrer quando a temperatura mínima de segurança encontra-se entre 3°C e 4°C.
- Sensíveis: onde os danos vegetais podem ocorrer quando a temperatura mínima de segurança encontra-se entre 10°C e 13°C (onde encontramos a maioria dos vegetais de clima tropical ou subtropical).

“As condições de umidade às quais as hortaliças são submetidas nas fases pré-colheita podem ser responsáveis pelo estresse hídrico” (CHITARRA; CHITARRA, 2005, p. 486). Segundo os autores o estresse hídrico pode ser causado pelo excesso ou déficit de água, podendo assim ocasionar:

- Excesso de água: pode ocorrer a lixiviação dos nutrientes causando a deficiência do desenvolvimento vegetal, aumento do gás carbônico e diminuição do gás oxigênio, gerando transtornos na produção de trifosfato de adenosina e aumento da invasão de patógenos causando assim infecções nas plantas.

- Déficit de água: pode ocorrer a perda da turgidez, redução da massa fresca, aumento da evapotranspiração, diminuição da clorofila (responsável pela fotossíntese) e por fim redução do valor nutritivo.

3.4. CUSTO DE PRODUÇÃO

Ao se iniciar um projeto e de fato saber seu valor econômico, é necessário que se faça uma análise do investimento de capital, e para este fim são necessárias técnicas e métodos que permitam um estudo financeiro criterioso e fundamentado para a tomada de decisão (SAMANEZ, 2009). Para aqueles projetos que já estão em andamento existem cálculos que permitem o aumento do investimento ou a diminuição das perdas através da Análise de Custo e Benefício (NORONHA, 1981).

A utilização de ferramentas disponíveis na Engenharia Econômica para avaliação de sistemas de produção permite maior compreensão da situação econômico-financeira de um empreendimento agrícola. O custo de produção permite que o produtor conheça todos os custos envolvidos (fixos e variáveis) e assim possa articular diferentes técnicas de manejo que visem à redução dos custos e o aumento das receitas, melhorando a rentabilidade econômica de uma atividade. As informações geradas pelas análises de custos de produção auxiliam o produtor na tomada de decisão sobre a sua atividade e compreender melhor o comportamento financeiro frente ao mercado.

Assim Matsunaga et al. (1976) propuseram uma metodologia alternativa e específica para o estudo do custo de produção para a atividade agrícola, onde o objetivo principal foi desenvolver parâmetros de curto prazo para a aferição dos empresários rurais, os agentes financeiros e os órgãos estatais e privados atuantes na política agrícola. Os autores ressaltaram que, especificamente na agricultura, as decisões de investimento devem levar em consideração a complementaridade das atividades exercidas, devido a existência da sazonalidade na produção agrícola.

Na análise de custo de produção, consideram-se os custos fixos, sendo aqueles que não variam com a quantidade produzida e tem um horizonte temporal de longo prazo, podendo envolver vários ciclos produtivos. Exemplos de custos fixos são: a depreciação de ferramentas, maquinários, impostos, seguros e a remuneração do produtor rural (MANKIW, 2001). Nos custos variáveis, têm-se aqueles que variam com a quantidade produzida e tem um

horizonte temporal de curto prazo, podendo envolver menos de um ciclo produtivo. Exemplos de custos variáveis: são os reparos, assistência técnica, mão de obra relacionada à colheita (MANKIW, 2001). O Custo Operacional Efetivo (COE) é aquele que de fato existe, ou seja, que realmente ocorre durante a produção, havendo assim o desembolso em dinheiro do empreendedor durante toda a colheita. Exemplos de custos operacionais efetivos são a mão de obra, os insumos, os impostos, os reparos, os materiais (LOPES; CARVALHO, 2001). No Custo Operacional Total (COT), considera-se o somatório do Custo Operacional Efetivo (mão de obra, insumos, impostos, reparos, materiais) à depreciação dos bens duráveis e a mão de obra familiar, que apesar de não remunerada, realiza serviços imprescindíveis ao desenvolvimento da atividade (MATSUNAGA et al., 1976). E o Custo Total de Produção (CT), é aquele determinado pelo Custo Operacional Total (Custo Operacional Efetivo acrescido da depreciação dos bens duráveis e a mão de obra familiar) somado ao valor utilizado para a aquisição do terreno/área necessária ao empreendimento, ou seja, os custos fixos (NORONHA, 1981).

Com a definição dos componentes dos custos de produção tem-se a determinação dos indicadores de eficiência econômica para melhor compreensão dos resultados obtidos. Para esta análise econômica se torna necessário o conhecimento da receita bruta (RB), também conhecida como receita total, que se refere à quantia que a empresa recebe pela venda de sua produção (MANKIW, 2001).

O indicador Margem Bruta é o resultado expresso considerando-se que o produtor rural já possui os recursos disponíveis e necessita realizar a tomada de decisão quanto ao investimento. É calculado através da diferença entre a receita bruta obtida com a venda da produção advinda da exploração da atividade (SAMANEZ, 2009) menos os custos operacionais efetivos (COE). Os resultados obtidos devem ser interpretados da seguinte forma:

- Se a margem bruta (MB) > 0: a atividade está se remunerando e possui possibilidade de sobreviver no período de curto prazo.
- Se a margem bruta (MB) < 0: a atividade não está se remunerando e o produtor rural deve abandoná-la para não haver maiores prejuízos, pois está sendo antieconômica.

A Margem Líquida é o resultado expresso pela diferença entre a receita bruta e o COT, podendo ser interpretado da seguinte forma (LOPES; CARVALHO, 2001):

- Se a margem líquida (ML) > 0 : a atividade está estável e observa-se a possibilidade de expansão e de se manter ao longo prazo.
- Se a margem líquida (ML) $= 0$: a atividade está no ponto de equilíbrio e deve se reorganizar de modo a aumentar os lucros.
- Se a margem líquida (ML) < 0 : a atividade irá suportar o custo operacional efetivo por um curto prazo, havendo a descapitalização dos investimentos.

Para o indicador Resultado (lucro ou prejuízo), é calculado pela diferença entre a receita bruta e o custo total de produção (MATSUNAGA et al., 1976), podendo ser total (envolvendo toda a produção) ou médio (envolvendo uma unidade da produção). A interpretação para o indicador dever ser:

- Se o resultado (R) > 0 : a atividade apresenta lucro.
- Se o resultado (R) < 0 : a atividade apresenta prejuízo.

A análise dos custos envolvidos na produção agrícola é fundamental uma vez que o produtor necessita dos resultados econômicos para assim realizar a tomada de decisão. Uma vez negativa, quando os custos envolvidos no negócio se mostrarem superiores as receitas obtidas, o produtor deve reavaliar o preço de comercialização do seu produto, bem como analisar os itens de produção que podem ser reduzidos. Quando o preço do produto não cobrir os gastos investidos, o produtor agrícola é levado a diminuir sua produção ou até mesmo encerrá-la para que não acumule prejuízos financeiros, uma vez que os custos variáveis se mostram sensíveis na atividade exercida (MATSUNAGA et al., 1976).

Os fatores mais importantes para o sucesso de um empreendimento agrícola são a capacidade de produzir com baixo custo e saber quando produzir para assim melhorar a comercialização do produto (RODRIGUES; MARTINS; ARAÚJO, 1997). Deste modo é de suma importância que existam estudos econômico-financeiros voltados para a produção agrícola, permitindo que os mesmos forneçam subsídios para a análise dos dados e se possa gerenciar o investimento da melhor forma possível, sempre visando à diminuição das despesas e o aumento dos lucros.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

O projeto foi realizado na Escola Municipal Getúlio Vargas, situada na Avenida Canal do Norte, s/n, bairro Cidade Alegria, localizada no município de Resende - RJ. Foi construída uma horta escolar para avaliar a produção de três espécies de olerícolas (alface crespa, salsinha e cebolinha) sob diferentes fontes de adubação e analisar o custo operacional da produção dos vegetais. O experimento foi realizado em três ciclos produtivos nos períodos compreendidos entre 18 de julho a 11 de setembro de 2017 (primeiro ciclo), 15 de setembro a 08 de novembro de 2017 (segundo ciclo) e 22 de novembro de 2017 a 15 de janeiro de 2018 (terceiro ciclo). Não houve rotação de espécies plantadas nos três cultivos apresentados.

4.1. CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO

O município de Resende está situado na região do Médio Paraíba, a região é composta por 12 cidades: Barra Mansa, Itatiaia, Pinheiral, Piraí, Porto Real, Quatis, Resende, Rio Claro, Rio das Flores, Valença e Volta Redonda no estado do Rio de Janeiro. O município possui o bioma da Mata Atlântica, com clima tropical de altitude e índice pluviométrico médio de 1.500 mm, anualmente (FONSECA et al., 2014).

4.2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL

A área experimental está localizada nas coordenadas geográficas de latitude 22° 28' 51.718" Sul e longitude 44° 29' 36.649" Oeste a 402 m do nível do mar. A Unidade Escolar apresentou no período do experimento aproximadamente 2.830 alunos distribuídos em três turnos com cursos de ensino fundamental (3° ao 9° ano), técnico-médio em informática e mecânica e educação de Jovens e Adultos (EJA). A partir do levantamento referente à quantidade de alunos que se alimentam na escola, observou-se que são produzidos diariamente, 1.100 refeições entre café-da-manhã, almoço, lanche da tarde e jantar, gerando uma produção diária em torno de 30 kg de resíduos orgânicos, provenientes dos alimentos pré e pós-preparados. A área experimental foi selecionada em uma unidade de ensino pública pertencente ao município de Resende-RJ, para atender a demanda de destinação dos RSO

gerados pelo refeitório e assim fomentar a capacitação de alunos na produção de olerícolas em diferentes formas de cultivo.

4.3. CARACTERIZAÇÃO DO EXPERIMENTO

Para a preparação da área experimental realizou-se a limpeza do terreno com a retirada de troncos, plásticos, metais, papéis, entre outros materiais presentes que poderiam interferir na instalação do experimento. Posteriormente foi realizada a coleta de amostras simples de solo com auxílio de um enxadão a uma profundidade de 0-20 cm, sendo coletadas oito amostras simples (referente a cada canteiro produzido) para a composição de uma amostra composta, conforme metodologia proposta por Amaro et al. (2007). A coleta das amostras simples ocorreu no formato de zigue-zague abrangendo toda área experimental. As amostras simples foram acondicionadas em um balde e homogeneizadas, manualmente, constituindo uma amostra composta sendo encaminhada para análise química em laboratório (IBRA[®])¹.

Uma amostra do adubo orgânico, utilizado no experimento, foi encaminhada ao laboratório para posterior análise e determinação da composição química. O adubo orgânico utilizado foi produzido a partir da compostagem estática com aeração natural, segundo metodologia descrita por Lima Júnior et al. (2017), utilizando-se de folhas, cascas e restos de alimentos segregados na fonte geradora, e o mesmo foi doado por um dos autores, o professor doutor Roberto Lima Júnior (também um dos coorientadores deste trabalho).

Nas análises químicas do solo e composto orgânico foram determinados os teores de K, Ca, Mg, Na, Al³⁺, H⁺+Al³⁺, P disponível, MO disponível, CTC, pH e a porcentagem de saturação de bases, de acordo com as metodologias propostas por Embrapa (1997, 2009) e IAC (2001).

¹ INSTITUTO BRASILEIRO DE ANÁLISES. Endereço: Rua Amazonas, 220. Jd. Nova Veneza. www.ibra.com.br. Havendo a liberação das análises em 28/06/2017.

Deste modo foram encontrados os seguintes resultados para os parâmetros solicitados:

Tabela 1. Análise do solo da unidade escolar

| Elemento | Determinação | Metodologia | Amostra do solo |
|----------------------------------|---------------------|--------------------|------------------------------|
| P | Mehlich | (EMBRAPA, 1997) | 112,5 mg.dm ⁻³ |
| MO | Oxidação | (IAC, 2001) | 33 g.dm ⁻³ |
| pH | CaCl ₂ | (IAC, 2001) | 4,9 |
| K | Resina | (IAC, 2001) | 3,0 mmolc.dm ⁻³ |
| Ca | Resina | (IAC, 2001) | 79,0 mmolc.dm ⁻³ |
| Mg | Resina | (IAC, 2001) | 25,0 mmolc.dm ⁻³ |
| Na | Mehlich | (EMBRAPA, 1997) | 1,8 mmolc.dm ⁻³ |
| H ^o +Al ³⁺ | Cálculo | (IAC, 2001) | 24,0 mmolc.dm ⁻³ |
| Al ³⁺ | KCl | (IAC, 2001) | 0 mmolc.dm ⁻³ |
| CTC | Cálculo | (IAC, 2001) | 132,8 mmolc.dm ⁻³ |
| V% | Cálculo | (IAC, 2001). | 82,0 % |

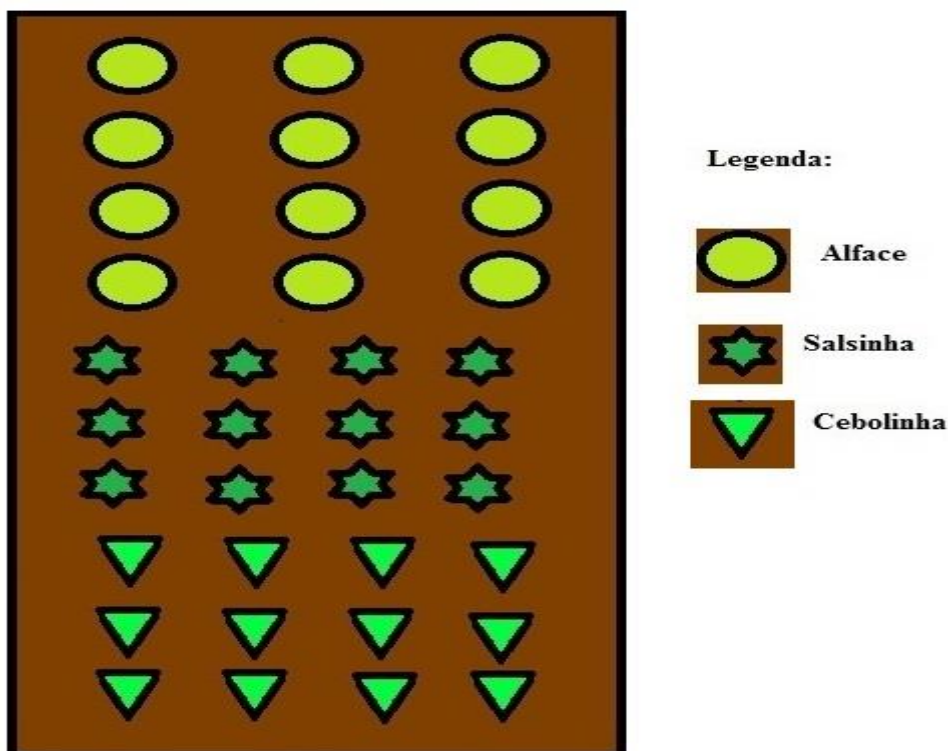
Tabela 2. Análise do composto orgânico utilizado no experimento

| Elemento | Determinação | Metodologia | Amostra do composto |
|----------------------------------|---------------------|--------------------|------------------------------|
| P | Mehlich | (EMBRAPA, 1997) | 1.075,0 mg.dm ⁻³ |
| MO | Oxidação | (IAC, 2001) | 138 g.dm ⁻³ |
| pH | CaCl ₂ | (IAC, 2001) | 6,3 |
| K | Resina | (IAC, 2001) | 137,0 mmolc.dm ⁻³ |
| Ca | Resina | (IAC, 2001) | 62,0 mmolc.dm ⁻³ |
| Mg | Resina | (IAC, 2001) | 50,0 mmolc.dm ⁻³ |
| Na | Mehlich | (EMBRAPA, 1997) | 40,7 mmolc.dm ⁻³ |
| H ^o +Al ³⁺ | Cálculo | (IAC, 2001) | 11,0 mmolc.dm ⁻³ |
| Al ³⁺ | KCl | (IAC, 2001) | 0 mmolc.dm ⁻³ |
| CTC | Cálculo | (IAC, 2001) | 300,7 mmolc.dm ⁻³ |
| V% | Cálculo | (IAC, 2001). | 96,0 % |

As espécies das olerícolas escolhidas para a experimentação foram: a alface crespa vanda (*Lactuca sativa*), a salsinha caipira (*Petroselinum sativum*) e a cebolinha crespa todo ano (*Allium fistulosum*). A escolha das olerícolas se deu pelo fato das mesmas possuírem um ciclo rápido e serem de grande aceitação no mercado. As mudas foram adquiridas de um produtor local e as mesmas foram transplantadas quando possuíam entre 4 e 6 folhas. Foi adotado o espaçamento no plantio seguindo as recomendações técnicas de cultivo, em cada parcela experimental. O espaçamento de 0,30 m x 0,30 m foi adotado para o plantio de alface crespa vanda (*Lactuca sativa*), conforme recomendado por Guerra et al. (2013) e, para as olerícolas salsinha caipira (*Petroselinum sativum*) e cebolinha todo ano (*Allium fistulosum*), o espaçamento de 0,20 m x 0,20 m, conforme recomendação proposta por Matos et al. (2011) e Makishima (2004), respectivamente.

As olerícolas foram distribuídas nas parcelas de cada canteiro seguindo a configuração de 12 mudas de alfaces, seguidas de 12 mudas de salsinha e por fim 12 mudas de cebolinha (Figura 2). Em nenhum momento do cultivo foram adicionados herbicidas ou agrotóxicos para a manutenção do plantio, havendo somente a manutenção dos canteiros com a retirada das espécies oportunitas (ervas daninhas).

Figura 2. Croqui da distribuição das olerícolas em cada parcela dos canteiros



Fonte: Autora.

Utilizou-se irrigação no campo experimental sendo o método adotado de microaspersão do tipo bailarina. Assim procedeu-se a irrigação dos canteiros, duas vezes ao dia, nos períodos de manhã e tarde, durante 20 min, nos dias em que houve ausência de chuvas, de acordo com Marouelli, Carvalho e Silva e Silva (2008).

4.4. CARACTERIZAÇÃO DOS TRATAMENTOS

Assim, mediante os resultados obtidos a partir das análises realizadas nas amostras de solo e composto orgânico, foram adotadas as recomendações de correção de solo e aplicação de fertilizantes de acordo com o Manual de Calagem e Adubação do estado do Rio de Janeiro (FREIRE et al., 2013). Deste modo não houve a necessidade da correção de acidez do solo através do método de calagem, uma vez que o mesmo não apresentou Al^{+3} tóxico, e teores de Ca e Mg adequados as culturas implantadas. A recomendação de adubação foi de 300 g por parcela (equivalente a $950 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ de formulado NPK 4-14-8 da marca Heringer[®]). A dose do adubo orgânico foi de 3600 g por parcela (equivalente a $11500 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$). A aplicação dos adubos (Orgânico, Mineral e Orgânico+Mineral) ocorreu somente uma única vez, ou seja, anterior ao primeiro ciclo vegetativo; assim os fertilizantes foram distribuídos a lanço nas parcelas e incorporados com auxílio de enxada seis dias antes do plantio das mudas do primeiro ciclo.

Assim foram determinados os seguintes tratamentos para serem avaliados:

- T1 - Testemunha: Sem adubação
- T2 - Tratamento com adubo orgânico
- T3 – Tratamento com adubo mineral
- T4 – Tratamento com adubo mineral + adubo orgânico

Deste modo foram produzidos 8 canteiros com 7 m de comprimento e 90 cm de largura cada, possuindo um espaçamento (rua) entre eles de 30 cm de largura. Posteriormente com o auxílio de estacas e fitilhos cada canteiro foi dividido em duas parcelas com uma área de $3,15 \text{ m}^2$ cada (Figura 3).

Figura 3. Vista geral dos canteiros e parcelas



Fonte: Autora.

4.5. DELINEAMENTO ESTATÍSTICO

No preparo da área experimental e a aplicação da adubação orgânica e mineral procedeu-se o sorteio das parcelas (Figura 3). A fim de facilitar e melhorar a incorporação dos insumos agrícolas ao solo adotou-se um período de carência de seis dias entre a adubação e o plantio das olerícolas, conforme recomendação de Makishima (2004), período este inferior ao recomendado em literatura, uma vez que o solo apresentou boa fertilidade. O delineamento escolhido baseou-se nas características da área, em que se observou homogeneidade das condições ambientais e do material experimental. Cada tratamento adotado apresentou 4 repetições, totalizando 16 parcelas experimentais.

Figura 3. Croqui experimental dos canteiros e os respectivos tratamentos e suas repetições



Fonte: Autora.

A análise estatística foi realizada com o programa SISVAR[®] (FERREIRA, 2011). Após a realização da experimentação, os dados foram tabulados em planilhas do software Microsoft Excel[®]. A escolha do delineamento foi o Inteiramente Casualizado (DIC) com 4 tratamentos e 4 repetições totalizando 16 parcelas, onde foi realizada a Análise de Variância (ANOVA) e caso ocorresse diferença entre médias, aplicado o Teste Tukey no nível de significância de 5%. Na análise dos dados, os valores foram transformados na base logarítmica 10 (\log_{10}), afim de que houvesse a normalidade da distribuição dos erros e a homogeneidade das variâncias, empregando-se assim a estatística paramétrica.

4.6. LEVANTAMENTO DE DADOS E PROCESSAMENTO DAS AMOSTRAS

As colheitas das olerícolas (alface crespa, salsinha e cebolinha) ocorreram em 11 de setembro de 2017 (primeiro ciclo), 08 de novembro de 2017 (segundo ciclo) e 15 de janeiro de 2018 (terceiro ciclo). No momento da colheita foram mensuradas as seguintes variáveis: altura, diâmetro e massa fresca da amostragem de duas plantas por olerícolas de cada parcela. Posteriormente, em laboratório foi obtida a massa seca. Para a medição da altura e do diâmetro das plantas utilizou-se uma régua graduada em centímetros, onde se mediu a altura

considerando a base da planta até a altura da folha mais alta e, o diâmetro foi medido no ápice da planta as folhas mais largas. A massa fresca foi mensurada imediatamente após a colheita no próprio local, utilizando balança digital, onde a mesma foi expressa em gramas. As hortaliças colhidas foram acondicionadas em sacos plásticos previamente identificados e encaminhados para o Laboratório de Solos e Água do Departamento de Engenharia de Agronegócios da Escola de Engenharia Industrial Metalúrgica de Volta Redonda da Universidade Federal Fluminense, em Volta Redonda, RJ para aferição da massa seca.

A massa seca das amostras foi realizada a partir da metodologia proposta por Silva (1998), realizando os cortes das olerícolas e acondicionando-as em sacos de papel, sendo levadas em estufa de circulação forçada de ar a 65°C, durante três dias. Diariamente, fez-se a rotação das amostras uma vez ao dia para proporcionar a secagem homogênea das amostras seca ao ar (ASA). Após esse período, as amostras foram retiradas da estufa e acondicionadas no balcão, por 30 minutos para estabilização da temperatura ambiente, sendo pesadas posteriormente em balança digital e os valores expressados em gramas.

4.7. ANÁLISE DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO

A análise dos custos de produção das olerícolas foi realizada seguindo a metodologia proposta por Matsunaga et al. (1976) e Lopes e Carvalho (2001), onde o custo de produção foi caracterizado como a soma dos valores de todos os insumos e serviços, sendo esse valor equivalente ao sacrifício monetário total do empreendedor. Deste modo foram mensurados todos os custos envolvidos na implantação de uma horta escolar de olerícolas, tendo como componentes econômicos, os custos fixos, os custos variáveis, o custo operacional efetivo, o custo operacional total e o custo total de produção.

Os custos fixos foram segregados nas seguintes categorias: mão de obra permanente, depreciação dos equipamentos e depreciação das ferramentas. Os itens de produção classificados como custos variáveis foram enquadrados em diferentes categorias, sendo elas: preparo da área, análise laboratorial, adubos, mudas, materiais, EPI, reparo e manutenção e mão de obra temporária (Anexos 1, 2 e 3).

Todos os custos envolvidos no desenvolvimento da implantação e manutenção da horta escolar de olerícolas (alface crespa, salsinha e cebolinha) foram levantados, computados e armazenados em planilhas do software MS-Excel[®]. Após o levantamento dos dados a partir

de entrevistas com técnicos da área de plantio de olerícolas, foi confeccionado um fluxo de caixa para a determinação dos custos de produção e os principais indicadores da eficiência econômica do investimento.

O preço/valor das olerícolas (alface crespa, salsinha e cebolinha) foi estimado através da média orçamentária em quatro diferentes franquias de supermercados, localizadas na cidade de Volta Redonda-RJ, onde os preços das hortaliças em reais foram correlacionados a sua massa fresca, em kg. Sendo assim foram pesadas três repetições de cada olerícola em cada supermercado e realizada a média desses dados, e posteriormente calculou-se a média dos valores correspondentes para cada olerícola. Assim, estimaram-se os seguintes valores: R\$ 3,78, o kg da alface crespa, R\$ 31,71, o kg da salsinha e R\$ 36,27, o kg da cebolinha. Assim o valor da receita bruta foi dado pelo produto obtido através do preço estimado pela quantidade de massa fresca produzida por tratamento em cada ciclo vegetativo (Equação 1).

$$RB = P \times Q \quad \text{(Equação 1)}$$

Onde temos:

RB: Receita bruta

P: Preço obtido

Q: Quantidade produzida

Os dados experimentais foram registrados em caderneta de campo (LOPES; CARVALHO, 2001) para posterior realização da análise de Custo de Produção, considerando a produção das olerícolas submetidas em diferentes condições de adubação, conforme metodologia proposta por Matsunaga et al. (1976).

Deste modo a partir do levantamento dos componentes da análise de custos de produção (custos fixos, custos variáveis e depreciação) foram estimados os custos operacionais (efetivo e total) e o custo total de produção dos diferentes cultivos (Equações 2, 3 e 4). Após a determinação dos componentes (receita, custo fixo e custo variável), procedeu-se à determinação dos indicadores de eficiência econômica: Margem Bruta, Margem Líquida e Resultado dos diferentes cultivos (Equações 5, 6 e 7), assim determinados por Matsunaga et al. (1976) e Lopes e Carvalho (2001):

$$\text{COE} = \text{CV} \quad (\text{Equação 2})$$

$$\text{COT} = \text{COE} + \text{Dep} \quad (\text{Equação 3})$$

$$\text{CT} = \text{COT} + \text{CF} \quad (\text{Equação 4})$$

A partir destes, determinaram-se as principais medidas de eficiência econômica, sendo:

$$\text{MB} = \text{RB} - \text{COE} \quad (\text{Equação 5})$$

$$\text{ML} = \text{RB} - \text{COT} \quad (\text{Equação 6})$$

$$\text{R (lucro ou prejuízo)} = \text{RB} - \text{CT} \quad (\text{Equação 7})$$

Onde temos:

CV: Custo variável.

CF: Custo fixo.

COE: Custo operacional efetivo.

COT: Custo operacional total.

CT: Custo total de produção.

Dep: Depreciação.

MB: Margem bruta.

ML: Margem líquida.

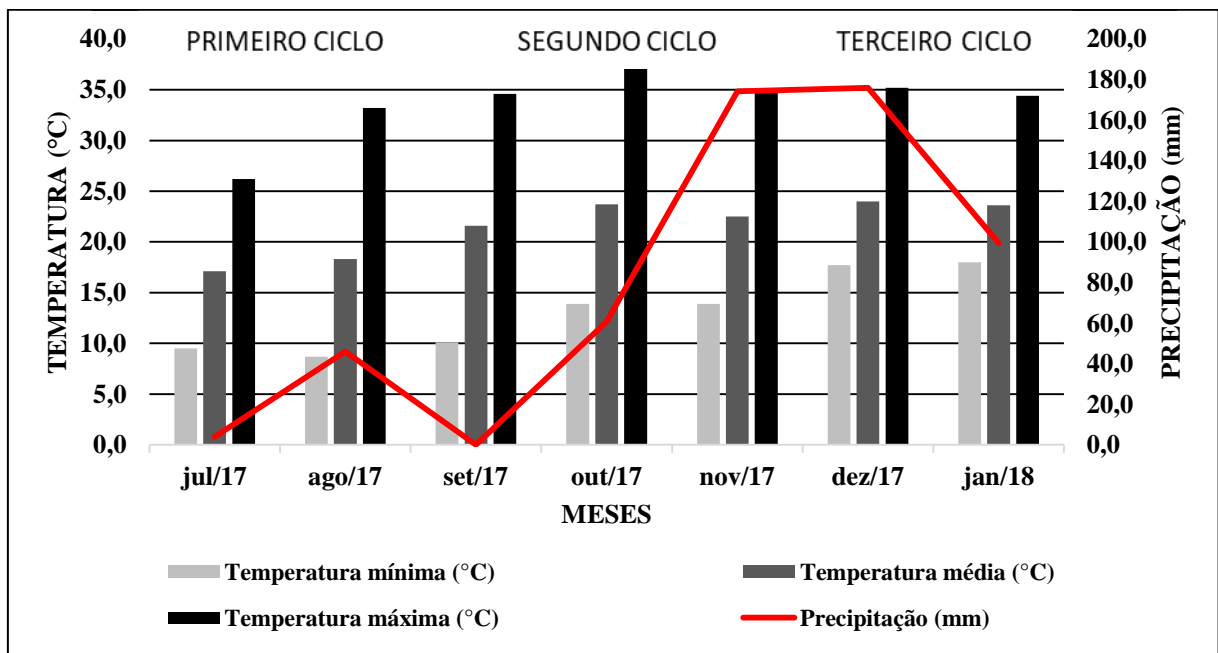
R: Resultado.

RB: Renda bruta.

4.8. ANÁLISE DOS DADOS CLIMÁTICOS: TEMPERATURA E PRECIPITAÇÃO DO PERÍODO EXPERIMENTAL

Os dados climáticos do período experimental foram adquiridos na plataforma digital do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), onde os mesmos foram mensurados pela estação meteorológica automática de Resende-RJ (latitude: -22.450924° e longitude: -44.444786°). Os dados foram armazenados em planilha do software MS-Excel[®], e deste modo foram calculadas as médias da precipitação, bem como as mínimas, médias e máximas das temperaturas por mês (Gráfico 1).

Gráfico 1. Dados climáticos: temperatura e precipitação compreendendo o período de 18 de jul. de 2017 a 15 de jan. de 2018



Fonte: Adaptado INMET (2018).

Deste modo foram encontradas as menores temperaturas nos meses de julho e agosto, apresentando $9,5^\circ\text{C}$ e $8,7^\circ\text{C}$ (primeiro ciclo vegetativo), respectivamente; já os meses que apresentaram as maiores temperaturas foram outubro e dezembro (entre o segundo e o terceiro ciclos vegetativos), apresentando $37,6^\circ\text{C}$ e $35,2^\circ\text{C}$. Em relação ao índice de precipitação, foi percebido que a maior incidência de chuvas ocorreu no período do final do segundo e durante todo o terceiro ciclo vegetativo, apresentando um somatório pluviométrico de $174,2\text{ mm}$ e $176,0\text{ mm}$ para os meses de novembro e dezembro, respectivamente.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. DESENVOLVIMENTO DA ALFACE CRESPA VANDA (*Lactuca sativa*) NOS TRÊS CICLOS VEGETATIVOS

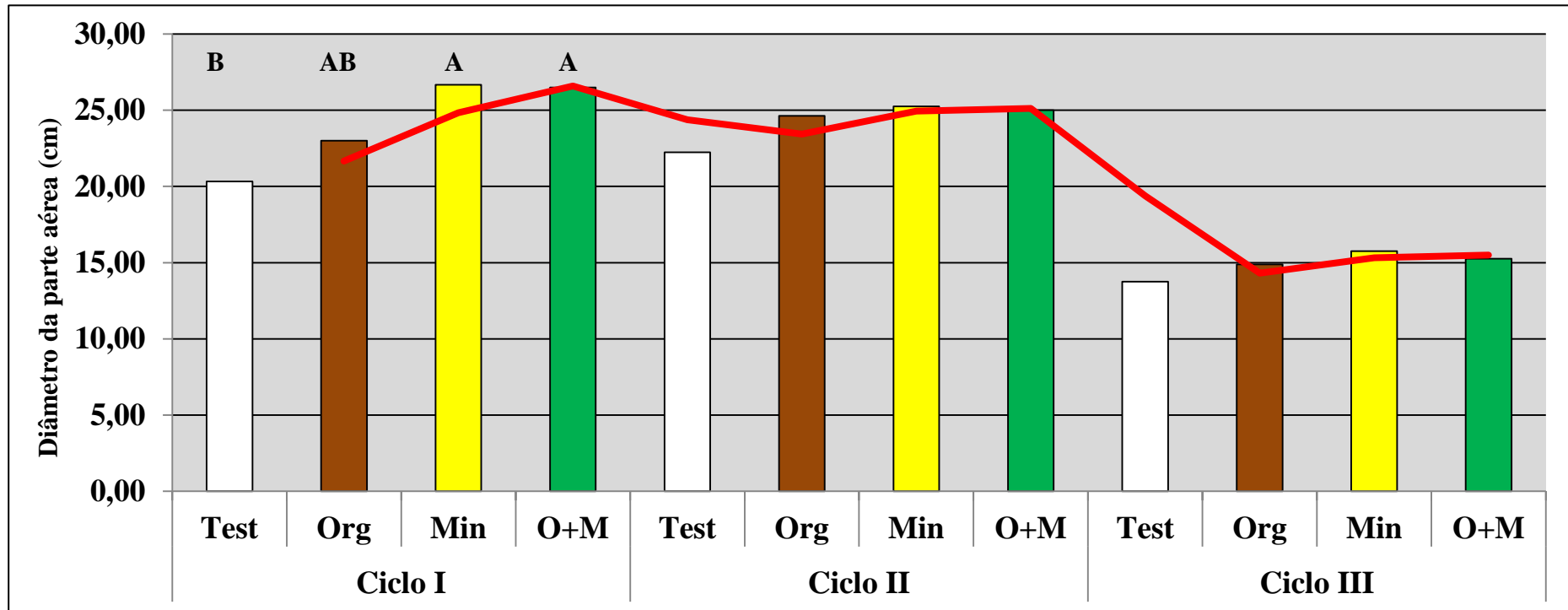
5.1.1. Variável diâmetro

Os tratamentos de adubação (Testemunha, Orgânico, Mineral e Orgânico+Mineral) no primeiro ciclo vegetativo apresentaram diferença significativa nas médias para o diâmetro em cm da parte aérea das alfaces. De acordo com o Teste de Tukey no nível de significância 5% os tratamentos Orgânico, Mineral e Orgânico+Mineral se mostram semelhantes estatisticamente, apresentando as seguintes médias 23,00 cm; 26,68 cm e 26,50 cm, respectivamente. Já os tratamentos Testemunha e Orgânico se mostraram semelhantes estatisticamente, apresentando a Testemunha média de 20,33 cm. Deste modo, os tratamentos Mineral e Orgânico+Mineral se mostraram superiores estatisticamente à Testemunha (Gráfico 2).

Nos segundo e terceiro ciclos vegetativos não foram apresentadas diferenças significativas nas médias para a mesma variável analisada; apresentando assim os tratamentos Testemunha, Orgânico, Mineral e Orgânico+Mineral as médias de 22,25 cm; 24,63 cm; 25,25 cm e 25,00 cm no segundo ciclo vegetativo, respectivamente (Gráfico 2). Já no terceiro ciclo as médias encontradas para os tratamentos Testemunha, Orgânico, Mineral e Orgânico+Mineral foram 13,75 cm; 14,88 cm; 15,75 cm e 15,25 cm, respectivamente (Gráfico 2).

Assim foi percebido através dos dados encontrados que as maiores médias para a variável diâmetro da alface crespa ocorreu no primeiro ciclo vegetativo, apresentando o tratamento Mineral as maiores médias para todos os ciclos apresentados. Foi observada também a queda abrupta na produção da olerícola estudada no terceiro ciclo vegetativo, uma vez que este período ocorreu no final da primavera e início do verão, apresentando assim os maiores índices pluviométricos e de temperatura, ocasionando deste modo um estresse hídrico e o pendoamento das hortaliças (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Gráfico 2. Diâmetros da parte aérea da alface crespa nos diferentes tratamentos de adubação (testemunha, orgânico, mineral e orgânico+mineral)



Dados analisados através da ANOVA, com a transformação dos valores para o Logaritmo de base 10 (Anexos 4, 5 e 6). Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si.

Fonte: Autora.

Verificou-se no trabalho de Oliveira et al. (2010) sobre a produtividade da alface sob adubação orgânica e mineral diferença estatística nas médias apresentadas, onde a variável diâmetro se mostrou superior no tratamento orgânico em relação ao mineral. Segundo os autores, as olerícolas que receberam insumo orgânico apresentaram uma média de 25,7 cm enquanto no mineral 21,7 cm. Segundo Sedyama, Ribeiro e Pedrosa (2007) uma vez disponível no solo a alface possui boa resposta na presença da adubação orgânica; fenômeno este que segundo os autores pode ser percebido entre 80 a 110 dias após a aplicação do adubo orgânico, diferente do adubo mineral que não possui efeito residual na produção da alface (SANTOS et al., 2001).

Em seu trabalho sobre o cultivo da alface em diferentes fontes de adubação Ziech et al. (2014) descreveram que a olerícola estudada não demonstrou diferença significativa para os tratamentos orgânico e mineral, apresentando as médias muito semelhantes para a variável diâmetro. Os autores ainda relataram em seu estudo que a não apresentação da diferença significativa no primeiro ciclo poderia estar relacionada à elevada fertilidade da área experimental, entretanto os mesmos apontaram que no segundo ciclo vegetativo já foi possível a percepção do efeito residual da MO, havendo um aumento considerável da produtividade do cultivo orgânico em relação ao mineral, apresentando $42.154 \text{ kg.ha}^{-1}$ e $34.515 \text{ kg.ha}^{-1}$, respectivamente.

Deste modo, a partir dos dados obtidos no primeiro ciclo produtivo, verificou-se que o desenvolvimento da parte aérea da alface apresentou diferença significativa nas médias para a variável diâmetro, apresentando a olerícola melhor desenvolvimento no tratamento Mineral, resposta esta diferente a da encontrada no trabalho de Oliveira et al. (2010); podendo indicar talvez a necessidade da adubação orgânica ocorrer antes da mineral (SEDIYAMA; RIBEIRO; PEDROSA, 2007) uma vez que ambas ocorreram neste trabalho concomitantemente. Já para os dados obtidos nos segundo e terceiro ciclos produtivos verificou-se que o desenvolvimento do diâmetro da alface não apresentou diferença significativa nas médias, apesar do tratamento Mineral apresentar os maiores valores; diferente do encontrado por Ziech et al. (2014) no seu segundo ciclo de cultivo, fato este que pode estar relacionado a alta fertilidade da área experiental, bem como aos efeitos climáticos ocorridos no terceiro ciclo deste experimento (Gráfico 1).

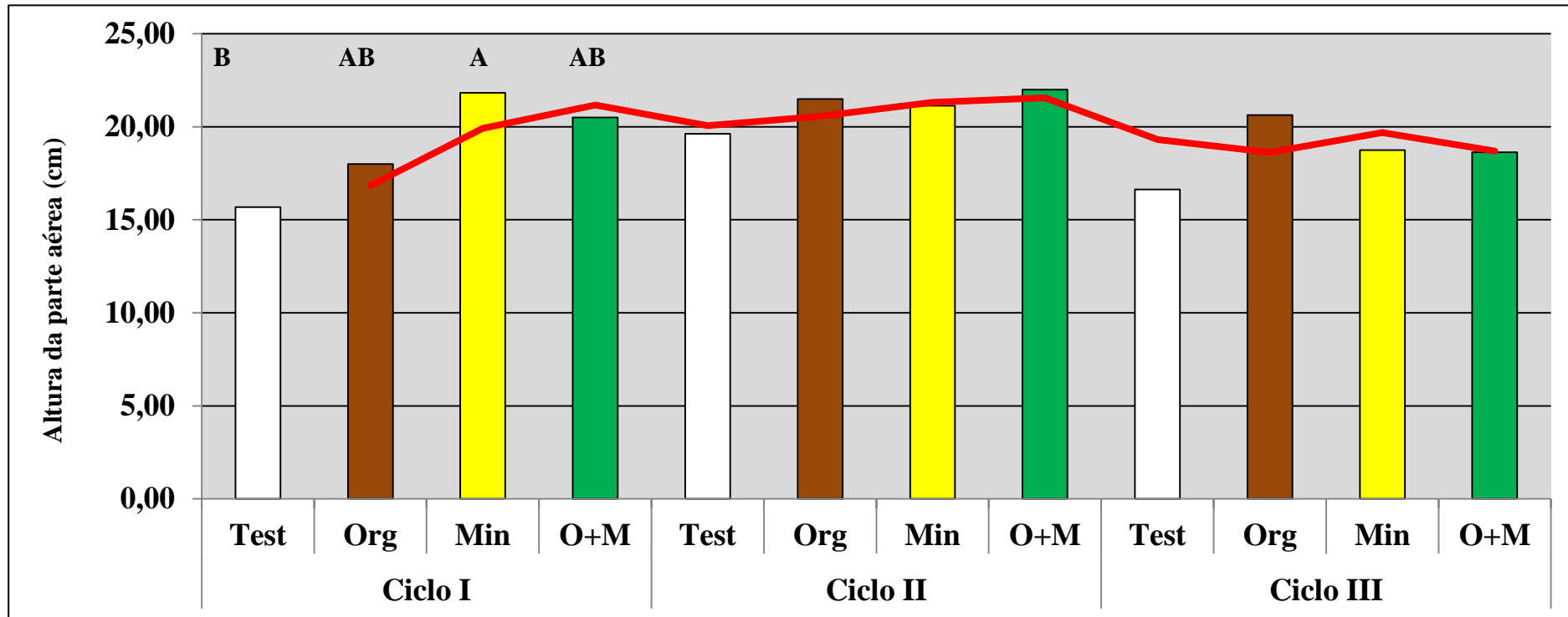
5.1.2. Variável altura

Os tratamentos de adubação (Testemunha, Orgânico, Mineral e Orgânico+Mineral) apresentaram diferença significativa nas médias para a altura em cm da parte aérea das alfaces. De acordo com o Teste de Tukey no nível de significância 5%, os tratamentos Orgânico, Mineral e Orgânico+Mineral, se mostram semelhantes estatisticamente, apresentando as seguintes médias 18,00 cm; 21,83 cm e 20,50 cm, respectivamente. Já os tratamentos Testemunha e Orgânico se mostraram semelhantes estatisticamente, apresentando a Testemunha média de 15,68 cm. Deste modo o tratamento Mineral se mostrou superior estatisticamente à Testemunha (Gráfico 3).

Nos segundo e terceiro ciclos vegetativos não foram apresentadas diferenças significativas nas médias para a mesma variável analisada; apresentando assim os tratamentos Testemunha, Orgânico, Mineral e Orgânico+Mineral as médias de 19,63 cm; 21,50 cm; 21,13 cm e 22,00 cm no segundo ciclo vegetativo, respectivamente (Gráfico 3). Já no terceiro ciclo as médias encontradas para os tratamentos Testemunha, Orgânico, Mineral e Orgânico+Mineral foram 16,63 cm; 20,63 cm; 18,75 cm e 18,63 cm, respectivamente (Gráfico 3).

Assim foi percebido através dos dados encontrados que as maiores médias para a variável altura da alface crespa ocorreram no segundo ciclo vegetativo; apresentando o tratamento Mineral os maiores valores no primeiro ciclo, o tratamento Orgânico+Mineral no segundo ciclo e o tratamento Orgânico no terceiro ciclo. Foi observada também uma queda abrupta na produção da olerícola estudada no terceiro ciclo vegetativo, uma vez que este período ocorreu no final da primavera e início do verão, apresentando assim os maiores índices pluviométricos e de temperatura, ocasionando deste modo um estresse hídrico e o pendoamento das hortaliças (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Gráfico 3. Alturas da parte aérea da alface crespa nos diferentes tratamentos de adubação (testemunha, orgânico, mineral e orgânico-mineral)



Dados analisados através da ANOVA, com a transformação dos valores para o Logaritmo de base 10 (Anexos 4, 5 e 6). Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si.

Fonte: Autora.

Bozio, Reis e Birck (2011), em seu estudo sobre a eficácia do composto orgânico aplicado à produção de alface, apontaram que houve diferença significativa na variável altura quando incorporado ao solo o adubo de origem orgânica. Segundo os autores, foram encontradas as médias de 17,72 cm para o cultivo orgânico e 14,99 cm para o cultivo sem o composto; bem como que o adubo oriundo de compostagem permitiu a melhoria das características físico-químicas do solo.

Cavalheiro et al. (2015) descreveram em seu trabalho sobre a produção da alface vanda, cultivada sob diferentes ambientes e níveis de adubação mineral e orgânica que não houve diferença significativa nas médias para a variável altura da alface, apresentando uma média de 13,75 cm para o cultivo sem adubação orgânica e 13,73 cm para o tratamento sem adubação mineral. Apesar da não diferença significativa, segundo os autores, a melhor produtividade encontrada no cultivo da alface no seu experimento foi à apresentada na adubação mineral, uma vez que a olerícola estudada por ser uma planta de ciclo curto, provavelmente tenha absorvido mais rápido os nutrientes do cultivo mineral, uma vez que a adubação orgânica demanda de mais tempo para a sua devida solubilização.

Deste modo, a partir dos dados obtidos no primeiro ciclo produtivo verificou-se que o desenvolvimento da parte aérea da alface apresentou diferença significativa nas médias para a variável altura, apresentando o tratamento Mineral os maiores valores, sugerindo assim que houve maior disponibilização de nutrientes deste insumo, que por possuir maior solubilidade mostrou-se mais eficiente neste primeiro ciclo. Já para os dados obtidos nos segundo e terceiro ciclos produtivos verificou-se que o desenvolvimento da altura da alface não apresentou diferença significativa nas médias, apesar do tratamento Orgânico+Mineral apresentar os maiores valores no segundo ciclo vegetativo; provavelmente pelo período em que ocorreu este cultivo, aproximadamente 2 meses após o primeiro ciclo, quando houve possivelmente a mineralização do adubo orgânico e assim a disponibilização dos seus nutrientes (SANTOS et al., 2001). No terceiro ciclo produtivo o tratamento Orgânico apresentou os maiores valores, corroborando assim a importância da MO para o desenvolvimento vegetativo da olerícola estudada (BOZIO; REIS; BIRCK, 2011).

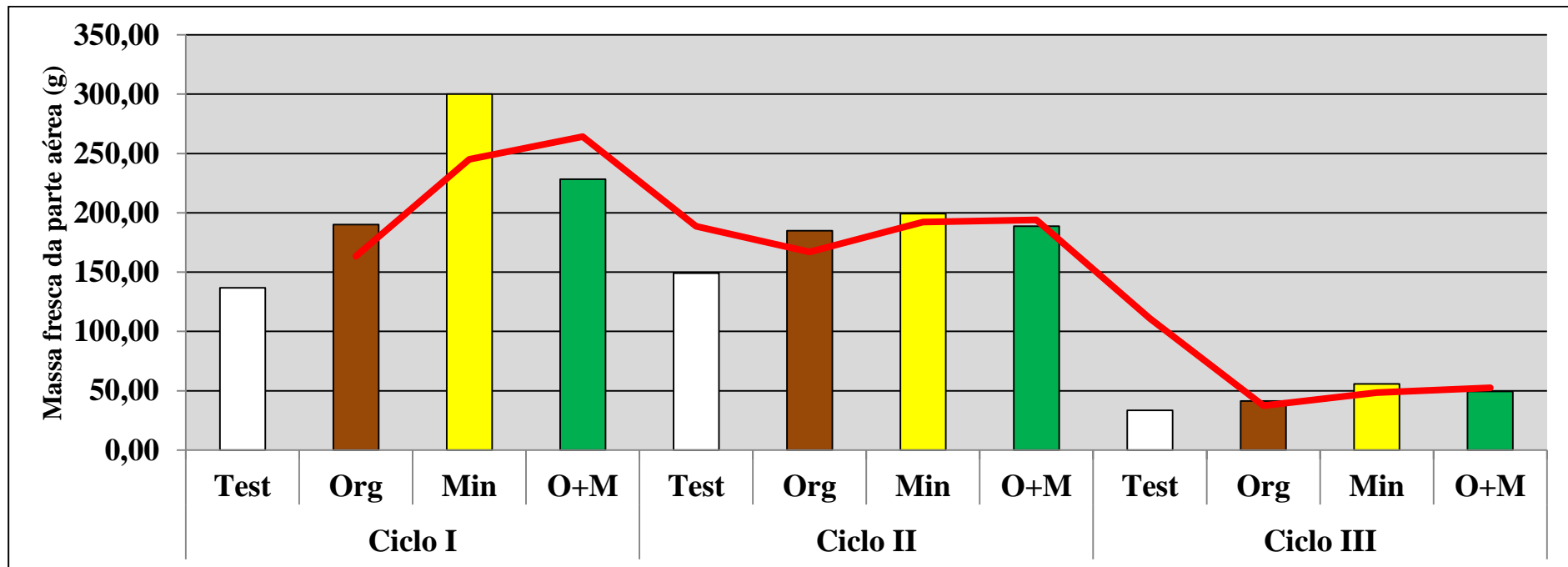
5.1.3. Variável massa fresca

Os tratamentos de adubação (Testemunha, Orgânico, Mineral e Orgânico+Mineral) não apresentaram diferença significativa nas médias para a massa fresca em g da parte aérea das alfaces nos três ciclos vegetativos. Os tratamentos Testemunha, Orgânico, Mineral e Orgânico+Mineral apresentaram as seguintes médias no primeiro ciclo 136,68 g; 190,00 g; 300,00 g e 228,25 g, respectivamente (Gráfico 4).

No segundo ciclo os tratamentos Testemunha, Orgânico, Mineral e Orgânico+Mineral apresentaram as médias de 149,13 g; 185,00 g; 199,25 g e 188,63 g, respectivamente (Gráfico 4). Já no terceiro ciclo as médias encontradas para os tratamentos Testemunha, Orgânico, Mineral e Orgânico+Mineral foram 33,50 g; 41,25 g; 55,63 g e 49,50 g, respectivamente (Gráfico 4).

Assim foi percebido através dos dados encontrados que as maiores médias para a variável massa fresca da alface crespa ocorreram no primeiro ciclo vegetativo; apresentando o tratamento Mineral os maiores valores em todos os três ciclos estudados. Foi observada também uma queda abrupta na produção da olerícola estudada no terceiro ciclo vegetativo, uma vez que este período ocorreu no final da primavera e início do verão, apresentando assim os maiores índices pluviométricos e de temperatura, ocasionando deste modo um estresse hídrico e o pendoamento das hortaliças (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Gráfico 4. Massas frescas da parte aérea da alface crespa nos diferentes tratamentos de adubação (testemunha, orgânico, mineral e orgânico-mineral)



Dados analisados através da ANOVA, com a transformação dos valores para o Logaritmo de base 10 (Anexos 4, 5 e 6). Fonte: Autora.

Souza et al. (2005) em seu estudo sobre as características químicas da alface cultivada sob o efeito residual da adubação com composto orgânico, observaram que não houve influência do adubo orgânico no mineral e vice-versa; não se mostrando assim significativa a diferença entre as médias apresentadas na massa fresca da olerícola em questão. Os mesmos autores apontaram em seu trabalho que o aumento das doses do composto orgânico, ou seja, além das recomendadas em literatura, permitiram um aumento dos teores nutritivos do vegetal.

Santos et al. (2001) descreveram em seu trabalho sobre o efeito residual do composto orgânico no crescimento da produção da alface, que o aumento da massa fresca da olerícola estudada ocorreu principalmente na adubação orgânica, onde os melhores resultados foram percebidos a partir do 14º dia após a aplicação do insumo. Foi constatado também que o melhor desenvolvimento vegetativo foi obtido através do aumento das doses aplicadas do adubo orgânico e que o mesmo possuiu um efeito residual no experimento de até 180 dias após a aplicação do mesmo, diferente do adubo mineral que não apresentou efeito residual.

Deste modo, a partir dos dados obtidos nos primeiro, segundo e terceiro ciclos produtivos, observou-se que não houve diferença significativa entre os diferentes tratamentos para a variável massa fresca da parte aérea presente na alface, todavia havendo a possibilidade do aumento da produção através da elevação da dosagem aplicada no experimento realizado neste trabalho (SOUZA et al., 2005). Acredita-se que a não significância apresentada na análise estatística, apesar da grande variação nas médias, possa estar relacionada às interferências encontradas no decorrer deste trabalho (alta fertilidade da área experimental, variações climáticas significativas no terceiro ciclo, entre outras).

O segundo ciclo indicou valores muito semelhantes, tratamentos Mineral (199,25 g) e Orgânico (185,00 g), provavelmente pelo fato do adubo orgânico ter começado a se disponibilizar neste período do experimento. No terceiro ciclo produtivo verificou-se uma queda significativa no desenvolvimento da massa fresca, possivelmente pelas variações climáticas ocorridas nesta época (Gráfico 1); bem como pela limitação dos nutrientes no solo ao decorrer dos ciclos, uma vez que foram consumidos pelos vegetais para seu desenvolvimento, demonstrando assim uma possível necessidade de rotação de culturas para a produção agrícola.

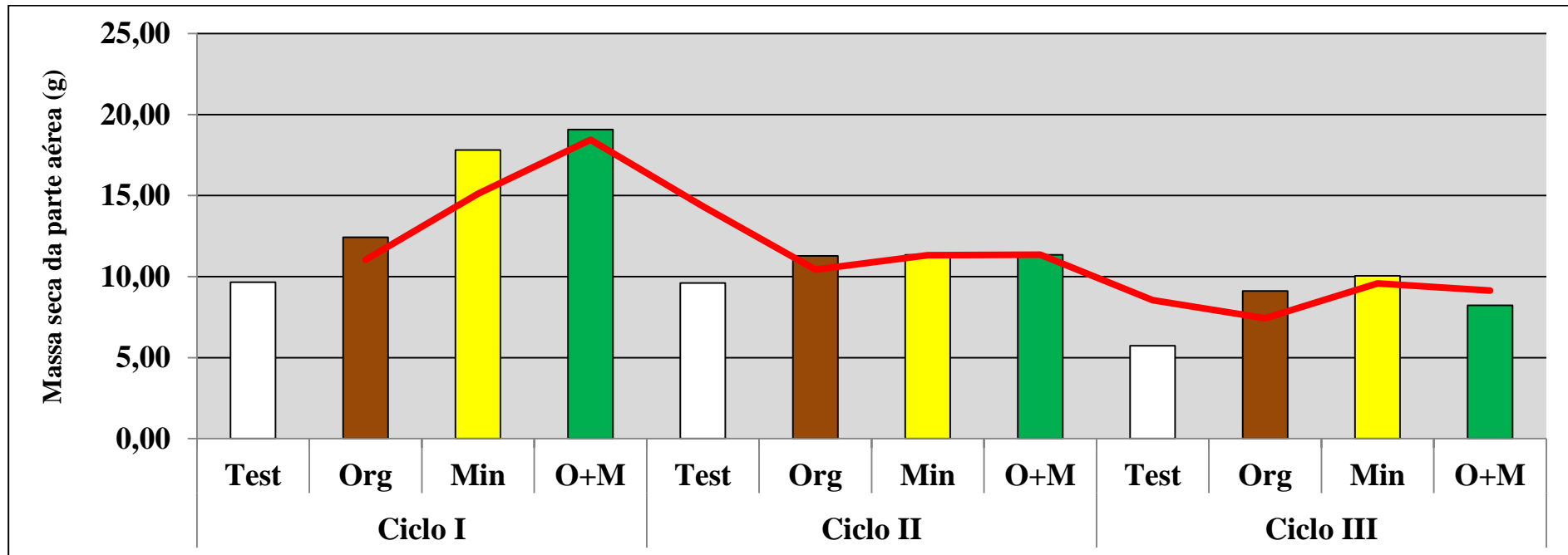
5.1.4. Variável massa seca

Os tratamentos de adubação (Testemunha, Orgânico, Mineral e Orgânico+Mineral) não apresentaram diferença significativa nas médias para a massa seca em g da parte aérea das alfaces nos três ciclos vegetativos. Os tratamentos Testemunha, Orgânico, Mineral e Orgânico+Mineral apresentaram as seguintes médias 9,66 g; 12,43 g; 17,81 g e 19,08 g, respectivamente (Gráfico 5).

No segundo ciclo os tratamentos Testemunha, Orgânico, Mineral e Orgânico+Mineral apresentaram as médias de 9,60 g; 11,28 g; 11,35 g e 11,35 g, respectivamente (Gráfico 4). Já no terceiro ciclo as médias encontradas para os tratamentos Testemunha, Orgânico, Mineral e Orgânico+Mineral foram 5,73 g; 9,12 g; 10,05 g e 8,22 g, respectivamente (Gráfico 5).

Assim foi percebido através dos dados encontrados que as maiores médias para a variável massa seca da alface crespa ocorreram no primeiro ciclo vegetativo; apresentando o tratamento Orgânico+Mineral os maiores valores para os primeiro e segundo ciclos, e o tratamento Orgânico no terceiro ciclo. Foi observada também uma queda abrupta na produção da olerícola estudada no terceiro ciclo vegetativo, uma vez que este período ocorreu no final da primavera e início do verão, apresentando assim os maiores índices pluviométricos e de temperatura, ocasionando deste modo um estresse hídrico e o pendoamento das hortaliças (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Gráfico 5. Massas secas da parte aérea da alface crespa nos diferentes tratamentos de adubação (testemunha, orgânico, mineral e orgânico-mineral)



Dados analisados através da ANOVA, com a transformação dos valores para o Logaritmo de base 10 (Anexos 4, 5 e 6). Fonte: Autora.

Segundo Sampaio et al. (2009), a massa seca da parte aérea da alface, no experimento realizado a fim da caracterização qualitativa e quantitativa da alface adubada com composto orgânico de Classe C, não foi encontrada diferença significativa nas médias para a variável massa seca apresentadas; entretanto segundo os mesmos autores citados, o aumento da adição do composto orgânico além do recomendado em literatura no cultivo da olerícola pode permitir o crescimento da produção tanto da matéria fresca quanto da matéria seca da alface.

Em seu estudo sobre a produtividade da alface em sistema consorciado, sob adubação orgânica e mineral, Oliveira et al. (2010) descreveram que não houve diferença significativa para a variável massa seca nos cultivos orgânico e mineral, apresentando $1,9 \text{ t.ha}^{-1}$ e $1,7 \text{ t.ha}^{-1}$, respectivamente. Os mesmos autores ainda relataram que apesar de não ter ocorrido diferença significativa para a massa seca, as maiores médias para as variáveis altura, diâmetro e número de folhas foram percebidas na adubação orgânica, podendo sugerir-se assim que esta possa ser a melhor.

Deste modo, a partir dos dados obtidos nos primeiro, segundo e terceiro ciclos produtivos, observou-se que não houve diferença significativa entre os diferentes tratamentos para a variável massa seca da parte aérea presente na alface, todavia havendo a possibilidade do aumento da produção através da elevação da dosagem aplicada no experimento realizado neste trabalho (SAMPAIO et al., 2009); uma vez que o solo apresentou uma fertilidade alta e o insumo mineral solubiliza-se mais rápido, apresentando assim os tratamentos Mineral e Orgânico+Mineral os maiores valores absolutos no primeiro ciclo.

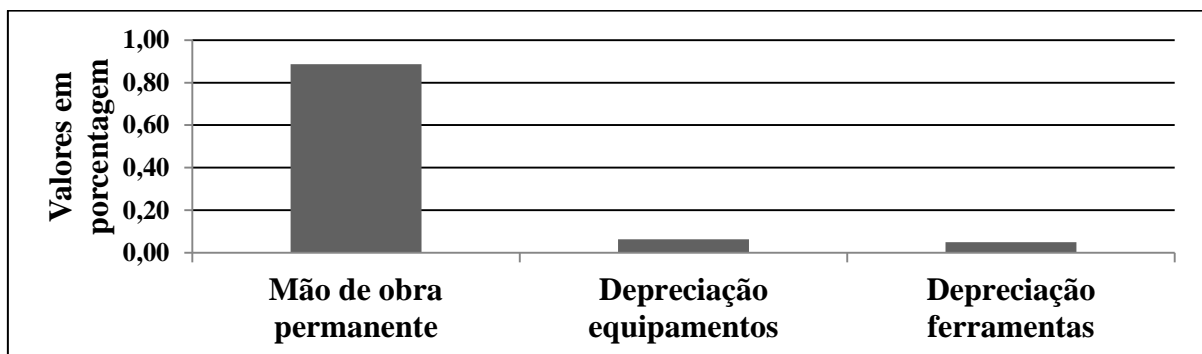
O segundo ciclo indicou os mesmos valores para os tratamentos Mineral e Orgânico+Mineral (11,35 g), provavelmente pelo fato do adubo orgânico ter começado a se disponibilizar neste período do experimento. No terceiro ciclo produtivo verificou-se uma queda significativa no desenvolvimento da massa seca, possivelmente pelas variações climáticas ocorridas nesta época (Gráfico 1); bem como o equilíbrio da adubação orgânica e mineral ao longo do tempo como apresentado por Peixoto Filho et al. (2013).

5.1.5. Custo de Produção da alface crespa (*Lactuca sativa*)

De acordo com a análise dos custos de produção dos diferentes cultivos, Testemunha (sem adubação), Orgânico, Mineral e Orgânico+Mineral; foram obtidas as receitas da alface crespa em três ciclos produtivos, considerando o valor da massa fresca de duas olerícolas por parcela (unidades experimentais) multiplicada pelo total de mudas plantadas, não levando em conta as perdas ocorridas. Não foram considerados os maiores valores de venda das olerícolas da adubação orgânica, uma vez que seria necessário levar em conta outros custos, como as certificações da produção; sendo assim todas as alfaces apresentaram os mesmos valores independentes dos adubos aplicados. Nos primeiro e segundo ciclos foram obtidas as maiores receitas para o cultivo Mineral, apresentando os valores de R\$ 46,04 e R\$ 36,15, respectivamente. Enquanto para o terceiro ciclo todas as receitas foram inferiores aos demais ciclos (Tabela 3), fato este justificado pelo período produtivo ter apresentado os maiores índices de temperatura e precipitação (Gráfico 1) provocando assim um estresse nas olerícolas produzidas (CHITARRA; CHITARRA, 2005) e deste modo gerando a diminuição da produção.

Os custos fixos e a depreciação dos diferentes cultivos foram semelhantes (Gráfico 6). Para os custos variáveis (Gráfico 7), aqueles inerentes à operacionalização de cada cultivo, houve variação somente em relação à adubação aplicada. O maior COE observado no primeiro ciclo para os tratamentos Orgânico, Mineral e Orgânico+Mineral em relação ao tratamento Testemunha foi aquele inerente a aquisição do adubo utilizado. Esse comportamento também foi observado para o COT e CT, respectivamente, sob as mesmas condições de análise (Tabela 3).

Gráfico 6. Custos fixos de produção da alface crespa em porcentagem



Fonte: Autora.

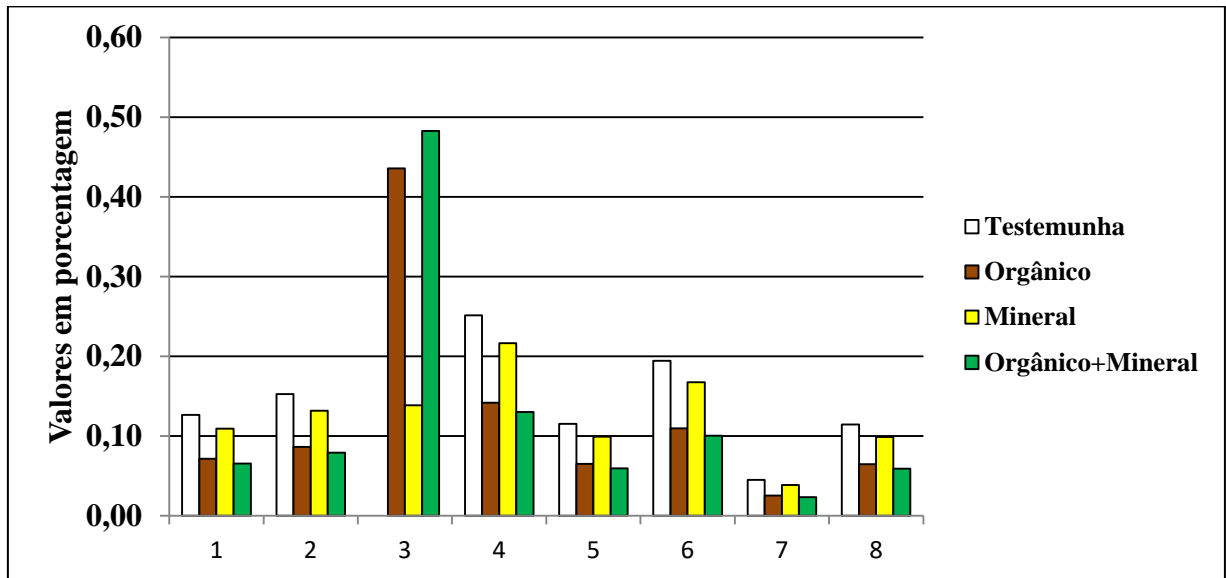
Tabela 3. Custo operacional de produção e indicadores de eficiência econômica do cultivo de alface sob diferentes fontes da adubação

| TRATAMENTO | TESTEMUNHA | | | ORGÂNICO | | | MINERAL | | | ORGÂNICO + MINERAL | | |
|----------------|------------|-----------|------------|------------|-----------|------------|-----------|-----------|------------|--------------------|-----------|------------|
| CICLO | I | II | III | I | II | III | I | II | III | I | II | III |
| Receita | R\$ 19,82 | R\$ 27,06 | R\$ 6,08 | R\$ 27,90 | R\$ 33,57 | R\$ 7,53 | R\$ 46,04 | R\$ 36,15 | R\$ 10,12 | R\$ 36,74 | R\$ 34,22 | R\$ 9,07 |
| COE | R\$ 14,92 | R\$ 14,92 | R\$ 14,92 | R\$ 26,44 | R\$ 14,92 | R\$ 14,92 | R\$ 17,32 | R\$ 14,92 | R\$ 14,92 | R\$ 28,84 | R\$ 14,92 | R\$ 14,92 |
| COT | R\$ 16,97 | R\$ 16,97 | R\$ 16,97 | R\$ 28,49 | R\$ 16,97 | R\$ 16,97 | R\$ 19,37 | R\$ 16,97 | R\$ 16,97 | R\$ 30,89 | R\$ 16,97 | R\$ 16,97 |
| CT | R\$ 32,87 | R\$ 32,87 | R\$ 32,87 | R\$ 44,39 | R\$ 32,87 | R\$ 32,87 | R\$ 35,27 | R\$ 32,87 | R\$ 32,87 | R\$ 46,79 | R\$ 32,87 | R\$ 32,87 |
| INDICADOR | I | II | III | I | II | III | I | II | III | I | II | III |
| Margem bruta | R\$ 4,90 | R\$ 12,14 | -R\$ 8,84 | R\$ 1,46 | R\$ 18,65 | -R\$ 7,39 | R\$ 28,72 | R\$ 21,23 | -R\$ 4,80 | R\$ 7,90 | R\$ 19,30 | -R\$ 5,85 |
| Margem líquida | R\$ 2,85 | R\$ 10,09 | -R\$ 10,89 | -R\$ 0,59 | R\$ 16,60 | -R\$ 9,44 | R\$ 26,67 | R\$ 19,18 | -R\$ 6,85 | R\$ 5,85 | R\$ 17,25 | -R\$ 7,90 |
| Resultado | -R\$ 13,05 | -R\$ 5,81 | -R\$ 26,79 | -R\$ 16,49 | R\$ 0,70 | -R\$ 25,34 | R\$ 10,77 | R\$ 3,28 | -R\$ 22,75 | -R\$ 10,05 | R\$ 1,35 | -R\$ 23,80 |

COE = Custo Operacional Efetivo; COT = Custo Operacional Total; CT = Custo Total. Considerou-se a produção de 48 olerícolas por tratamento, em cada ciclo vegetativo.

Fonte: Autora

Gráfico 7. Custos variáveis de produção da alface crespa em porcentagem



1= Preparo da área; 2 = Análise laboratorial; 3 = Adubos; 4 = Mudanças; 5 = Materiais; 6 = EPI; 7 = Reparo e manutenção e 8 = Mão de obra temporária. Fonte: Autora.

A margem bruta foi positiva para todas as formas de cultivo nos primeiro e segundo ciclos produtivos. No terceiro ciclo de produção, observaram margens brutas negativas. Este fato foi devido à queda na produção da olerícola, por influência do excesso de precipitação pluviométrica registrada na região, o que comprometeu o crescimento vegetativo. Para a margem líquida, observou-se o mesmo comportamento, com exceção do primeiro ciclo produtivo do cultivo que utilizou adubação orgânica, uma vez que o efeito benéfico desta adubação no crescimento vegetativo da olerícola só foi observado após a mineralização dos nutrientes presentes no insumo, o que pode ser constatado no segundo ciclo produtivo (Tabela 3).

Para o resultado (lucro ou prejuízo), a maioria dos valores foi negativa, o que pode ser explicado pelo custo fixo, ou seja, a mão de obra permanente e a depreciação dos equipamentos e ferramentas, que foram divididas pelas olerícolas em cada tratamento dentro de cada ciclo vegetativo. Na condição, em que se observaram valores positivos para o primeiro ciclo, quando se utilizou adubação mineral foi devido à rápida resposta do adubo ao desenvolvimento da olerícola. E, na condição de cultivo onde se utilizou adubação orgânica ou ela associada à adubação mineral (Orgânico+Mineral), o lucro ocorreu no segundo ciclo produtivo.

Os custos variáveis foram diferentes entre as formas de cultivo, uma vez que o custo na aquisição do adubo altera-se. Esta condição corrobora com o publicado por Rodrigues, Martins e Araújo (1997) que relataram que os custos variáveis alteraram-se mediante o tipo de adubo utilizado no cultivo da alface, onde apesar dos adubos de origem orgânica serem mais baratos que os de origem mineral, necessitaram uma quantidade superior ao último, uma vez que se solubilizam mais lentamente. Segundo os autores, os lucros obtidos na produção da alface se tornaram maiores à medida que se aumentou o número de olerícolas plantadas, bem como ao número de ciclos obtidos, uma vez que os materiais necessários para a implantação dos canteiros podiam ser utilizados até oito ciclos de produção, diluindo assim os custos fixos e a depreciação.

Para Souza e Macedo (2007), em sistemas orgânicos de produção de alface, o maior custo observado foi aquele inerente ao pagamento de mão de obra (preparo do solo, transplante, cultivo e colheita). Esta situação assemelha-se ao observado neste trabalho, onde a mão de obra permanente se mostrou como o item de maior representatividade (88,6%) nos custos fixos da produção desta olerícola, independente do tratamento, uma vez que ao se tratar de uma situação experimental os custos fixos se mativeram. Para os autores, apesar dos custos com a mão de obra serem elevados, o cultivo orgânico se mostrou viável financeiramente, apresentado índices econômicos atrativos, principalmente quando em cultivos consorciados com outras espécies de vegetais.

Por apresentarem MB positiva, durante o primeiro e segundo ciclo de produção, as diferentes formas de cultivos podem ser realizadas no curto prazo, uma vez que a receita bruta obtida foi suficiente para cobrir os custos operacionais efetivos.

Na condição em que a ML foi positiva, a receita bruta apurada com as olerícolas vendidas foi suficiente para cobrir o custo de operacionalização da atividade e a depreciação de ferramentas utilizadas no cultivo, permitindo a recuperação destes itens essenciais ao processo produtivo das olerícolas. Na condição em que se utiliza somente adubação orgânica, este indicador se torna atrativo apenas a partir do segundo ciclo produtivo, devido à solubilização lenta dos nutrientes a olerícola.

Todas as formas de cultivo apresentaram MB e ML negativas, durante o terceiro ciclo produtivo, uma vez que foi registrada uma grande ocorrência de chuvas (Gráfico 1) no mesmo período de cultivo (novembro e dezembro) do terceiro ciclo. Neste período também

foram registrados os maiores índices para a variável temperatura, causando assim um estresse no vegetal (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

No resultado (lucro ou prejuízo) foram encontrados valores negativos para todos os ciclos do tratamento Testemunha, o que representa que a forma de cultivo apresentou prejuízo. Na forma de cultivo, onde se utilizou a adubação orgânica somente (Orgânico), foi obtido valor positivo no segundo ciclo de produção, gerando um lucro de R\$ 0,70. Nas formas de cultivo onde se utilizou a adubação Mineral foram observados valores (lucro) de R\$ 10,77 e R\$ 3,28, respectivamente, para os primeiro e segundo ciclos. Quando analisada a forma de cultivo, em que se utilizou a adubação Orgânica+Mineral foi possível à obtenção de lucro (R\$ 1,35) somente no segundo ciclo produtivo.

O lucro obtido no cultivo pode ser explicado a partir do comportamento do adubo no solo e assim a disponibilidade de seus nutrientes para as olerícolas. Para os tratamentos que apresentaram adubação orgânica (Orgânico e Orgânico+Mineral) foi percebido um aumento da produção no segundo ciclo vegetativo, período este superior a 80 dias após a adubação, sendo assim o tempo mínimo necessário para que ocorresse o processo de mineralização dos nutrientes (SANTOS et al., 2001). Já, o tratamento Mineral apresentou maior produtividade no primeiro ciclo vegetativo, uma vez que este insumo agrícola possui alta solubilidade e assim rápida assimilação dos nutrientes pelos vegetais (SEDIYAMA; RIBEIRO; PEDROSA, 2007).

Para as formas de cultivo que apresentaram lucro, a atividade mantém-se no período de longo prazo, com possibilidade de expansão, ou seja, o produtor pode aumentar sua escala de produção, o que promoverá a diluição dos custos fixos.

Em sua análise sobre o custo de produção e comercialização de hortaliças pelos cultivos convencional e orgânico, Rocha (2010) descreveu que o cultivo orgânico da alface obteve melhor rentabilidade em relação ao sistema convencional, apresentando resultados muito próximos, sendo R\$ 13.506,27 para 4 ha de cultivo convencional e 10.198,94 para 3 ha de cultivo orgânico. Segundo a autora, apesar da RB do sistema convencional apresentar um valor superior ao orgânico, os custos de produção (custos variáveis, custos fixos e CT) também se expressaram da mesma forma; evidenciando deste modo a necessidade de que o ponto de equilíbrio econômico do cultivo convencional se tornasse bem maior que o orgânico, R\$ 982,29 e R\$ 288,91, respectivamente.

5.2. DESENVOLVIMENTO DA SALSINHA CAIPIRA (*Petroselinum sativum*) NOS TRÊS CICLOS VEGETATIVOS

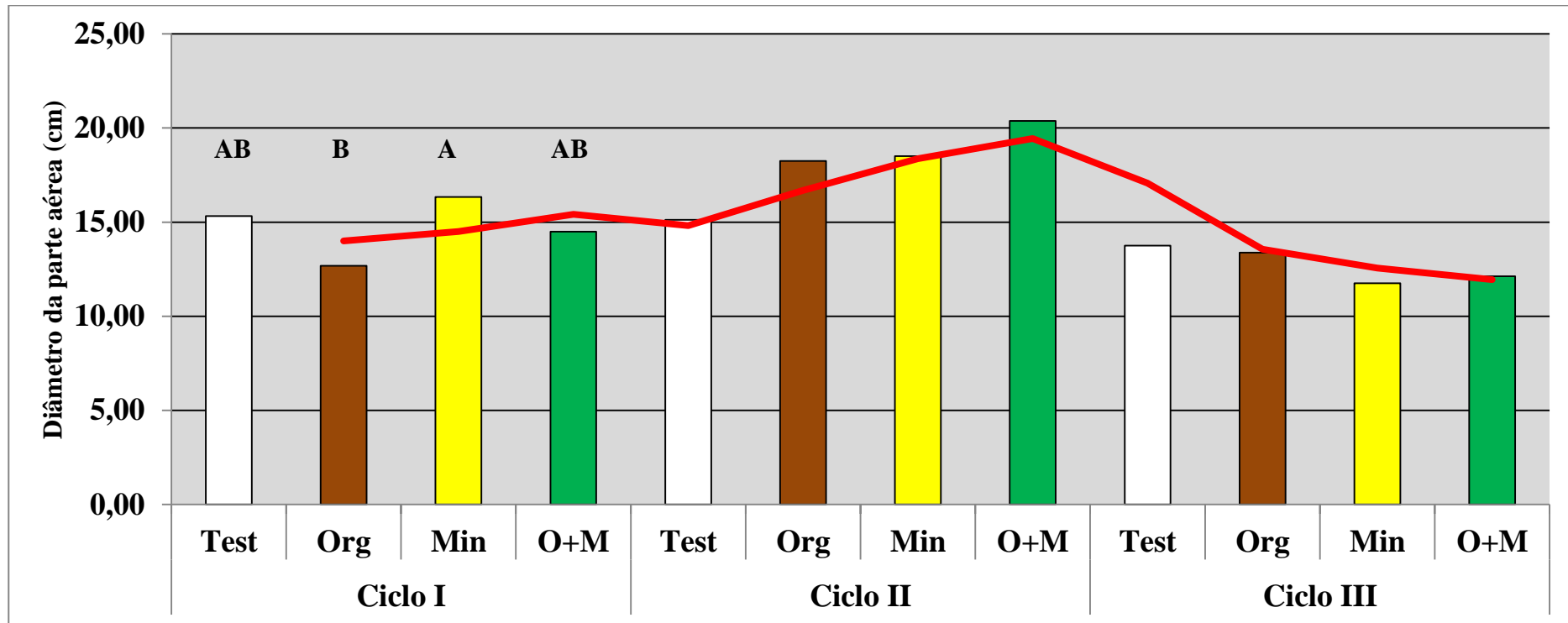
5.2.1. Variável diâmetro

Os tratamentos de adubação (Testemunha, Orgânico, Mineral e Orgânico+Mineral) apresentaram diferença significativa nas médias para o diâmetro em cm da parte aérea das salsinhas. De acordo com o Teste de Tukey no nível de significância 5% os tratamentos Testemunha, Mineral e Orgânico+Mineral se mostram semelhantes estatisticamente, apresentando as seguintes médias 15,33 cm; 16,33 cm e 14,50 cm, respectivamente. Já os tratamentos Testemunha, Orgânico e Orgânico+Mineral se mostraram semelhantes estatisticamente, apresentando o tratamento Orgânico média de 12,68 cm. Deste modo o tratamento Mineral se mostrou superior estatisticamente ao orgânico (Gráfico 8).

Nos segundo e terceiro ciclos vegetativos não foram apresentadas diferenças significativas nas médias para a mesma variável analisada; apresentando assim os tratamentos Testemunha, Orgânico, Mineral e Orgânico+Mineral apresentaram as seguintes médias 15,13 cm; 18,25 cm; 18,50 cm e 20,38 cm, respectivamente (Gráfico 8). Já no terceiro ciclo as médias encontradas para os tratamentos Testemunha, Orgânico, Mineral e Orgânico+Mineral foram 13,75 cm; 13,38 cm; 11,75 cm e 12,13 cm, respectivamente (Gráfico 8).

Assim foi percebido através dos dados encontrados que as maiores médias para a variável diâmetro da salsinha ocorreu no segundo ciclo vegetativo, apresentando o tratamento Orgânico+Mineral a maior média neste ciclo; já nos primeiro e terceiro ciclos vegetativos, os tratamentos que apresentaram as maiores médias foram o Mineral e o Testemunha, respectivamente. Foi observada também a queda na produção da olerícola estudada no terceiro ciclo vegetativo, uma vez que este período ocorreu no final da primavera e início do verão, apresentando assim os maiores índices pluviométricos e de temperatura, ocasionando deste modo um estresse hídrico nas hortaliças (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Gráfico 8. Diâmetros da parte aérea da salsinha nos diferentes tratamentos de adubação (testemunha, orgânico, mineral e orgânico+mineral)



Dados analisados através da ANOVA, com a transformação dos valores para o Logaritmo de base 10 (Anexos 7, 8 e 9). Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si.

Fonte: Autora.

Kassoma (2009) em seu estudo sobre o desenvolvimento vegetativo da salsa em diferentes fontes de adubação orgânica encontrou diferença significativa para a produtividade apresentada nos diferentes tratamentos. Segundo a autora a adubação orgânica (*Crotalaria spectabilis*) se mostrou superior ao tratamento testemunha, que não recebeu adubação; apresentando o primeiro cultivo uma produtividade de 12.4568,11 maços de 300 g.ha⁻¹ para 80.670,18 maços de 300 g.ha⁻¹ no segundo cultivo.

Em seu estudo sobre o a análise físico-química de olerícolas condimentares produzidas em sistema de produção convencional e orgânico, Ferreira et al. (2015) descreveram que não houve diferença significativa para a variável diâmetro nos tratamentos orgânico e convencional, apresentando as médias de 4,48 cm e 4,85 cm respectivamente. Segundo os autores apesar de seu trabalho não apresentar diferença significativa nas médias para as variáveis diâmetro e altura, as olerícolas estudadas apresentaram um ganho significativo da massa fresca e tempo de duração do vegetal após a colheita, quando relacionada ao cultivo convencional.

Deste modo, a partir dos dados obtidos no primeiro ciclo produtivo verificou-se que o desenvolvimento do diâmetro da salsinha apresentou diferença significativa nas médias, possuindo o tratamento Mineral as maiores médias (16,33 g), provavelmente pelo fato deste tratamento apresentar alta solubilidade, havendo a disponibilidade dos nutrientes minerais de forma mais rápida que o adubo orgânico (SANTOS et al., 2001).

Nos segundo e terceiro ciclos produtivos, observou-se que não houve diferença significativa entre os diferentes tratamentos para a variável analisada. O tratamento Orgânico+Mineral apresentou o maior valor (20,38 g) no segundo ciclo, provavelmente pelo fato do adubo orgânico ter começado a se disponibilizar neste período do experimento. Já no terceiro ciclo o tratamento que indicou as maiores médias foi a Testemunha (13,75 g), possivelmente pelas variações climáticas ocorridas nesta época (Gráfico 1), que interferiram assim significativamente nos resultados obtidos neste ciclo vegetativo.

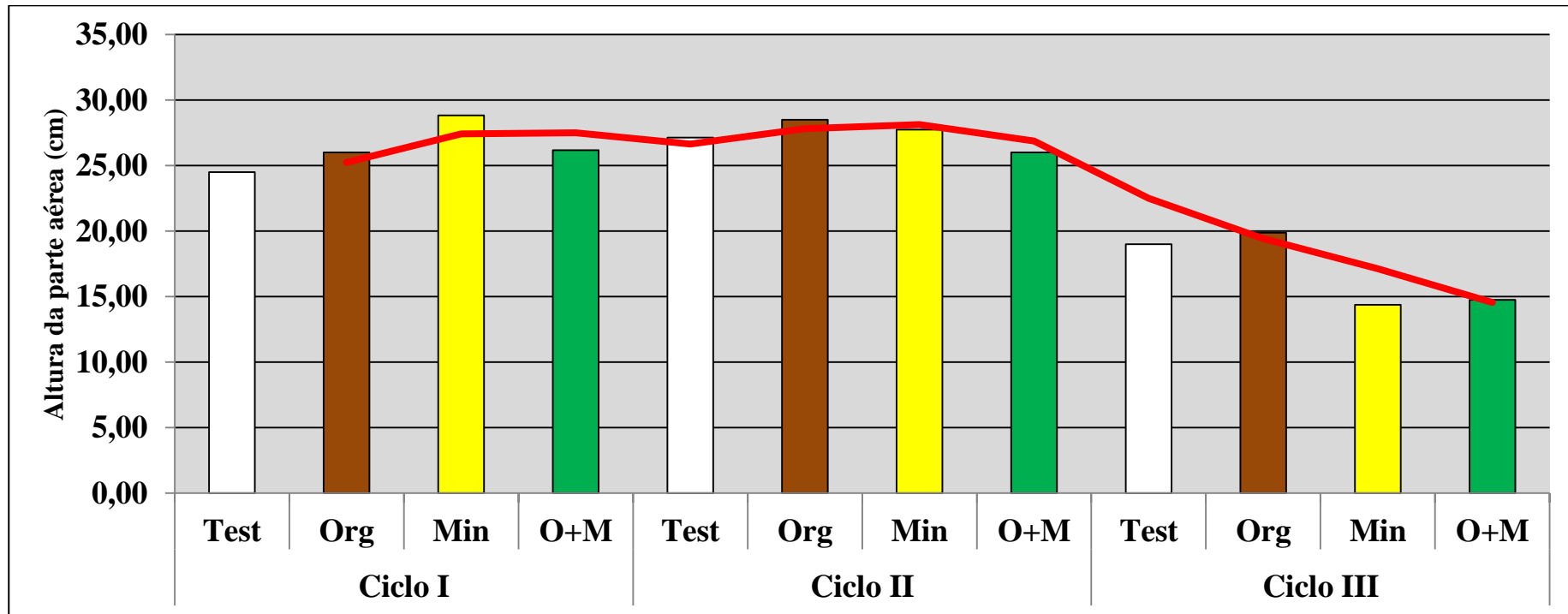
5.2.2. Variável altura

Os tratamentos de adubação (Testemunha, Orgânico, Mineral e Orgânico+Mineral) não apresentaram diferença significativa nas médias para a altura em cm da parte aérea das salsinhas nos três ciclos vegetativos. Os tratamentos Testemunha, Orgânico, Mineral e Orgânico+Mineral apresentaram no primeiro ciclo vegetativo as seguintes médias 24,50 cm; 26,00 cm, 28,83 cm e 26,18 cm, respectivamente (Gráfico 9).

No segundo ciclo vegetativo os tratamentos Testemunha, Orgânico, Mineral e Orgânico+Mineral apresentaram as seguintes médias 27,13 cm; 28,50 cm; 27,75 cm e 26,00 cm, respectivamente (Gráfico 9). Já no terceiro ciclo as médias para os tratamentos Testemunha, Orgânico, Mineral e Orgânico+Mineral foram 19,00 cm; 19,88 cm; 14,38 cm e 14,75 cm, respectivamente (Gráfico 9).

Assim foi percebido através dos dados encontrados que as maiores médias para a variável altura da salsinha ocorreu no segundo ciclo vegetativo, apresentando o tratamento Orgânico a maior média neste ciclo; já nos primeiro e terceiro ciclos vegetativos, os tratamentos que apresentaram as maiores médias foram o Mineral e o Orgânico, respectivamente. Foi observada também uma queda significativa na produção da olerícola estudada no terceiro ciclo vegetativo, uma vez que este período ocorreu no final da primavera e início do verão, apresentando assim os maiores índices pluviométricos e de temperatura, ocasionando deste modo um estresse hídrico nas hortaliças (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Gráfico 9. Alturas da parte aérea da salsinha nos diferentes tratamentos de adubação (testemunha, orgânico, mineral e orgânico+mineral)



Dados analisados através da ANOVA, com a transformação dos valores para o Logaritmo de base 10 (Anexos 7, 8 e 9). Fonte: Autora.

Escobar et al. (2010) em seu trabalho sobre a avaliação da produtividade da salsa em função de diferentes substratos; observaram que houve diferença significativa para a variável altura em função dos diferentes substratos, apresentando assim o tratamento com adubo orgânico uma média de 21,89 cm (maior dosagem) para 1,11 cm o tratamento com fertilizante comercial. Segundo os autores anteriormente citados, o melhor desenvolvimento da salsinha ocorreu proporcionalmente à dosagem do adubo orgânico, bem como ao período de cultivo.

Segundo Ferreira et al. (2015) em seu trabalho sobre a análise físico-química de olerícolas condimentares em sistemas de produção convencional e orgânico, não foram encontradas médias significativas para o comprimento da salsinha; sendo encontradas médias para a altura muito semelhantes para o uso de adubo orgânico (33,59 cm) e mineral (37,75 cm).

Deste modo, a partir dos dados obtidos no segundo ciclo produtivo verificou-se que o desenvolvimento da altura da salsinha não apresentou diferença significativa nas médias; apontando o tratamento Mineral os maiores valores (28,83 cm) no primeiro ciclo vegetativo, fato este possivelmente explicado pela alta solubilidade do adubo de origem mineral, e assim a disponibilidade dos seus nutrientes no solo (SANTOS et al., 2001).

Já o tratamento Orgânico apresentou os maiores valores nos segundo e terceiro ciclos, apresentando as médias de 28,50 cm e 19,88 cm, respectivamente. Estes valores podem possivelmente ser explicados pelo fato do adubo orgânico ter começado a se disponibilizar neste período do experimento. No terceiro ciclo os tratamentos apresentaram uma queda no desenvolvimento da salsinha, possivelmente pelas variações climáticas ocorridas nesta época (Gráfico 1), que interferiram assim significativamente nos resultados obtidos neste ciclo vegetativo.

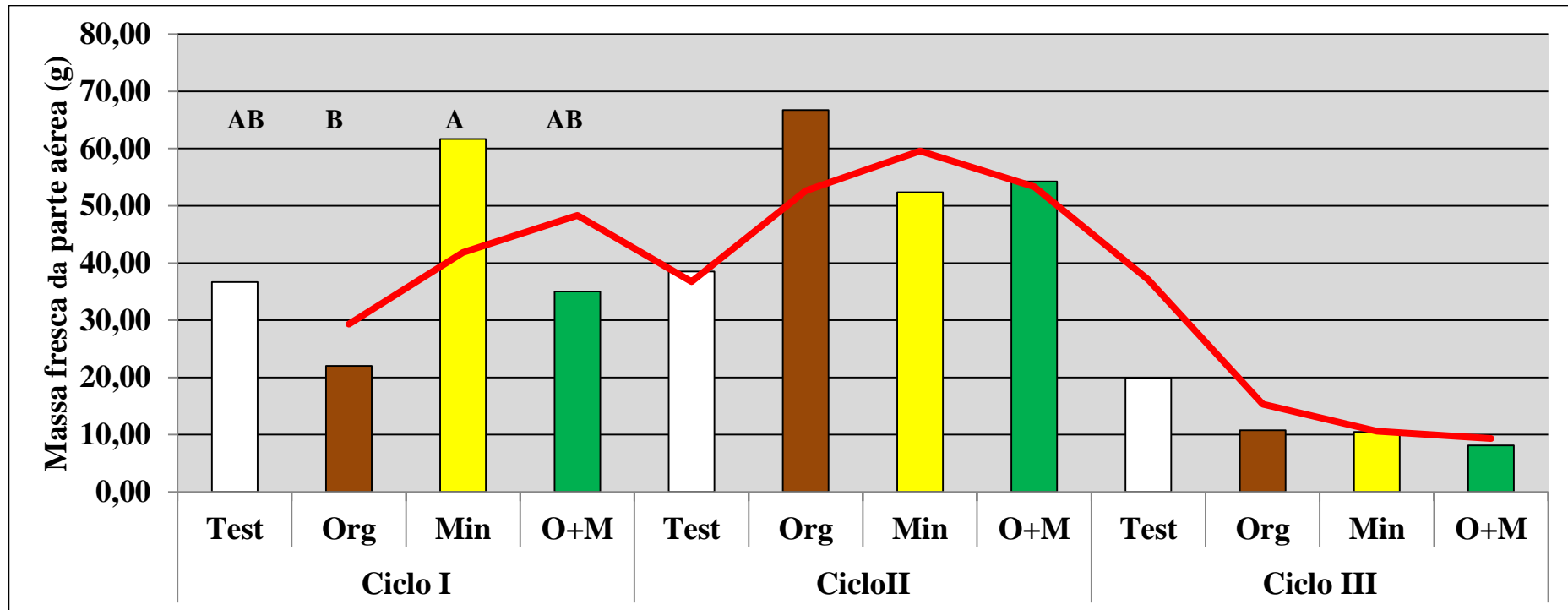
5.2.3. Variável massa fresca

Os tratamentos de adubação (Testemunha, Orgânico, Mineral e Orgânico+Mineral) apresentaram diferença significativa nas médias para a massa fresca em g da parte aérea das salsinhas no primeiro ciclo vegetativo. De acordo com o Teste de Tukey no nível de significância 5% os tratamentos Testemunha, Mineral e Orgânico+Mineral se mostram semelhantes estatisticamente, apresentando as seguintes médias 36,68 g; 61,68 g e 35,00 g, respectivamente. Já os tratamentos Testemunha, Orgânico e Orgânico+Mineral se mostraram semelhantes estatisticamente, apresentando o Orgânico média de 22,00 g. Deste modo o tratamento Mineral se mostrou superior estatisticamente ao Orgânico (Gráfico 10).

Os tratamentos de adubação (Testemunha, Orgânico, Mineral e Orgânico+Mineral) não apresentaram diferença significativa nas médias para a massa fresca em g da parte aérea das salsinhas nos segundo e terceiro ciclos vegetativos. Os tratamentos Testemunha, Orgânico, Mineral e Orgânico+Mineral apresentaram no segundo ciclo vegetativo as seguintes médias 38,50 g; 66,75 g; 52,38 g e 54,25 g, respectivamente (Gráfico 10). Já no terceiro ciclo as médias para os tratamentos Testemunha, Orgânico, Mineral e Orgânico+Mineral foram 19,88 g; 10,75 g; 10,50 g e 8,13 g, respectivamente (Gráfico 10).

Assim foi percebido através dos dados encontrados que as maiores médias para a variável diâmetro da salsinha ocorreu no segundo ciclo vegetativo, apresentando o tratamento Orgânico a maior média neste ciclo; já nos primeiro e terceiro ciclos vegetativos, os tratamentos que apresentaram as maiores médias foram o Mineral e a Testemunha, respectivamente. Foi observada também a queda significativa na produção da olerícola estudada no terceiro ciclo vegetativo, uma vez que este período ocorreu no final da primavera e início do verão, apresentando assim os maiores índices pluviométricos e de temperatura, ocasionando deste modo um estresse hídrico nas hortaliças (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Gráfico 10. Massas frescas da parte aérea da salsinha nos diferentes tratamentos de adubação (testemunha, orgânico, mineral e orgânico+mineral)



Dados analisados através da ANOVA, com a transformação dos valores para o Logaritmo de base 10 (Anexos 7, 8 e 9). Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si.

Fonte: Autora

Ferreira et al. (2015), em seu estudo sobre a análise físico-química de olerícolas condimentares produzidas em sistema de produção convencional e orgânico, relataram que a produção da salsinha na presença de adubos mineral e orgânico apresentou diferença significativa nas médias dos tratamentos utilizados para a variável massa fresca do vegetal; obtendo médias de 65,00 g no cultivo convencional e 247,50 g no cultivo orgânico, dados contrários aos encontrados no experimento realizado neste trabalho que obteve melhor desenvolvimento no cultivo mineral.

Santos (2016) descreve em seu experimento sobre os parâmetros químicos da salsa em função de diferentes substratos orgânicos que a produção da olerícola estudada pode ser potencializada com a utilização do composto orgânico associado a uma fonte de carbono, como por exemplo, a serragem utilizada no estudo. A mesma autora ainda relata que a MO é uma grande fonte de nutrientes ao desenvolvimento da salsinha, e que quando em altas dosagens e associadas a um insumo mineral puderam demonstrar um grande ganho na massa fresca.

Deste modo, a partir dos dados obtidos no primeiro ciclo produtivo verificou-se que o desenvolvimento da massa fresca da salsinha apresentou diferença significativa nas médias, apresentando a olerícola melhor desenvolvimento no tratamento Mineral (61,68 g), dados possivelmente explicados pela rápida solubilização do adubo desta origem (SANTOS et al., 2001).

Já os segundo e terceiro ciclos não indicaram diferença significativa nas médias; apresentando o tratamento Orgânico os maiores valores no segundo ciclo vegetativo (66,75 g). Já o terceiro ciclo apresentou as maiores médias para o tratamento Testemunha (19,88 g). Estes valores podem possivelmente ser explicados pelo fato do adubo orgânico ter começado a se disponibilizar neste período do experimento. Já no terceiro ciclo os tratamentos apresentaram uma queda no desenvolvimento da salsinha, possivelmente pelas variações climáticas ocorridas nesta época (Gráfico 1), que interferiram assim significativamente nos resultados obtidos neste ciclo vegetativo (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

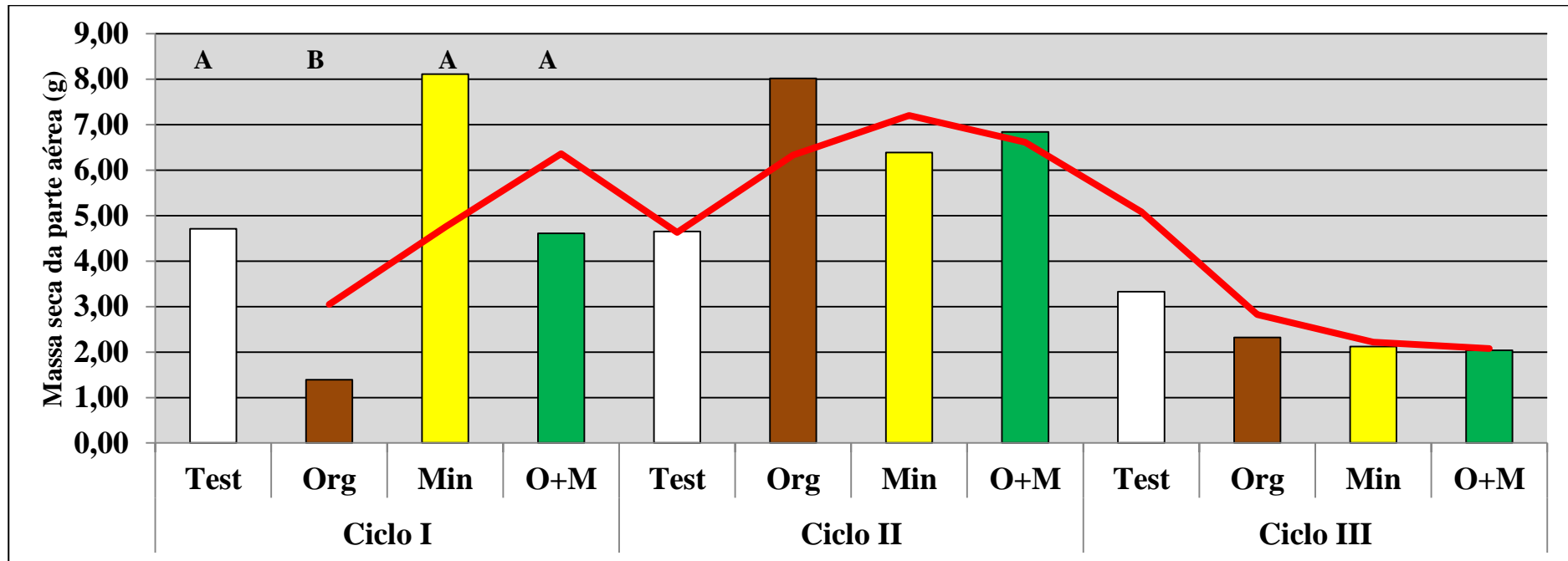
5.2.4. Variável massa seca

Os tratamentos de adubação (Testemunha, Orgânico, Mineral e Orgânico+Mineral) apresentaram diferença significativa nas médias para a massa seca em g da parte aérea das salsinhas no primeiro ciclo vegetativo. De acordo com o Teste de Tukey no nível de significância 5% os tratamentos Testemunha, Mineral e Orgânico+Mineral se mostraram semelhantes estatisticamente, apresentando as seguintes médias 4,71 g; 8,11 g e 4,61 g, respectivamente. Já o tratamento Orgânico apresentou média de 1,39 g. Deste modo os tratamentos Testemunha, Mineral e Orgânico+Mineral se mostraram superiores estatisticamente ao orgânico (Gráfico 11).

Os tratamentos de adubação (Testemunha, Orgânico, Mineral e Orgânico+Mineral) não apresentaram diferença significativa nas médias para a massa seca em g da parte aérea das salsinhas nos segundo e terceiro ciclos vegetativos. Os tratamentos Testemunha, Orgânico, Mineral e Orgânico+Mineral apresentaram no segundo ciclo vegetativo as seguintes médias 4,65 g; 8,02 g; 6,39 g e 6,84 g, respectivamente (Gráfico 11). Já no terceiro ciclo as médias para os tratamentos Testemunha, Orgânico, Mineral e Orgânico+Mineral foram 3,33 g; 2,32 g; 2,12 g e 2,04 g, respectivamente (Gráfico 11).

Assim foi percebido através dos dados encontrados que as maiores médias para a variável massa seca da salsinha ocorreu no segundo ciclo vegetativo, apresentando o tratamento Orgânico a maior média neste ciclo; já nos primeiro e terceiro ciclos vegetativos, os tratamentos que apresentaram as maiores médias foram o Mineral e a Testemunha, respectivamente. Foi observada também a queda significativa na produção da olerícola estudada no terceiro ciclo vegetativo, uma vez que este período ocorreu no final da primavera e início do verão, apresentando assim os maiores índices pluviométricos e de temperatura, ocasionando deste modo um estresse hídrico nas hortaliças (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Gráfico 11. Massas secas da parte aérea da salsinha nos diferentes tratamentos de adubação (testemunha, orgânico, mineral e orgânico+mineral)



Dados analisados através da ANOVA, com a transformação dos valores para o Logaritmo de base 10 (Anexos 7, 8 e 9). Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si.

Fonte: Autora

Kassoma (2009) descreveu em seu experimento sobre adubação orgânica e mineral na produção de salsa, que a olerícola em questão apresentou um aumento significativo da massa seca quando adicionado à adubação verde de *Mucuna-anã*, a adubação de origem mineral, apresentando um ganho de massa de $368,7 \text{ kg.ha}^{-1}$ na produção da hortaliça estudada. Segundo a autora citada, além da massa seca, as demais variáveis analisadas (massa fresca, área foliar e número de folhas) também apresentaram maior produtividade nas adubações orgânicas acrescidas da adubação mineral.

Sobre a avaliação da produtividade de três cultivares de salsa em função de diferentes substratos, pesquisadores encontraram diferença estatística para as médias de massa seca da olerícola estudada, onde o melhor desenvolvimento ocorreu na maior aplicação do insumo orgânico (ESCOBAR et al., 2010). Segundo os autores a melhor resposta ao desenvolvimento da salsinha ocorreu a partir do 60º dia, onde os nutrientes do adubo orgânico já se mostram disponíveis no solo.

Deste modo, a partir dos dados obtidos no primeiro ciclo produtivo verificou-se que o desenvolvimento da massa seca da salsinha apresentou diferença significativa nas médias, apresentando a olerícola melhor desenvolvimento no tratamento Mineral (8,11 g), dados possivelmente explicados pela rápida solubilização do adubo desta origem (SANTOS et al., 2001).

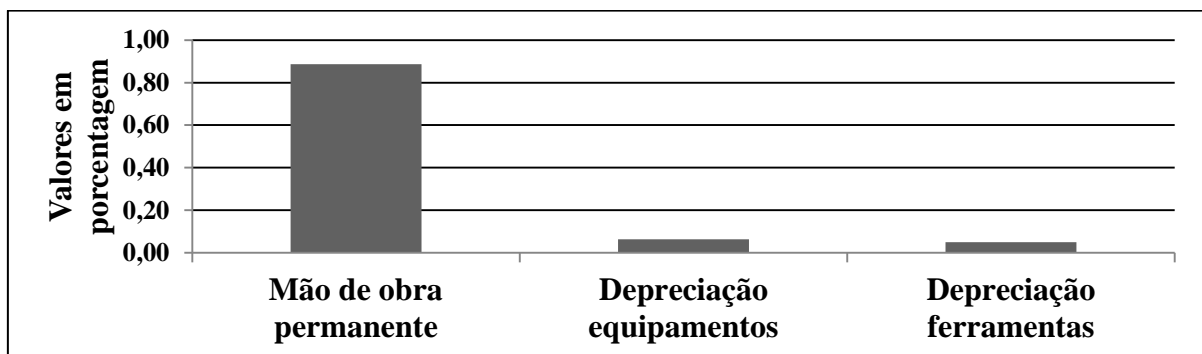
Já os segundo e terceiro ciclos não indicaram diferença significativa nas médias; apresentando o tratamento Orgânico os maiores valores no segundo ciclo vegetativo (8,02 g). Já o terceiro ciclo apresentou as maiores médias para o tratamento Testemunha (3,33 g). Estes valores podem possivelmente ser explicados pelo fato do adubo orgânico ter começado a se disponibilizar neste período do experimento, ou seja, após o 60º dia como descrito por Escobar et al. (2010). Já no terceiro ciclo os tratamentos apresentaram uma queda no desenvolvimento da salsinha, possivelmente pelas variações climáticas ocorridas nesta época (Gráfico 1), que interferiram assim significativamente nos resultados obtidos neste ciclo vegetativo (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

5.1. Custo de Produção da salsinha (*Petroselinum sativum*)

De acordo com a análise dos custos de produção dos diferentes cultivos, Testemunha (sem adubação), Orgânico, Mineral e Orgânico+Mineral foram obtidas as receitas da salsinha em três ciclos produtivos, considerando o valor da massa fresca de duas olerícolas por parcela (unidades experimentais) multiplicada pelo total de mudas plantadas, não levando em conta as perdas ocorridas. Não foram considerados os maiores valores de venda das olerícolas da adubação orgânica, uma vez que seria necessário levar em conta outros custos, como as certificações da produção; sendo assim todas as alfaces apresentaram os mesmos valores independentes dos adubos aplicados. Nos primeiro e segundo ciclos foram obtidas as maiores receitas para os cultivos Mineral e Orgânico, apresentando os valores de R\$ 78,77 e R\$ 101,60, respectivamente. Enquanto para o terceiro ciclo todas as receitas foram inferiores aos demais ciclos (Tabela 3), fato este justificado pelo período produtivo ter apresentado os maiores índices de temperatura e precipitação (Gráfico 1) provocando assim um estresse nas olerícolas produzidas (CHITARRA; CHITARRA, 2005) e deste modo gerando a diminuição da produção.

Os custos fixos e a depreciação dos diferentes cultivos foram semelhantes (Gráfico 12). Para os custos variáveis (Gráfico 13), aqueles inerentes à operacionalização de cada cultivo, houve variação somente em relação à adubação aplicada. O maior COE observado no primeiro ciclo para os tratamentos Orgânico, Mineral e Orgânico+Mineral em relação ao tratamento Testemunha foi aquele inerente a aquisição do adubo utilizado. Esse comportamento também foi observado para o COT e CT, respectivamente, sob as mesmas condições de análise (Tabela 4).

Gráfico 12. Custos fixos de produção da salsinha em porcentagem



Fonte: Autora.

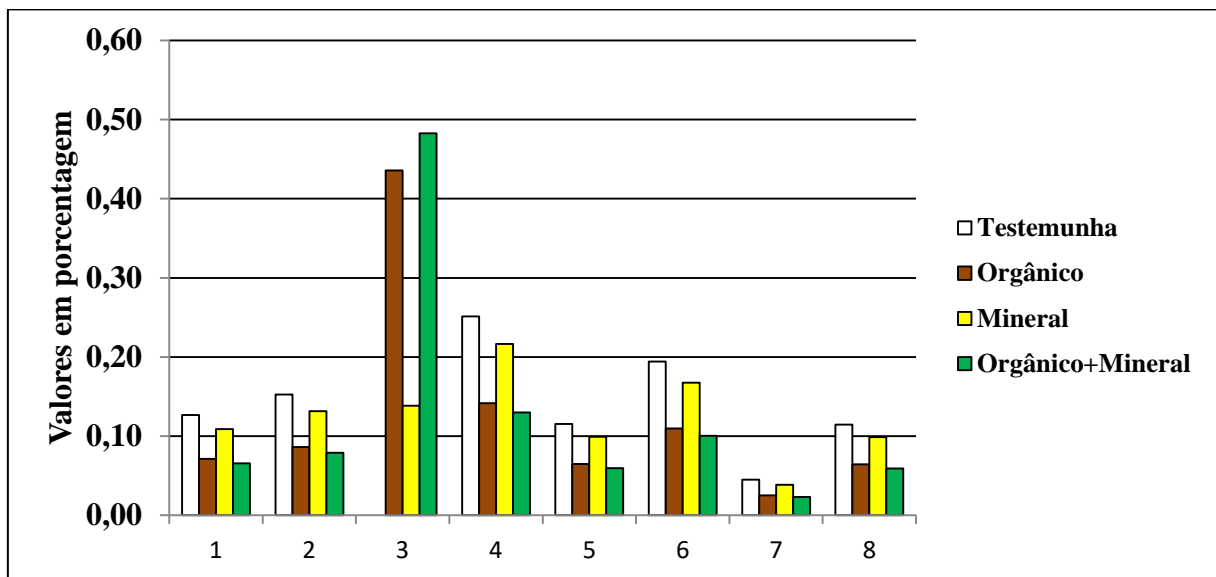
Tabela 4. Custo operacional de produção e indicadores de eficiência econômica do cultivo da salsinha sob diferentes fontes de adubação

| CICLO | TESTEMUNHA | | | ORGÂNICO | | | MINERAL | | | ORGÂNICO + MINERAL | | |
|----------------|------------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|-----------|-----------|------------|--------------------|-----------|------------|
| | I | II | III | I | II | III | I | II | III | I | II | III |
| Receita | R\$ 43,00 | R\$ 58,60 | R\$ 30,40 | R\$ 46,04 | R\$ 101,60 | R\$ 17,12 | R\$ 78,77 | R\$ 79,72 | R\$ 16,74 | R\$ 66,59 | R\$ 82,57 | R\$ 12,94 |
| COE | R\$ 14,92 | R\$ 14,92 | R\$ 14,92 | R\$ 26,44 | R\$ 14,92 | R\$ 14,92 | R\$ 17,32 | R\$ 14,92 | R\$ 14,92 | R\$ 28,84 | R\$ 14,92 | R\$ 14,92 |
| COT | R\$ 16,97 | R\$ 16,97 | R\$ 16,97 | R\$ 28,49 | R\$ 16,97 | R\$ 16,97 | R\$ 19,37 | R\$ 16,97 | R\$ 16,97 | R\$ 30,89 | R\$ 16,97 | R\$ 16,97 |
| CT | R\$ 32,87 | R\$ 32,87 | R\$ 32,87 | R\$ 44,39 | R\$ 32,87 | R\$ 32,87 | R\$ 35,27 | R\$ 32,87 | R\$ 32,87 | R\$ 46,79 | R\$ 32,87 | R\$ 32,87 |
| INDICADOR | I | II | III | I | II | III | I | II | III | I | II | III |
| Margem bruta | R\$ 28,08 | R\$ 43,68 | R\$ 15,48 | R\$ 19,60 | R\$ 86,68 | R\$ 2,20 | R\$ 61,45 | R\$ 64,80 | R\$ 1,82 | R\$ 37,75 | R\$ 67,65 | -R\$ 1,98 |
| Margem líquida | R\$ 26,03 | R\$ 41,63 | R\$ 13,43 | R\$ 17,55 | R\$ 84,63 | R\$ 0,15 | R\$ 59,40 | R\$ 62,75 | -R\$ 0,23 | R\$ 35,70 | R\$ 65,60 | -R\$ 4,03 |
| Resultado | R\$ 10,13 | R\$ 25,73 | -R\$ 2,47 | R\$ 1,65 | R\$ 68,73 | -R\$ 15,75 | R\$ 43,50 | R\$ 46,85 | -R\$ 16,13 | R\$ 19,80 | R\$ 49,70 | -R\$ 19,93 |

COE = Custo Operacional Efetivo; COT = Custo Operacional Total; CT = Custo Total. . Considerou-se a produção de 48 olerícolas por tratamento, em cada ciclo vegetativo.

Fonte: Autora

Gráfico 13. Custos variáveis de produção da salsinha em porcentagem



1= Preparo da área; 2 = Análise laboratorial; 3 = Adubos; 4 = Mudanças; 5 = Materiais; 6 = EPI; 7 = Reparo e manutenção e 8 = Mão de obra temporária. Fonte: Autora.

A margem bruta foi positiva para praticamente todas as formas de cultivo nos primeiro, segundo e terceiro ciclos produtivos; apresentando MB negativa somente o cultivo Orgânico+Mineral no terceiro ciclo. O terceiro ciclo de produção apresentou uma queda significativa nas margens brutas, sendo observado até mesmo valor negativo para o cultivo Orgânico+Mineral. Este fato foi devido à queda na produção da olerícola, por influência do excesso de precipitação pluviométrica registrada na região, o que comprometeu o crescimento vegetativo. Para a margem líquida observou-se o mesmo comportamento, apresentando além do cultivo Orgânico+Mineral, também o Mineral no terceiro ciclo produtivo ML negativa (Tabela 4).

Para o resultado (lucro ou prejuízo), a maioria dos valores foi positiva, apresentando indicadores negativos somente o terceiro ciclo de cultivo, onde foram encontradas condições meteorológicas desfavoráveis à produção agrícola. Nesta condição, em que se observaram os maiores valores para todos os cultivos (Testemunha, Orgânico, Mineral e Orgânico+Mineral) no segundo ciclo, onde não foram observados os custos inerentes à aquisição dos adubos, e assim havendo a diminuição dos custos variados neste ciclo de cultivo.

Os custos variáveis foram diferentes entre as formas de cultivo, uma vez que o custo na aquisição do adubo altera-se. Assim segundo Souza e Garcia (2013) em sua pesquisa sobre os custos na produção de hortaliças orgânicas e convencionais, descreveram que o sistema

orgânico de produção apresentou superioridade na viabilidade econômica, quando comparado ao cultivo convencional, uma vez que no primeiro foram obtidos maiores preços de venda. Segundo os mesmos autores os custos de produção por hectare das hortaliças orgânicas se mostraram 8% inferiores em relação ao cultivo mineral; para os pesquisadores esses valores puderam ser explicados pelos gastos menores com a mão de obra, uma vez que estes custos se mostraram os mais representativos na produção das olerícolas, corroborando assim os dados apresentados pela a autora deste trabalho.

Rocha (2010), em seu estudo sobre o custo operacional de hortaliças em cultivo convencional e orgânico, apontou que os custos efetivos para o plantio da salsinha com adubação exclusivamente orgânica se mostraram inferiores àqueles que o principal fertilizante era o mineral. A autora ainda relatou que a produtividade da olerícola estudada apresentou similaridades nos dois cultivos analisados (convencional e orgânico), apesar do cultivo mineral ter apresentado maior número de mão de obra permanente e maior área de plantio em hectares. Segundo Rocha (2010) dentre todas as hortaliças cultivadas no sistema orgânico, a salsinha foi a que apresentou maior produção e venda, uma vez que a mesma foi considerada pelos produtores e compradores/atravesadores a hortaliça de maior comercialização e aquisição dos consumidores de orgânico no ano do estudo; possuindo assim uma maior receita em relação ao cultivo convencional.

Por apresentarem MB positiva, durante o primeiro, segundo e terceiro ciclo de produção as diferentes formas de cultivos podem ser realizadas no curto prazo, uma vez que a receita bruta obtida foi suficiente para cobrir os custos operacionais efetivos.

Na condição em que a ML foi positiva, a receita bruta apurada com as olerícolas vendidas foi suficiente para cobrir o custo de operacionalização da atividade e a depreciação de ferramentas utilizadas no cultivo, permitindo a recuperação destes itens essenciais ao processo produtivo das olerícolas. Na condição em que se utilizou a adubação mineral (Mineral ou Orgânico+Mineral) associada a grande incidência de chuvas, este indicador não se tornou atrativo no terceiro ciclo, uma vez que devido ao elevado índice pluviométrico, possivelmente os nutrientes desta adubação, que são mais solúveis, foram lixiviados devido ao fenômeno meteorológico.

Somente os cultivos que possuíam adubação mineral (Mineral e Orgânico+Mineral) apresentaram ML negativas, durante o terceiro ciclo produtivo, uma vez que foi registrada uma grande ocorrência de chuvas (Gráfico 1) no mesmo período de cultivo (novembro e

dezembro) do terceiro ciclo. Neste período também foram registrados os maiores índices para a variável temperatura, causando assim um estresse ao vegetal (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

No resultado (lucro ou prejuízo) foram encontrados valores negativos para todos os cultivos Testemunha, Orgânico, Mineral e Orgânico+Mineral no terceiro cultivo, indicando que o período de plantio observado no terceiro ciclo vegetativo (novembro a janeiro) possa representar prejuízo ao produtor agrícola. O lucro obtido no cultivo pode ser explicado a partir do comportamento do adubo no solo e assim a disponibilidade de seus nutrientes para as olerícolas. Para os tratamentos que apresentaram adubação orgânica (Orgânico e Orgânico+Mineral) foi percebido um aumento da produção no segundo ciclo vegetativo, período este superior a 80 dias após a adubação, sendo assim o tempo mínimo necessário para que ocorresse o processo de mineralização dos nutrientes (SANTOS et al., 2001). Já, o tratamento Mineral apresentou uma produtividade muito próxima nos primeiro e segundo ciclos vegetativos, uma vez que este insumo agrícola possui alta solubilidade e assim rápida assimilação dos nutrientes pelos vegetais deste o primeiro ciclo (SEDIYAMA; RIBEIRO; PEDROSA, 2007).

Para as formas de cultivo que apresentaram lucro, a atividade mantém-se no período de longo prazo, com possibilidade de expansão, ou seja, o produtor pode aumentar sua escala de produção, o que promoverá a diluição dos custos fixos.

Em sua análise sobre o custo de produção e comercialização de hortaliças pelos cultivos convencional e orgânico, Rocha (2010) descreveu que o cultivo mineral da salsa apresentou resultado muito semelhante ao orgânico, apesar de possuir 1 ha a mais de área de produção, sendo R\$ 1.962,55 e R\$ 1.351,47, respectivamente. Segundo Santiago e Gentil (2014) em seu estudo comparativo da comercialização de hortaliças orgânicas e convencionais em Manaus, os autores identificaram que apesar do volume de produção do cultivo mineral ter apresentado superioridade, os preços de venda e a variedade dos produtos se mostraram inferiores ao orgânico; os mesmos autores também apresentaram em seu trabalho que os consumidores dos produtos orgânicos se mostravam muito satisfeitos com a aquisição das olerícolas orgânicas, apontando que as mesmas apesar de mais caras, eram mais saborosas e saudáveis.

5.3. DESENVOLVIMENTO DA CEBOLINHA TODO ANO (*Allium fistulosum*) NOS TRÊS CICLOS VEGETATIVOS

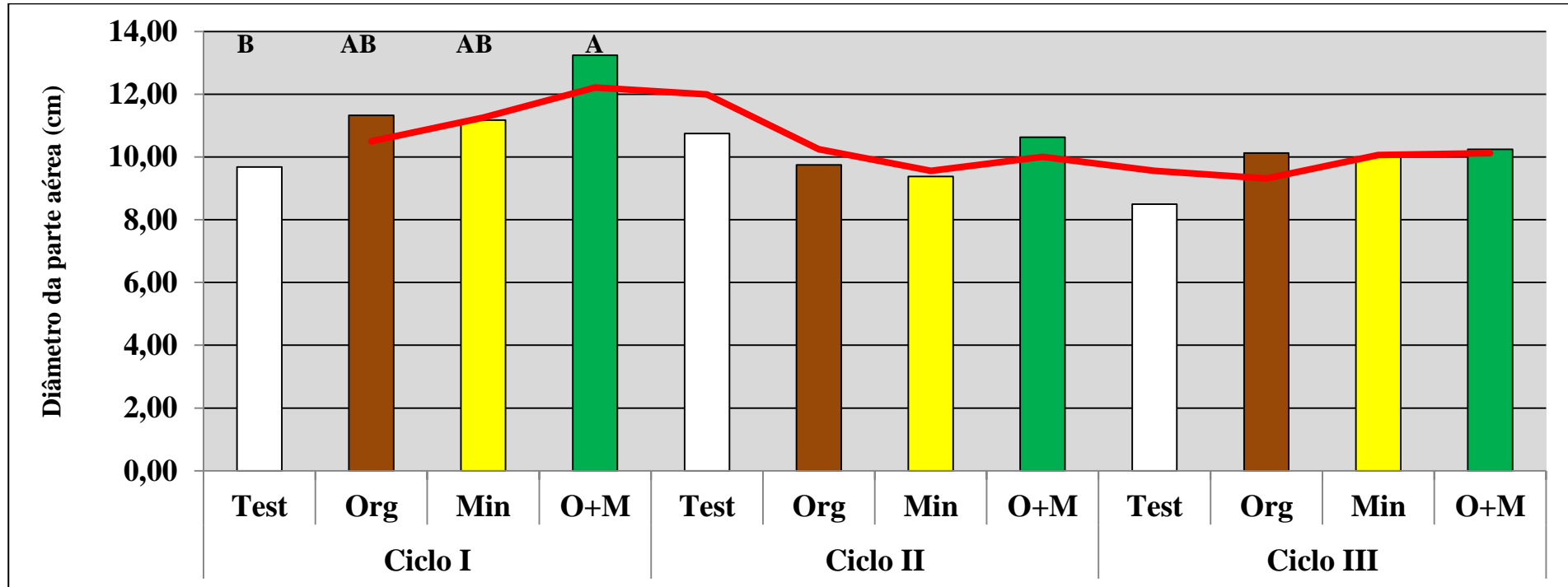
5.3.1. Variável diâmetro

Os tratamentos de adubação (Testemunha, Orgânico, Mineral e Orgânico+Mineral) apresentaram diferença significativa nas médias para o diâmetro em cm da parte aérea das cebolinhas. De acordo com o Teste de Tukey no nível de significância 5%, os tratamentos Orgânico, Mineral e Orgânico+Mineral se mostram semelhantes estatisticamente, apresentando as seguintes médias 11,33 cm; 11,18 cm e 13,25 cm, respectivamente. Já os tratamentos Testemunha, Orgânico e Mineral se mostraram semelhantes estatisticamente, apresentando a Testemunha média de 9,68 cm. Deste modo o tratamento Orgânico+Mineral se mostrou superior estatisticamente à testemunha (Gráfico 14).

Nos segundo e terceiro ciclos vegetativos não foram apresentadas diferenças significativas nas médias para a mesma variável analisada; apresentando assim os tratamentos Testemunha, Orgânico, Mineral e Orgânico+Mineral as seguintes médias 10,75 cm; 9,75 cm; 9,38 cm e 10,63 cm, respectivamente no segundo ciclo vegetativo (Gráfico 14). Já no terceiro ciclo as médias encontradas para os tratamentos Testemunha, Orgânico, Mineral e Orgânico+Mineral foram 8,50 cm; 10,13 cm; 10,00 cm e 10,25 cm, respectivamente (Gráfico 14).

Assim foi percebido através dos dados encontrados que as maiores médias para a variável diâmetro da cebolinha ocorreram no primeiro ciclo vegetativo, apresentando o tratamento Orgânico+Mineral a maior média neste ciclo; já nos segundo e terceiro ciclos vegetativos, os tratamentos que apresentaram as maiores médias foram o Testemunha e o Orgânico+Mineral, respectivamente. Foi observada também a queda na produção da olerícola estudada no terceiro ciclo vegetativo, uma vez que este período ocorreu no final da primavera e início do verão, apresentando assim os maiores índices pluviométricos e de temperatura, ocasionando deste modo um estresse hídrico nas hortaliças (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Gráfico 14. Diâmetros da parte aérea da cebolinha nos diferentes tratamentos de adubação (testemunha, orgânico, mineral e orgânico+mineral)



Dados analisados através da ANOVA, com a transformação dos valores para o Logaritmo de base 10 (Anexos 10, 11 e 12). Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si. Fonte: Autora.

Em seu trabalho sobre a análise físico-química de hortaliças condimentares em cultivo orgânico e convencional, Ferreira et al. (2015) descreveram que houve diferença significativa no desenvolvimento da cebolinha, apresentando um diâmetro de 4,87 cm para o cultivo convencional e 26,50 cm para o cultivo orgânico. Os mesmos autores ainda relataram que o manejo orgânico além de apresentar as maiores médias para as variáveis analisadas, permitiu a diminuição do teor dos sólidos solúveis, aumentando assim o tempo de comercialização das olerícolas analisadas.

Segundo Heredia Zárate, Vieira e Bratti (2003) em sua pesquisa referente ao efeito do resíduo orgânico semidecomposto sobre a produção da cebolinha todo ano, o adubo orgânico permitiu o aumento significativo do desenvolvimento da olerícola estudada. Os mesmos autores ainda relataram que além da utilização da matéria orgânica que melhorou a produtividade da hortaliça, as diferentes dosagens influenciaram de forma diferente no diâmetro da cebolinha, onde os maiores valores em cm foram encontrados a 14 t.ha^{-1} de adubo orgânico.

Deste modo, a partir dos dados obtidos no primeiro ciclo produtivo verificou-se que o desenvolvimento do diâmetro da salsinha apresentou diferença significativa nas médias, possuindo o tratamento Orgânico+Mineral as maiores médias (13,25 g), provavelmente pelo fato deste tratamento apresentar a solubilidade do tratamento mineral e a melhora do condicionamento do solo, propiciado pelo adubo orgânico (SANTOS et al., 2001).

Nos segundo e terceiro ciclos produtivos, observou-se que não houve diferença significativa entre os diferentes tratamentos para a variável analisada. O tratamento Testemunha apresentou o maior valor (10,75 g) no segundo ciclo, possivelmente pelo fato da área experimental possuir boa fertilidade. Já no terceiro ciclo o tratamento que indicou as maiores médias foi também o Orgânico+Mineral (10,25 g), indicando assim a importância do composto orgânico para o desenvolvimento vegetativo (HEREDIA ZÁRATE; VIEIRA; BRATTI, 2003), bem como a complementação nutricional do insumo mineral para o crescimento da salsinha.

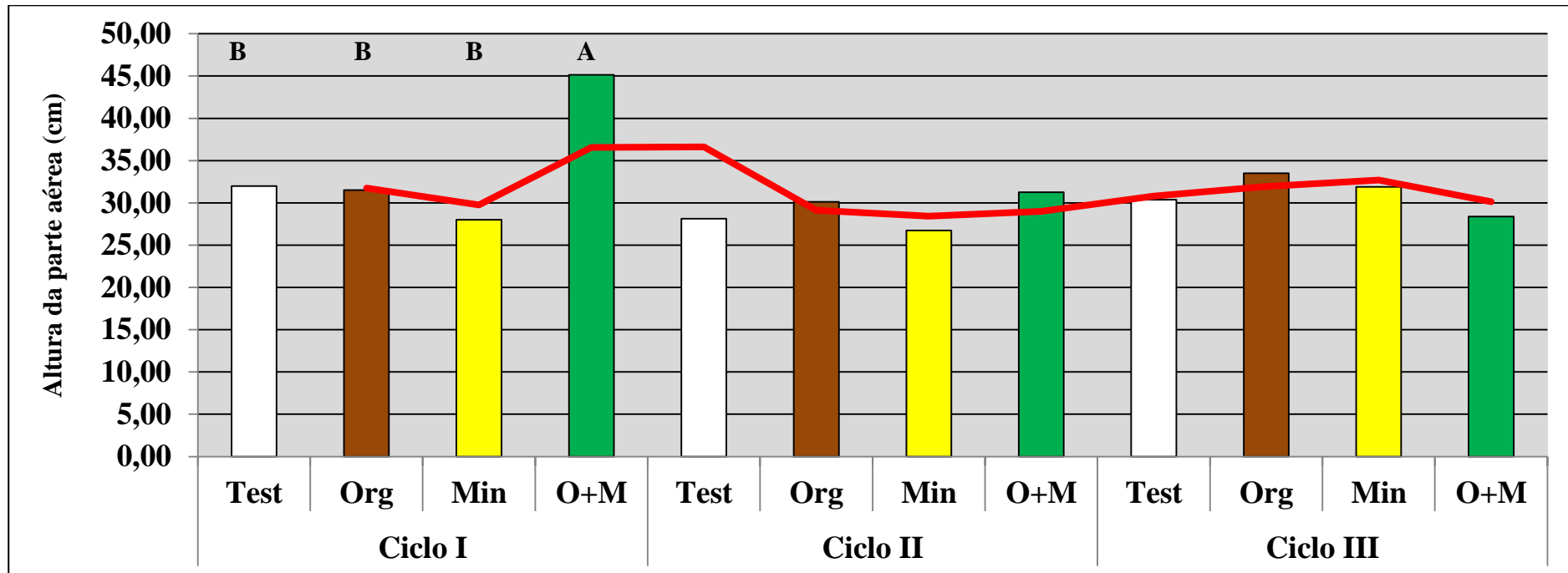
5.3.2. Variável altura

Os tratamentos de adubação (Testemunha, Orgânico, Mineral e Orgânico+Mineral) apresentaram diferença significativa nas médias para a altura em cm da parte aérea das cebolinhas. De acordo com o Teste de Tukey a nível de significância 5%, o tratamento Orgânico+Mineral se mostrou como o melhor tratamento, apresentando média de 45,13 cm. Já os tratamentos Testemunha, Orgânico e Orgânico+Mineral, se mostraram semelhantes estatisticamente, apresentando as seguintes médias 32,00 cm; 31,50 cm e 28,00 cm, respectivamente. Deste modo o tratamento Orgânico+Mineral se mostrou superior estatisticamente aos demais tratamentos (Gráfico 15).

Nos segundo e terceiro ciclos vegetativos não foram apresentadas diferenças significativas nas médias para a mesma variável analisada; apresentando assim os tratamentos Testemunha, Orgânico, Mineral e Orgânico+Mineral as seguintes médias 28,13 cm; 30,13 cm; 26,75 cm e 31,25 cm, respectivamente no segundo ciclo (Gráfico 15). Já no terceiro ciclo as médias encontradas para os tratamentos Testemunha, Orgânico, Mineral e Orgânico+Mineral foram 30,38 cm; 33,50 g; 31,88 g e 28,38 g, respectivamente (Gráfico 15).

Assim foi percebido através dos dados encontrados que as maiores médias para a variável altura da cebolinha ocorreu no primeiro ciclo vegetativo, apresentando o tratamento Orgânico+Mineral a maior média neste ciclo (45,13 cm). Já nos segundo e terceiro ciclos vegetativos, os tratamentos que apresentaram as maiores médias foram também o Orgânico+Mineral (31,25 cm) e o Orgânico (28,38 cm), respectivamente. Foi observada também a queda na produção da olerícola estudada no terceiro ciclo vegetativo, uma vez que este período ocorreu no final da primavera e início do verão, apresentando assim os maiores índices pluviométricos e de temperatura, ocasionando deste modo um estresse hídrico nas hortaliças (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Gráfico 15. Alturas da parte aérea da cebolinha nos diferentes tratamentos de adubação (testemunha, orgânico, mineral e orgânico+mineral)



Dados analisados através da ANOVA, com a transformação dos valores para o Logaritmo de base 10 (Anexos 10, 11 e 12). Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si. Fonte: Autora.

Ferreira et al. (2015) em seu estudo sobre a análise de olerícolas condimentares em sistema convencional e orgânico descreveram que a variável altura apresentou diferença significativa nas médias, onde o cultivo convencional da cebolinha (64,00 cm) apresentou os maiores valores em relação ao orgânico (30,19 cm). Segundo os autores a adubação orgânica se mostrou mais eficiente no desenvolvimento das hortaliças coentro, salsinha, salsão, alho porro e manjeriço; onde nessas olerícolas as variáveis apresentaram valores superiores ao sistema convencional.

Em seu estudo sobre os efeitos de resíduos orgânicos semidecompostos na produção e renda bruta da cebolinha todo ano, Heredia Zárata, Vieira e Bratti (2003) descreveram que a quantidade de composto orgânico utilizado no experimento não influenciou no desenvolvimento vegetativo da olerícola escolhida, não apresentando assim diferenças significativas nas médias para a variável altura. Os autores também relataram que o tempo de plantio foi considerado uma variável de grande influência no crescimento do vegetal, apresentando assim as melhores médias para o maior período de cultivo (95 dias); segundo o trabalho apresentado a renda bruta obtida foi maior no solo onde foi incorporado a MO, diferente daquele que não possuía adubação (testemunha).

Deste modo, a partir dos dados obtidos no primeiro ciclo produtivo verificou-se que o desenvolvimento da altura da cebolinha apresentou diferença significativa nas médias, possuindo o tratamento Orgânico+Mineral as maiores médias (45,13 cm), sugerindo assim que a utilização do composto orgânico é importante ao desenvolvimento da hortaliça, e ainda pode ser potencializado quando associado ao adubo mineral.

Nos segundo e terceiro ciclos produtivos, observou-se que não houve diferença significativa entre os diferentes tratamentos para a variável analisada. O tratamento Orgânico+Mineral apresentou o maior valor (31,25 cm) no segundo ciclo, corroborando assim a importância da MO para o desenvolvimento vegetativo da olerícola (HEREDIA ZÁRATE; VIEIRA; BRATTI, 2003). Já no terceiro ciclo o tratamento que indicou as maiores médias foi o Orgânico (33,50 cm). As menores médias apresentadas pelo tratamento Orgânico+Mineral possivelmente podem ser explicadas pelas limitações ocorridas no terceiro ciclo (variações climáticas – Gráfico 1), gerando assim um estresse vegetal (CHITARRA; CHITARRA, 2005), havendo deste modo a perda de algumas mudas e minimizando assim as unidades experimentais disponíveis para as análises.

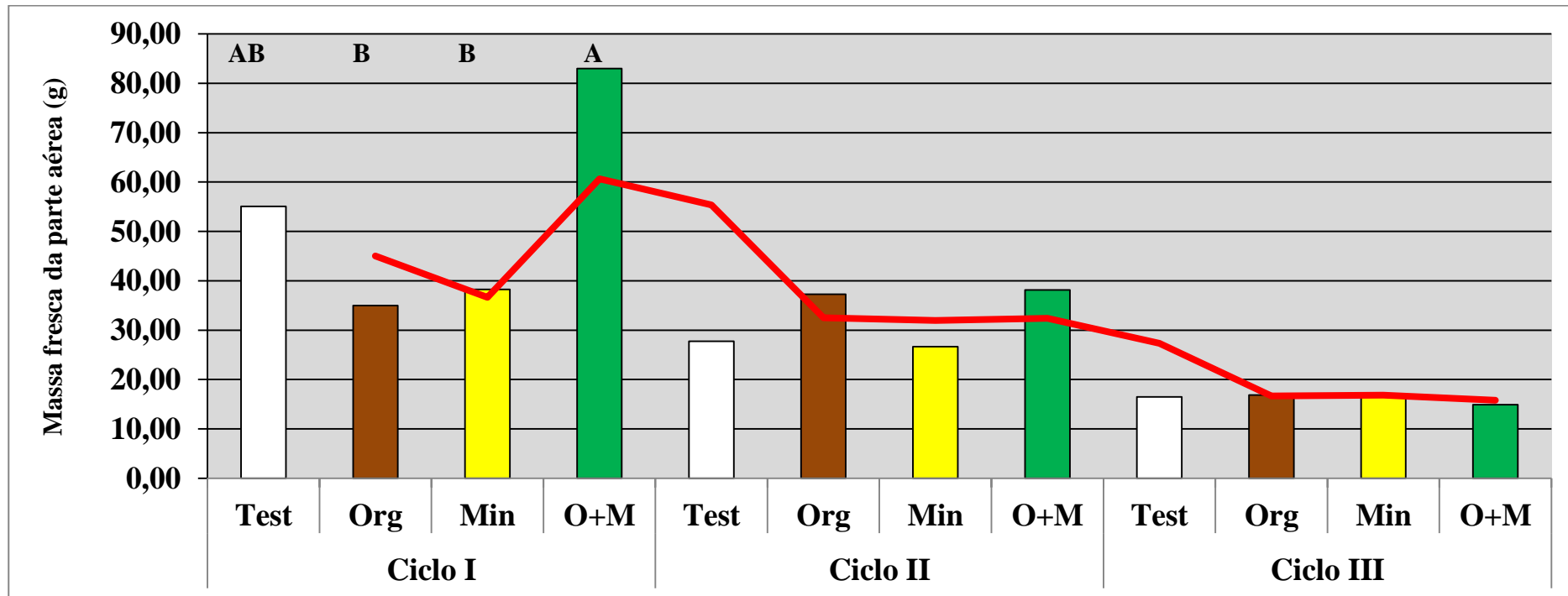
5.3.3. Variável massa fresca

Os tratamentos de adubação (Testemunha, Orgânico, Mineral e Orgânico+Mineral) apresentaram diferença significativa nas médias para a massa fresca em g da parte aérea das cebolinhas. De acordo com o Teste de Tukey no nível de significância 5%, os tratamentos Testemunha e Orgânico+Mineral se mostraram semelhantes estatisticamente, apresentando as seguintes médias 55,08 g e 83,00 g, respectivamente. Já os tratamentos Testemunha, Orgânico e Mineral se mostraram semelhantes estatisticamente, apresentando as seguintes médias 35,00 g e 38,25 g. Deste modo o tratamento Orgânico+Mineral se mostrou superior estatisticamente ao orgânico e ao mineral (Gráfico 16).

Nos segundo e terceiro ciclos vegetativos não foram apresentadas diferenças significativas nas médias para a mesma variável analisada; apresentando assim os tratamentos Testemunha, Orgânico, Mineral e Orgânico+Mineral as seguintes médias 27,75 g; 37,25 g; 26,63 g e 38,13 g, respectivamente (Gráfico 16). Já no terceiro ciclo os tratamentos Testemunha, Orgânico, Mineral e Orgânico+Mineral apresentaram as seguintes médias 16,50 g; 16,88 g; 16,75 g e 14,88 g, respectivamente (Gráfico 16).

Assim foi percebido através dos dados encontrados que as maiores médias para a variável diâmetro da cebolinha ocorreu no primeiro ciclo vegetativo, apresentando o tratamento Orgânico+Mineral a maior média neste ciclo; já nos segundo e terceiro ciclos vegetativos, os tratamentos que apresentaram as maiores médias foram também o Orgânico+Mineral e o Orgânico, respectivamente. Foi observada também a queda na produção da olerícola estudada no terceiro ciclo vegetativo, uma vez que este período ocorreu no final da primavera e início do verão, apresentando assim os maiores índices pluviométricos e de temperatura, ocasionando deste modo um estresse hídrico nas hortaliças (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Gráfico 16. Massas frescas da parte aérea da cebolinha nos diferentes tratamentos de adubação (testemunha, orgânico, mineral e orgânico+mineral)



Dados analisados através da ANOVA, com a transformação dos valores para o Logaritmo de base 10 (Anexos 10, 11 e 12). Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si. Fonte: Autora.

Ferreira et al. (2015) descreveram em sua análise físico-química de olerícolas condimentares produzidas em sistema convencional e orgânico que o adubo orgânico permitiu a maior produção de matéria fresca na hortaliça cebolinha, apresentando 322,50 g e 97,50 g como médias para os tratamentos orgânico e convencional, respectivamente. Neste trabalho os autores também relataram que a presença da MO presente no solo permitiu o aumento das demais variáveis analisadas (diâmetro e comprimento da parte aérea do vegetal).

Araújo Neto et al. (2010), em seu estudo sobre o plantio direto da cebolinha com adubo verde e sob o efeito residual de composto orgânico no solo, descreveram que houve diferença significativa para a variável massa fresca, apresentando a olerícola melhor média no plantio com a adubação orgânica (palha de resteva), quando comparado ao cultivo convencional. Segundo os autores, o efeito residual do composto orgânico se mostrou presente tanto nos cultivos orgânicos quanto no convencional (testemunha), entretanto, apresentando a testemunha maior necessidade de composto (105,0 t.ha⁻¹) em relação ao cultivo com adubação verde (52,8 t.ha⁻¹).

Deste modo, a partir dos dados obtidos no primeiro ciclo produtivo verificou-se que o desenvolvimento da massa fresca da olerícola cebolinha apresentou diferença significativa nas médias, apresentando a cebolinha a maior massa fresca no tratamento Orgânico+Mineral, sugerindo assim que para uma melhor produção da olerícola seja necessário o *blend* dos dois adubos, uma vez que o adubo mineral se solubiliza no solo de forma mais rápida.

Nos segundo e terceiro ciclos produtivos, observou-se que não houve diferença significativa entre os diferentes tratamentos para a variável analisada. O tratamento Orgânico+Mineral apresentou o maior valor (38,13 g) no segundo ciclo, possivelmente provavelmente pelo fato do adubo orgânico ter começado a se disponibilizar neste período do experimento. Já no terceiro ciclo o tratamento que indicou as maiores médias foi o Orgânico (16,88 g). O tratamento Orgânico+Mineral não indicou médias expressivas, apesar de apresentar o *blend* dos dois insumos (orgânico e mineral), este fato possivelmente foi gerado pelas limitações ocorridas no terceiro ciclo vegetativo (aumento excessivo da temperatura e precipitação), causando assim um estresse (CHITARRA; CHITARRA, 2005) nas olerícolas estudadas destas parcelas (Figura 3) e deste modo a perda de algumas mudas, minimizando assim as unidades experimentais disponíveis para as análises.

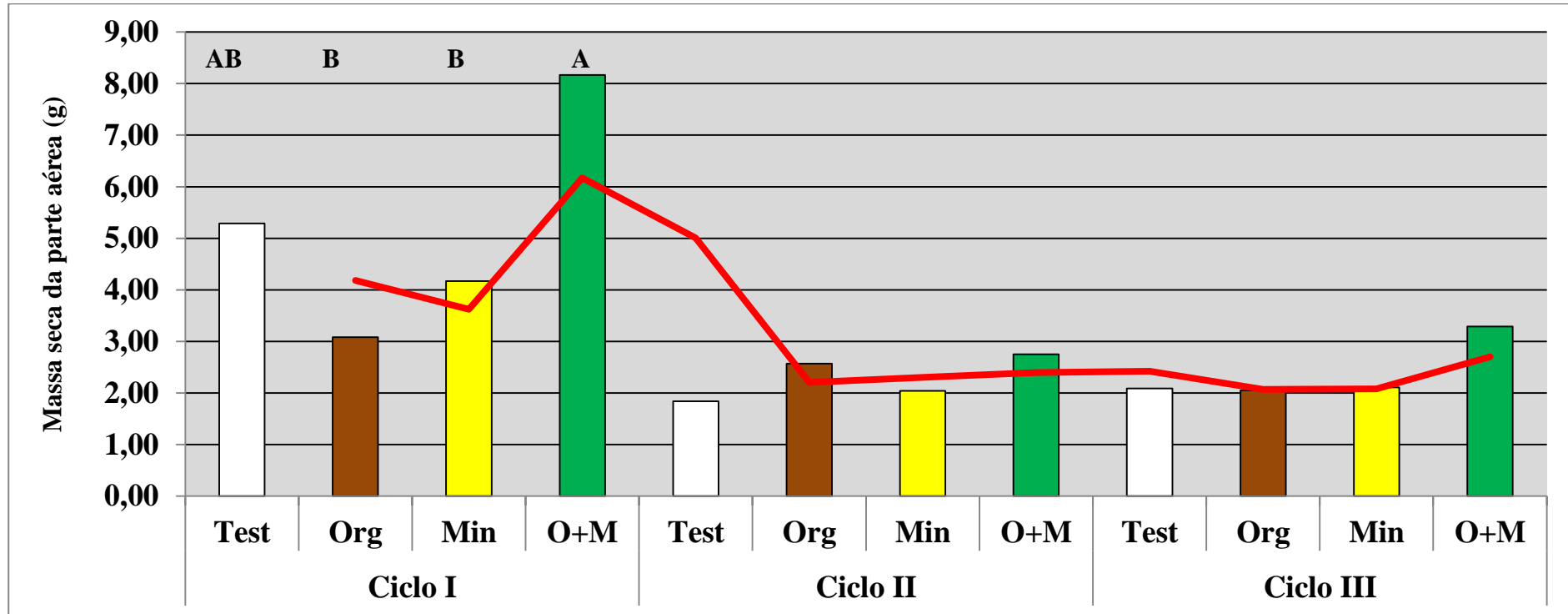
5.3.4. Variável massa seca

Os tratamentos de adubação (Testemunha, Orgânico, Mineral e Orgânico+Mineral) apresentaram diferença significativa nas médias para a massa seca em g da parte aérea das salsinhas. De acordo com o Teste de Tukey a nível de significância 5% os tratamentos Testemunha e Orgânico+Mineral se mostraram semelhantes estatisticamente, apresentando as seguintes médias 5,29 e 8,17 g, respectivamente. Já os tratamentos Testemunha, Orgânico e Mineral se mostraram semelhantes estatisticamente, apresentando o tratamento Orgânico e mineral as seguintes médias 3,08 g e 4,17 g, respectivamente. Deste modo o tratamento Orgânico+Mineral se mostrou superior estatisticamente ao orgânico e mineral (Gráfico 17).

Nos segundo e terceiro ciclos vegetativos não foram apresentadas diferenças significativas nas médias para a mesma variável analisada; apresentando assim os tratamentos Testemunha, Orgânico, Mineral e Orgânico+Mineral as seguintes médias 1,84 g; 2,57 g; 2,04 g e 2,75 g, respectivamente (Gráfico 17). Já no terceiro ciclo os tratamentos Testemunha, Orgânico, Mineral e Orgânico+Mineral as seguintes médias 2,09 g; 2,05 g; 2,11 g e 3,29 g, respectivamente (Gráfico 17).

Assim foi percebido através dos dados encontrados que as maiores médias para a variável massa seca da cebolinha ocorreu no primeiro ciclo vegetativo, apresentando o tratamento Orgânico+Mineral a maior média neste ciclo; bem como nos demais ciclos (segundo e terceiro ciclos vegetativos). Foi observada também a queda na produção da olerícola estudada no terceiro ciclo vegetativo, uma vez que este período ocorreu no final da primavera e início do verão, apresentando assim os maiores índices pluviométricos e de temperatura, ocasionando deste modo um estresse hídrico nas hortaliças (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Gráfico 17. Massas secas da parte aérea da cebolinha nos diferentes tratamentos de adubação (testemunha, orgânico, mineral e orgânico+mineral)



Dados analisados através da ANOVA, com a transformação dos valores para o Logaritmo de base 10 (Anexos 10, 11 e 12). Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si. Fonte: Autora.

Segundo Araújo Neto et al. (2010) a massa seca da cebolinha foi potencialmente aumentada na presença da MO, em seu estudo sobre o plantio da olerícola em solo com cobertura vegetal objetivou-se mensurar os benefícios gerados pelo adubo orgânico verde associado ao efeito residual de composto orgânico. Logo foi percebido que a presença da cobertura vegetal não contribuiu de forma significativa na produtividade da hortaliça, percebendo-se assim que o aumento da matéria seca estava diretamente relacionado ao efeito residual da MO propiciada pelo adubo orgânico e o aumento da dosagem do mesmo.

Em seu trabalho sobre a produção de adubos orgânicos e a sua utilização no cultivo da cebolinha, Cavalcante et al. (2015) descreveram que a MO proporcionada pela adubação orgânica se mostrou de suma importância para o desenvolvimento da olerícola estudada, se mostrando um insumo significativo para o aumento das variáveis analisadas (massa seca, número de folhas e diâmetro). Segundo os autores o efeito residual do adubo orgânico foi percebido durante o experimento, sendo assim o responsável pela disponibilidade de nutrientes à cebolinha após o período de adubação.

Deste modo, a partir dos dados obtidos no primeiro ciclo produtivo verificou-se que o desenvolvimento da massa seca da parte aérea da cebolinha apresentou diferença significativa nas médias, apresentando a cebolinha melhor desenvolvimento no tratamento Orgânico+Mineral (8,17 g), sugerindo assim a necessidade da incorporação dos dois adubos para o melhor desenvolvimento da hortaliça estudada.

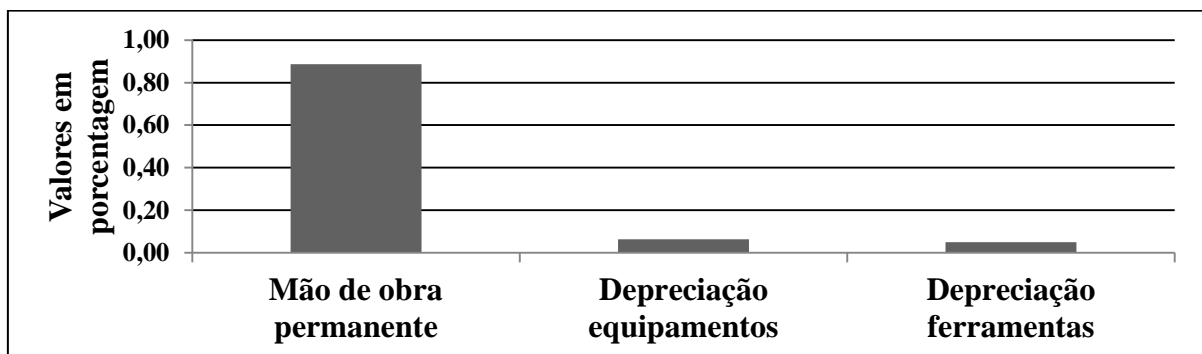
Nos segundo e terceiro ciclos produtivos, observou-se que não houve diferença significativa entre os diferentes tratamentos para a variável analisada. O tratamento Orgânico+Mineral apresentou o maior valor (2,75 g) no segundo ciclo, demonstrando o efeito residual do composto orgânico no solo (CAVALCANTE et al., 2015). Já no terceiro ciclo o tratamento que indicou as maiores médias também foi o Orgânico+Mineral (3,29 g), fato possivelmente foi gerado pela importância da MO no desenvolvimento vegetativo (ARAÚJO NETO et al., 2010).

5.4. Custo de Produção da Cebolinha (*Allium fistulosum*)

De acordo com a análise dos custos de produção dos diferentes cultivos, Testemunha (sem adubação), Orgânico, Mineral e Orgânico+Mineral foram obtidas as receitas da cebolinha em três ciclos produtivos, considerando o valor da massa fresca de duas olerícolas por parcela (unidades experimentais) multiplicada pelo total de mudas plantadas, não levando em conta as perdas ocorridas. Não foram considerados os maiores valores de venda das olerícolas da adubação orgânica, uma vez que seria necessário levar em conta outros custos, como as certificações da produção; sendo assim todas as cebolinhas apresentaram os mesmos valores independentes dos adubos aplicados. Nos primeiro e segundo ciclos foram obtidas as maiores receitas para o cultivo Orgânico+Mineral, apresentando os valores de R\$ 127,95 e R\$ 66,37; respectivamente. Enquanto para o terceiro ciclo todas as receitas foram inferiores aos demais ciclos (Tabela 3), fato este justificado pelo período produtivo ter apresentado os maiores índices de temperatura e precipitação (Gráfico 1) provocando assim um estresse nas olerícolas produzidas (CHITARRA; CHITARRA, 2005) e deste modo gerando a diminuição da produção.

Os custos fixos e a depreciação dos diferentes cultivos foram semelhantes (Gráfico 18). Para os custos variáveis (Gráfico 19), aqueles inerentes à operacionalização de cada cultivo, houve variação somente em relação à adubação aplicada. O maior COE observado no primeiro ciclo para os tratamentos Orgânico, Mineral e Orgânico+Mineral em relação ao tratamento Testemunha foi aquele inerente a aquisição do adubo utilizado. Esse comportamento também foi observado para o COT e CT, respectivamente, sob as mesmas condições de análise (Tabela 5).

Gráfico 18. Custos fixos de produção da cebolinha em porcentagem



Fonte: Autora.

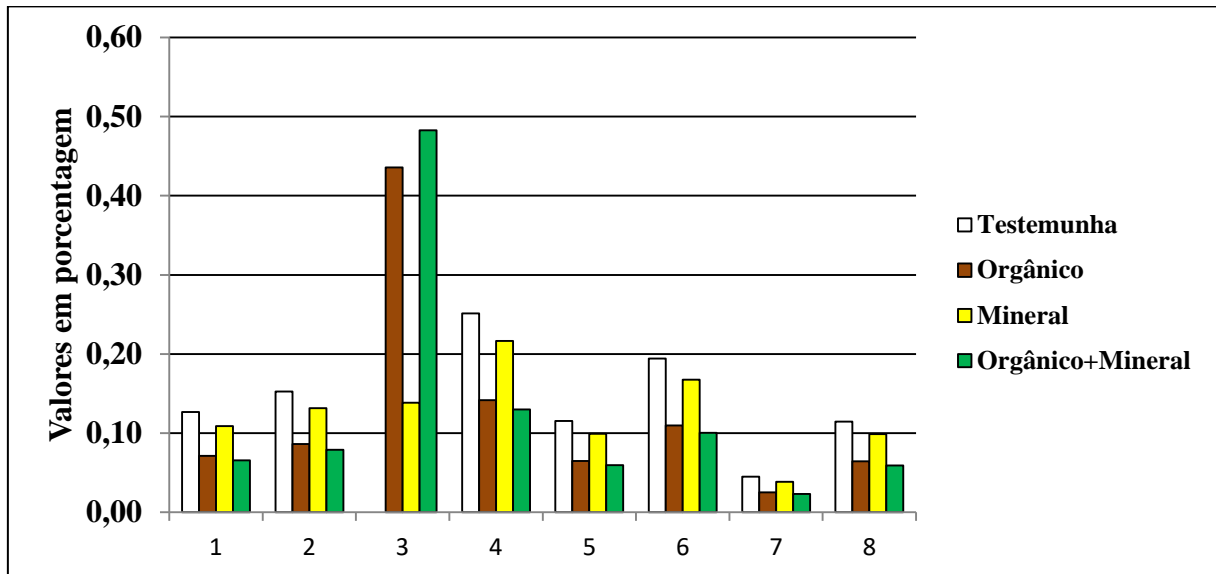
Tabela 5. Custo operacional de produção e indicadores de eficiência econômica do cultivo da cebolinha sob diferentes fontes de adubação.

| TRATAMENTO | TESTEMUNHA | | | ORGÂNICO | | | MINERAL | | | ORGÂNICO + MINERAL | | |
|----------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------------|-----------|-----------|
| CICLO | I | II | III | I | II | III | I | II | III | I | II | III |
| Receita | R\$ 75,42 | R\$ 48,31 | R\$ 29,16 | R\$ 52,66 | R\$ 64,85 | R\$ 29,59 | R\$ 80,52 | R\$ 46,35 | R\$ 29,59 | R\$ 127,95 | R\$ 66,37 | R\$ 26,55 |
| COE | R\$ 14,92 | R\$ 14,92 | R\$ 14,92 | R\$ 26,44 | R\$ 14,92 | R\$ 14,92 | R\$ 17,32 | R\$ 14,92 | R\$ 14,92 | R\$ 28,84 | R\$ 14,92 | R\$ 14,92 |
| COT | R\$ 16,97 | R\$ 16,97 | R\$ 16,97 | R\$ 28,49 | R\$ 16,97 | R\$ 16,97 | R\$ 19,37 | R\$ 16,97 | R\$ 16,97 | R\$ 30,89 | R\$ 16,97 | R\$ 16,97 |
| CT | R\$ 32,87 | R\$ 32,87 | R\$ 32,87 | R\$ 44,39 | R\$ 32,87 | R\$ 32,87 | R\$ 35,27 | R\$ 32,87 | R\$ 32,87 | R\$ 46,79 | R\$ 32,87 | R\$ 32,87 |
| INDICADOR | I | II | III | I | II | III | I | II | III | I | II | III |
| Margem bruta | R\$ 60,50 | R\$ 33,39 | R\$ 14,24 | R\$ 26,22 | R\$ 49,33 | R\$ 14,67 | R\$ 63,20 | R\$ 31,43 | R\$ 14,67 | R\$ 99,11 | R\$ 51,45 | R\$ 11,63 |
| Margem líquida | R\$ 58,45 | R\$ 31,34 | R\$ 12,19 | R\$ 24,17 | R\$ 47,88 | R\$ 12,62 | R\$ 61,15 | R\$ 29,38 | R\$ 12,62 | R\$ 97,06 | R\$ 49,40 | R\$ 9,58 |
| Resultado | R\$ 42,55 | R\$ 15,44 | -R\$ 3,71 | R\$ 8,27 | R\$ 31,98 | -R\$ 3,28 | R\$ 45,25 | R\$ 13,48 | -R\$ 3,28 | R\$ 81,16 | R\$ 33,50 | -R\$ 6,32 |

COE = Custo Operacional Efetivo; COT = Custo Operacional Total; CT = Custo Total. Considerou-se a produção de 48 olerícolas por tratamento, em cada ciclo vegetativo.

Fonte: Autora

Gráfico 19. Custos variáveis de produção da cebolinha em porcentagem



1= Preparo da área; 2 = Análise laboratorial; 3 = Adubos; 4 = Mudas; 5 = Materiais; 6 = EPI; 7 = Reparo e manutenção e 8 = Mão de obra temporária. Fonte: Autora.

A margem bruta foi positiva para todas as formas de cultivo nos primeiro, segundo e terceiro ciclos produtivos. O terceiro ciclo de produção apresentou uma queda nas margens brutas; este fato foi devido à queda na produção da olerícola, por influência do excesso de precipitação pluviométrica registrada na região, o que comprometeu o crescimento vegetativo. Para a margem líquida observou-se o mesmo comportamento, apresentando também diminuição significativa da ML no terceiro ciclo produtivo (Tabela 5).

Para o resultado (lucro ou prejuízo), a maioria dos valores foi positiva, apresentando indicadores negativos somente o terceiro ciclo de cultivo, onde foram encontradas condições meteorológicas desfavoráveis à produção agrícola. Na condição, em que se observaram os maiores valores para os cultivos Mineral e Orgânico+Mineral no primeiro ciclo, onde foi observada a rápida solubilização dos nutrientes encontrados no insumo de origem mineral e assim o aumento da sua produção. No cultivo Orgânico foi percebido maior lucro no segundo ciclo produtivo, período em que possivelmente houve a mineralização do adubo orgânico.

Os custos variáveis foram diferentes entre as formas de cultivo, uma vez que o custo na aquisição do adubo altera-se. Assim Castro et al. (2017), em seu estudo sobre a produtividade do mangarito sob diferentes fontes de adubo orgânico, descreveram que os custos necessários ao cultivo do vegetal escolhido foram divididos em variáveis e fixos, apresentando a mão de obra o custo de maior representatividade ao plantio, como observado

pela autora deste trabalho. Segundo os mesmos autores os custos inerentes à produção de mangarito se mostraram menores quando utilizado maior espaçamento entre os vegetais e sem a utilização do insumo agrícola de origem orgânica; entretanto as maiores rendas (bruta e líquida) foram expressas com o menor espaçamento e a utilização dos compostos orgânicos, demonstrando assim a eficiência econômica relacionada ao aproveitamento do espaço de cultivo e da disponibilidade de nutrientes, proporcionada pelos insumos orgânicos para o crescimento do mangarito.

No trabalho sobre a produção de cebolinha, em cultivo solteiro e consorciado, com ou sem a utilização de composto orgânico, Heredia Zárata et al. (2006) apontaram que a produtividade agrícola da olerícola estudada se mostrou bem superior no cultivo orgânico (10,60 t.ha⁻¹) em relação à testemunha (3,59 t.ha⁻¹), apresentando assim uma variação significativa na renda bruta dos dois cultivos, R\$ 34.685,75 para o orgânico e R\$ 11.747,25 para o tratamento sem adubação. Segundo os autores citados, a utilização do insumo agrícola de origem orgânica se mostrou essencial ao cultivo da cebolinha, demonstrando ser importante para a lucratividade da produção agrícola; também foi percebido no experimento que a utilização de cultivos consorciados minimizou os custos inerentes ao plantio, uma vez que foram maximizadas as rendas (receitas da produção da cebolinha e da rúcula) com a utilização dos mesmos recursos disponíveis, como realizado no experimento deste trabalho (alface, salsinha e cebolinha).

Por apresentarem MB positiva, durante o primeiro, segundo e terceiro ciclos de produção, as diferentes formas de cultivos podem ser realizadas no curto prazo, uma vez que a receita bruta obtida foi suficiente para cobrir os custos operacionais efetivos. Na condição em que a ML foi positiva, a receita bruta apurada com as olerícolas vendidas foi suficiente para cobrir o custo de operacionalização da atividade e a depreciação de ferramentas utilizadas no cultivo, permitindo a recuperação destes itens essenciais ao processo produtivo das olerícolas.

Nenhum cultivo apresentou ML negativa, apresentando somente uma queda significativa dos valores obtidos no terceiro ciclo produtivo, uma vez que foi registrada uma grande ocorrência de chuvas (Gráfico 1) no mesmo período de cultivo (novembro e dezembro) do terceiro ciclo. Neste período também foram registrados os maiores índices para a variável temperatura, causando assim um estresse ao vegetal (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

No resultado (lucro ou prejuízo) foram encontrados valores negativos para todos os cultivos Testemunha, Orgânico, Mineral e Orgânico+Mineral no terceiro cultivo, indicando que o período de plantio observado no terceiro ciclo vegetativo (novembro a janeiro) possa representar prejuízo ao produtor agrícola. O lucro obtido no cultivo pôde ser explicado a partir do comportamento do adubo no solo e assim a disponibilidade de seus nutrientes para as olerícolas. Para os tratamentos que apresentaram adubação mineral (Mineral e Orgânico+Mineral) foi percebida uma grande produtividade no primeiro ciclo, uma vez que este insumo agrícola possui alta solubilidade e assim rápida assimilação dos nutrientes pelos vegetais deste o primeiro ciclo (SEDIYAMA; RIBEIRO; PEDROSA, 2007). Já, o cultivo Orgânico apresentou um aumento na produção no segundo ciclo vegetativo, período este superior a 80 dias após a adubação, sendo assim o tempo mínimo necessário para que ocorresse o processo de mineralização dos nutrientes (SANTOS et al., 2001).

Para as formas de cultivo que apresentaram lucro, a atividade mantém-se no período de longo prazo, com possibilidade de expansão, ou seja, o produtor pode aumentar sua escala de produção, o que promoverá a diluição dos custos fixos.

Em sua análise sobre os efeitos de resíduos orgânicos semidecompostos na produção da cebolinha todo ano Heredia Zárate, Vieira e Bratti (2003) relataram que a produtividade da olerícola estudada teve sua produtividade aumentada quando submetida a um ciclo maior do que 60 dias, alcançando seu ápice produtivo a 95 dias de cultivo. Os mesmos autores ainda relataram que o adubo orgânico apesar de melhorarem as condições físico-químicas do solo; como permitir o aumento da CTC e da absorção de água, só apresentaram benefícios significativos ao desenvolvimento da cebolinha quando incorporados ao solo em altas quantidades. Deste modo o trabalho pode concluir que o melhor cenário para a produção da hortaliça estudada foi o que possuiu 14 t.ha^{-1} de adubo orgânico associado a um ciclo vegetativo de 95 dias; onde deste modo obteve-se então a maior produção e assim a maior lucratividade (HEREDIA ZÁRATE; VIEIRA; BRATTI, 2003).

6. CONCLUSÕES

Deste modo o presente trabalho pode concluir que:

- A alface crespa apresentou melhor resposta para as variáveis diâmetro, massa fresca e massa seca no primeiro ciclo vegetativo, com os tratamentos Mineral, também Mineral e Orgânico+Mineral, respectivamente. No segundo ciclo vegetativo foi encontrada a maior média para a variável altura no tratamento Mineral. Em relação ao Custo de Produção foi percebido que o cultivo que se mostrou mais economicamente atrativo foi o Mineral.
- A salsinha caipira apresentou melhor resposta para as variáveis diâmetro, massa fresca e massa seca no segundo ciclo vegetativo, com os tratamentos Orgânico+Mineral, Orgânico e também Orgânico, respectivamente. No primeiro ciclo vegetativo foi encontrada a maior média para a variável altura no tratamento Mineral. Em relação ao Custo de Produção foi percebido que o cultivo que se mostrou mais economicamente atrativo foi o Mineral.
- A cebolinha apresentou melhor resposta para as variáveis diâmetro, altura, massa fresca e massa seca no primeiro ciclo vegetativo, sendo todas no tratamento Orgânico+Mineral. Em relação ao Custo de Produção foi percebido que o cultivo que se mostrou mais economicamente atrativo também foi o Orgânico+Mineral.
- Em relação à Compostagem, foi percebido que para se obter um melhor resultado é necessário que o processo de segregação ocorra na fonte geradora dos resíduos, bem como que sejam utilizados preferencialmente, resíduos orgânicos pré-preparados, afim de diminuir a concentração de Na no composto produzido, uma vez que para o preparo o mesmo é adicionado.

7. LIMITAÇÕES E SUGESTÕES

Este trabalho apresentou limitações, onde as mesmas puderam ser classificadas em duas ordens: àquelas decorrentes das limitações dos recursos (área experimental e do composto orgânico utilizado) e àquelas relacionadas às variações climáticas (elevação da temperatura e precipitação) durante o terceiro ciclo de cultivo.

Em relação às limitações dos recursos, a área experimental utilizada por ter sido a um ano da pesquisa um local de plantio apresentou uma alta fertilidade (Tabela 1), se mostrando assim um possível limitador na percepção real dos adubos utilizados no trabalho (mineral e orgânico), uma vez que já é sabido através de pesquisas científicas que a MO possui um alto poder residual no solo (SANTOS et al., 2001), demorando assim mais tempo para disponibilização dos nutrientes e sua absorção pelos vegetais. Já em relação ao composto orgânico houve uma limitação referente à sua amostragem, uma vez que foi disposto somente 30 kg do insumo, sendo necessária assim sua divisão por parcelas pela quantidade disponível do mesmo. Acredita-se que dispendo de mais composto orgânico os vegetais pudessem responder melhor ao crescimento vegetativo; uma vez que por demorar mais para mineralizar é necessário utilizar-se maior quantidade do adubo orgânico em relação ao mineral (SEDIYAMA; RIBEIRO; PEDROSA, 2007).

Do ponto de vista climatológico houve uma grande variação na temperatura e precipitação no terceiro ciclo vegetativo (Gráfico 1), gerando assim um estresse nas olerícolas estudadas (CHITARRA; CHITARRA, 2005), mascarando deste modo o desenvolvimento vegetativo das hortaliças em relação aos demais ciclos de cultivo.

Por fim sugere-se a utilização da compostagem como uma ferramenta ambientalmente amigável para o tratamento da parcela orgânica dos resíduos sólidos gerados, afim que se obtenha um composto de valor agregado e com capacidade fertilizante e condicionante do solo; de modo que se tenha um recurso ecológico e economicamente rentável.

8. REFERÊNCIAS

- AMARO, G. B. et al. Recomendações Técnicas para o Cultivo de Hortaliças em Agricultura Familiar. *Circular Técnica 47*, Brasília – DF: Editora Embrapa, 2007.
- ARAÚJO NETO, S. E. et al. Plantio Direto de Cebolinha Sobre Cobertura Vegetal com Efeito Residual da Aplicação de Composto Orgânico. *Rev. Ciência Rural*, v. 40, n. 5. 2010.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS – ABRELPE. *Estimativas dos Custos para Viabilizar a Universalização da Destinação Adequada de Resíduos Sólidos no Brasil*. São Paulo – SP: Editora ABRELPE, 2015
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Classificação dos Resíduos Sólidos. *NBR 10004:2004*.
- BESERRA, V. A. *Análise Econômica e da Viabilidade Financeira do uso de Resíduo Sólido Proveniente da Bovinocultura Leiteira na Produção de Volumosos*. 2016. 81 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Ambiental) – Universidade Federal Fluminense, Volta Redonda – RJ, 2016.
- BOZIO, D. M.; REIS, L. A.; BIRCK, R. *Eficácia de Composto Orgânico Aplicado à Produção de Alface e de Rabanete*. 2011. 43 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnólogo em Gestão Ambiental) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira – PR, 2011.
- BRASIL, Lei Nº 12.305 de 02 de agosto de 2010 - *Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)*, Brasília – DF, 2010.
- BRASIL, Instrução Normativa n.º 25 de 23 de julho de 2009 – *Normas sobre as especificações e as garantias, as tolerâncias, o registro, a embalagem e a rotulagem dos fertilizantes orgânicos simples, mistos, compostos, organominerais e biofertilizantes destinados a agricultura*. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA, Brasília – DF, 2009.
- CAMARGO FILHO, W. P; CAMARGO, F. P. Planejamento da Produção Sustentável de Hortaliças Folhosas: Organização das Informações Decisórias ao Cultivo. *Rev. Informações Econômicas*, vol. 38, n. 3. 2008.
- CASTRO, L. F. Q. et al. Produtividade e Rentabilidade do Mangarito sob Diferentes Densidades de Plantio e Fontes de Resíduo Orgânico. *Rev. Scientia Agraria*, vol. 18, n. 3. 2017.
- CAVALCANTE, V. S. et al. Produção de Adubos Verdes e a Utilização dos Resíduos no Cultivo da Cebolinha. *Rev. Brasileira de Agroecologia*, vol. 10, n. 1. 2015.
- CAVALHEIRO, D. B. Produção de Alface (*Lactuca sativa L.*) cv. Vanda, Cultivada sob Diferentes Ambientes e Níveis de Adubação Mineral e Orgânica. *Rev. Cultivando o Saber*, vol. 8, n. 1. 2015.

- CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. *Pós-colheita de Frutas e Hortaliças: Fisiologia e Manuseio*. 2ª ed. Lavras – MG: Editora UFLA, 2005. 785 p.
- CORTEZ, C. L. et al. Compostagem de Resíduos de Poda Urbana. *Nota Técnica IX*, São Paulo – SP: Editora Centro Nacional de Referência em Biomassa, 2008.
- DALLES, R. N.; TEIXEIRA, I. R. V. Processamento de Adubo Orgânico, a partir de Resíduos Domésticos, em uma Comunidade Rural: Uma Proposta Ecológica e Viável. *Rev. REMPEC – Ensino, Saúde e Ambiente*, vol. 3, n. 3. 2010.
- DANTAS, A. M. *Materiais Orgânicos e Produção de Alfaca Americana*. 2011. 38 f. Monografia (Graduação em Engenheiro Agrônomo) – Universidade de Brasília, Brasília – DF, 2011.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. *Manual de Métodos de Análise de Solos*. Centro Nacional de Pesquisa de Solos, Embrapa. 2ª ed., 1997.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. *Manual de Análises Químicas de Solos, Plantas e Fertilizantes*. Embrapa. 2ª ed., 2009.
- ESCOBAR, A. C. N. Avaliação da Produtividade de Três Cultivares de Salsa em Função de Diferentes Substratos. *Rev. Horticultura Brasileira*, vol. 28, n. 2. 2010.
- FERNANDES, F.; SILVA, S. M. C. P. *Manual Prático para a Compostagem de Biossólidos: Programa de Pesquisa em Saneamento Básico*. 1ª. ed. Rio de Janeiro: Editora ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, 1999, 84p.
- FERREIRA, D. F. *Estatística Multivariada*. 2ª ed. Lavras – MG: Editora UFLA, 2011, 676 p.
- FERREIRA, L. L. et al. Análise Físico-Química de Olerícolas Condimentares Produzidas em Sistema de Produção Convencional e Orgânico. *Rev. Educação Ambiental em Ação*, vol. 13, n. 51. 2015.
- FILGUEIRA, F. A. R. *Novo Manual de Olericultura: Agrotecnologia Moderna na Produção e Comercialização de Hortaliças*. 3ª ed. Viçosa – MG: Editora UFV, 2008. 421 p.
- FONSECA, C. C. et al. O Município de Resende-RJ Inserido em um Contexto de Administração Estratégica, Pública e Privada: Fatores Naturais e Artificiais de Atração de Empresas. In: *SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA*, XI, 2014, Anais... Resende. SEGet. 2014.
- FREIRE, L. R. et al. *Manual de Calagem e Adubação do Estado do Rio de Janeiro*. Seropédica – RJ: Editora Universidade Rural, 2013, 430 p.
- FREIRE, L. R. et al. Recomendações de Adubos, Corretivos e de Manejo da Matéria Orgânica para as Principais Culturas do Estado do Rio de Janeiro. In: FREIRE, L. R. et al. *MANUAL DE CALAGEM E ADUBAÇÃO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO*. 1ª Edição. Rio de Janeiro: Editora Universidade Rural, 2013. Cap. XXIV.
- GOMES, L. P. et al. Avaliação Ambiental de Aterros Sanitários de Resíduos Sólidos Urbanos Precedidos ou não por Unidades de Compostagem. *Rev. Engenharia Sanitária e Ambiental*, vol. 20, n. 3. 2015.

- GUERRA, J. G. M. et al. Recomendações de Adubos, Corretivos e de Manejo da Matéria Orgânica para as Principais Culturas do Estado do Rio de Janeiro. In: FREIRE, L. R. et al. *MANUAL DE CALAGEM E ADUBAÇÃO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO*. 1ª Edição. Rio de Janeiro: Editora Universidade Rural, 2013. Cap. XXIV.
- HEREDIA ZÁRATE, N. A. et al. Produção de Cebolinha, solteira e consorciada com rúcula, com e sem cobertura do solo com cama-de-frango. *Rev. Ciências Agrárias*, vol. 27, n. 4. 2006.
- HEREDIA ZÁRATE, N. A. et al. Amontoas e Cobertura do Solo com Cama-de-Frango na Produção de Cebolinha, com Duas colheitas. *Rev. Scientiarum Agronomy*, vol. 32, n. 3. 2010.
- HEREDIA ZÁRATE, N. A.; VIEIRA, M. C.; BRATTI, R. Efeitos da Cama-de-frango e da Época de Colheita Sobre a Produção e a Renda Bruta da Cebolinha “Todo Ano”. *Rev. Pesquisa Agropecuária Tropical*, vol. 33, n. 2. 2003.
- IAC. Instituto Agrônomo de Campinas. *Análise Química para Avaliação da Fertilidade de Solos Tropicais*. IAC. 1ª ed., 2001.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Projeção da população do Brasil e das Unidades de Federação*: 2018. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/>>. Acesso em: 25 Fev. 2018.
- INMET, Instituto Nacional de Meteorologia. *Consulta Dados da Estação Automática: Resende (RJ)*. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/sonabra/pg_dspDadosCodigo_sim.php?QTYwOQ==>. Acesso em: 05 Fev. 2018.
- JAHNEL, M. C.; MELLONI, R.; CARDOSO, E. J. B. N. Maturidade de Composto de Lixo Urbano. *Rev. Scientia Agrícola*, vol. 56, n. 2. 1998.
- KASSOMA, J. N. *Adubação Verde e Mineral na Produção de Salsa e nas Propriedades Físicas e Químicas do Solo*. 2009. 70 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade de São Paulo: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba – SP, 2009.
- LEAL, M. A. A. et al. Uso e Manejo da Matéria Orgânica para Fins de Fertilidade do Solo. In: FREIRE, L. R. et al. *MANUAL DE CALAGEM E ADUBAÇÃO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO*. 1ª Edição. Rio de Janeiro: Editora Universidade Rural, 2013. Cap. VII.
- LEITE, V. D. et al. Tratamento Anaeróbio de Resíduos Orgânicos com Baixa Concentração de Sólidos. *Rev. Eng. Sanit. Ambient.*, v. 9, n. 4. 2004.
- LIMA, B. V. et al. A Adubação Orgânica e a sua Relação com a Agricultura e o Meio Ambiente. In: *V ENCONTRO CIENTÍFICO E SIMPÓSIO DE EDUCAÇÃO UNISALESIANO*. 06 a 09 out, 2015, Anais... UNISALESIANO Lins. 2015.
- LIMA JÚNIOR, R. G. S. et al. Avaliação de Novas Práticas de Compostagem em Pequena Escala com Aproveitamento Energético. *Rev. Eng. Sant. Ambient.*, vol. 22, n. 2. 2017.

- LOPES, M. A.; CARVALHO, F. M. Custo de Produção e Análise de Rentabilidade na Pecuária Leiteira. In: *SIMPÓSIO GOIANO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE BOVINOS 3*. 2001. *Anais...* R. Vieira Gráfica & Editora Ltda. Campinas. 2001.
- MACHADO, P. F. *Custos de Produção da Alface Americana, Almeirão, Mostarda e Rúcula: Um estudo de caso em Santa Rita de Cássia*. 2014. 53 f. Monografia (Graduação em Engenharia de Agronegócios) – Universidade Federal Fluminense, Volta Redonda – RJ, 2014.
- MAKISHIMA, N. *O Cultivo de Hortaliças*. Edição especial para o Fome Zero. Brasília – DF: Editora EMBRAPA-CNPQ-SPI, 2004, 108 p.
- MALAVOLTA, E.; PIMENTEL-GOMES, F.; ALCARDE, J. C. *Aubos & Aubações*. 1ª ed. São Paulo – SP: Editora Nobel, 2002, 200 p.
- MANKIW, N. G. *Introdução à economia: princípios de micro e macroeconomia*. 2ª ed. Rio de Janeiro – RJ: Editora: Elsevier, 2001, 831 p.
- MARQUELLI, W. A.; CARVALHO E SILVA, W. L.; SILVA, H. R. *Irrigação por Aspersão em Hortaliças: Qualidade da Água, Aspectos do Sistema e Método Prático de Manejo*. 2ª ed. Brasília – DF: Editora Embrapa Informação Tecnológica, 2008. 150 p.
- MATOS, F. A. C. et al. *Cheiro-Verde: Saiba Como Cultivar Hortaliças Para Semear Bons Negócios*. Brasília – DF: Editora Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE, 2011. 2 p.
- MATSUNAGA, M. et al. Metodologia de Custo de Produção Utilizada pelo IEA. In: *SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE CUSTOS DE PRODUÇÃO NA AGRICULTURA*. 22 a 23 jan, 1976, *Anais...* Boletim Técnico do Instituto de Economia Agrícola. 1976.
- MONTEIRO, J. H. P. M. et al. *Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos*. Rio de Janeiro – RJ: Editora IBAM, 2001. 200 p.
- NORONHA, J. F. *Projetos Agropecuários: Administração Financeira, Orçamentação e Avaliação Econômica*. São Paulo – SP: Editora Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz – FEALQ, 1981. 274 p.
- OLIVEIRA, S. *Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos na Microrregião Homogênea Serra de Botucatu: Caracterização Física dos Resíduos Sólidos Domésticos na Cidade de Botucatu/SP*. 1997. 127 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu – SP, 1997.
- OLIVEIRA et al. Produtividade de Alface e Rúcula, em Sistema Consorciado, Sob Adubação Orgânica e Mineral. *Rev. Horticultura Brasileira*, v. 28, n. 1. 2010.
- OVIDIO-OCANA, R.; MARMOLEJO-REBELLON, L.; TORRES-LOZADA, P. Perspectivas de Aplicación del Compostaje de Biorresiduos Provenientes de Residuos Sólidos Municipales: Um Enfoque desde lo Global a lo local. *Rev. Ing. Univ. Medellín*, v. 11, n. 20. 2012.

- PEIXOTO FILHO, J. U. et al. Produtividade de Alface com Doses de Esterco de Frango, Bovino e Ovino em Cultivos Sucessivos. *Rev. Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, vol. 17, n. 4. 2013.
- PERES, A. A. C.; ALMEIDA, G. L.; BESERRA, V. A. A Utilização de Técnicas de Engenharia Econômica na Avaliação de Empreendimentos e Tecnologias. In: CARLI, A. A.; SANTOS, F. S.; SEIXAS, M. W. *A TECNOLOGIA EM PROL DO MEIO AMBIENTE*. 1ª Edição. Rio de Janeiro: Editora Lumen Juris, 2016. Cap. VI.
- PINTO, C. M. F. et al. Salsa (*Petroselinum sativum Hoffm.*) e Salsa-crespa (*P. crispum (Miller) A. W. Miller*). In: PAULA JÚNIOR, T. J.; VENZON, M. *101 CULTURAS: MANUAL DE TECNOLOGIAS AGRÍCOLAS*. 1ª ed. Belo Horizonte – MG: Editora EPAMIG, 2007. Cap. XCII.
- PIRES, A. B. *Análise de Viabilidade Econômica de um Sistema de Compostagem Acelerada para Resíduos Sólidos Urbanos*. 2011. 63 f. Monografia (Graduação em Engenharia Ambiental) – Faculdade de Engenharia e Arquitetura, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo – RS, 2011.
- RAMOS, M. R. et al. Produção de Hortaliças no Sistema Orgânico: Efeito nos Atributos Físicos do Solo. *Rev. Ciência Agrária*, vol. 58, n. 1. 2015.
- REZENDE, E. I. P. et al. Biocarvão (Biochar) e Sequestro de Carbono. *Rev. Virtual de Química*, vol. 3, n. 5. 2011.
- RICCI, M. *Manual para Gestão de Resíduos Orgânicos nas Escolas*. São Paulo – SP: Editora Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – ABRELPE, 50 p., 2016.
- RIO DE JANEIRO, *Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Rio de Janeiro (PERSRJ)*, Relatório Síntese, Rio de Janeiro, 2013.
- ROCHA, J. M. *Análise de Custo de Produção e Comercialização de Hortaliças pelos Cultivos Convencional e Orgânico em Antônio Carlos - SC*. 2010. 143 f. Dissertação (Mestrado em Contabilidade) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis – SC, 2010.
- RODRIGUES, A. B.; MARTINS, M. I. E. G.; ARAÚJO, J. A. C. Avaliação Econômica da Produção de Alface em Estufa. *Rev. Informações Econômicas*, vol. 27, n. 3. 1997.
- SAMANEZ, C. P. *Engenharia Econômica*. 1ª ed. São Paulo – SP: Editora Pearson Prentice Hall, 2009, 210 p.
- SAMPAIO, R. A. et al. Caracterização Qualitativa e Quantitativa de Metais Pesados em Alface Adubada com Composto de Lixo Urbano. *Rev. Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, vol.13, supl.0. 2009.
- SANTIAGO, O. M. A.; GENTIL, D. F. O. Estudo Comparativo da Comercialização de Hortaliças Orgânicas e Convencionais em Manaus, Amazonas. *Rev. Brasileira de Agroecologia*. Vol. 9, n. 3. 2014.

- SANTOS, F. T. *Parâmetros Químicos e Qualidade de Salsa em Função de Substratos Orgânicos Associados ao Biochar*. 2016. 84f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel – PR, 2016.
- SANTOS, F. T. et al. Fluorescência Induzida a Laser: Caracterização de Substratos Orgânicos Provenientes de Resíduos Agroindustriais na Produção de Salsa (*Petroselinum crispum*). In: 8º FÓRUM INTERNACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS. 12 a 14 jun. 2017. Anais... Instituto Venturi para Estudos Ambientais. 2017.
- SANTOS, R. H. S. et al. Efeito Residual da Adubação com Composto Orgânico Sobre o Crescimento e Produção de Alface. *Rev. Pesq. Agropecuária Brasileira*, v. 36, n. 11. 2001.
- SEDIYAMA, M. A. N.; RIBEIRO, J. M. O.; PEDROSA, M. W. Alface (*Lactuca sativa L.*). In: PAULA JÚNIOR, T. J.; VENZON, M. 101 CULTURAS: MANUAL DE TECNOLOGIAS AGRÍCOLAS. 1ª ed. Belo Horizonte – MG: Editora EPAMIG, 2007. Cap. VI.
- SEDIYAMA, M. A. N.; SANTOS, I. C.; LIMA, P. C. Cultivo de Hortaliças no Sistema Orgânico. *Rev. Ceres*, vol. 61, supl. Viçosa. 2014.
- SHIRALIPOUR, A.; McCONNELL, D. B.; SMIT, W. H. Uses and Benefits of MSW Compost: A Review and an Assessment. *Rev. Biomass and Bioenergy*, vol. 3, n. 34. 1992.
- SILVA, D.J. *Análise de Alimentos: Métodos Químicos e Biológicos*. 2ª ed. Viçosa – MG: Editora Universidade Federal de Viçosa, 1998, 166 p.
- SOUZA, J. L.; GARCIA, R. D. C. Custos e Rentabilidades na Produção de Hortaliças Orgânicas e Convencionais no Estado do Espírito Santo. *Rev. Brasileira de Agropecuária Sustentável*, vol. 3, n. 1. 2013.
- SOUZA, J. P.; MACEDO, M. A. S. Análise de Viabilidade Agroeconômica de Sistemas Orgânicos de Produção Consorciada. *Rev. ABCustos*, vol. 2, n. 1. 2007.
- SOUZA, P. A. et al. Características Químicas de Folhas de Alface Cultivada sob Efeito Residual da Adubação com Composto Orgânico. *Rev. Hortaliças Brasileiras*, vol. 23, n. 3. 2005.
- TEIXEIRA, L. B. et al. Processo de Compostagem, a Partir de Lixo Orgânico Urbano, em Leira Estática com Ventilação Natural. *Circular Técnica 33*. Belém – PA. 2004.
- VIDIGAL, S. M. et al. Cebola (*Allium cepa L.*). In: PAULA JÚNIOR, T. J.; VENZON, M. 101 CULTURAS: MANUAL DE TECNOLOGIAS AGRÍCOLAS. 1ª ed. Belo Horizonte – MG: Editora EPAMIG, 2007. Cap. XXVIII.
- ZIECH, A. R. D. et al. Cultivo de Alface em Diferentes Manejos de Cobertura do Solo e Fontes de Adubação. *Rev. Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, vol. 18, n. 9. 2014.

Anexo 4. Anova da olerícola alface crespa. Análise das variáveis diâmetro, altura, massa fresca e massa seca nos tratamentos testemunha, orgânico, mineral e orgânico+mineral no primeiro ciclo

Arquivo analisado:

C:\Users\Lucinere Carvalho\Desktop\ALFACE 1° CICLO.dbf

Variável analisada: DIAMETRO

Opção de transformação: Variável com transformação

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|-----------------|-----------|------------------------|----------|-------|--------|
| TRATAMENTO | 3 | 0.038500 | 0.012833 | 7.196 | 0.0051 |
| erro | 12 | 0.021400 | 0.001783 | | |
| Total corrigido | 15 | 0.059900 | | | |
| CV (%) = | 3.07 | | | | |
| Média geral: | 1.3775000 | Número de observações: | | 16 | |

Teste Tukey para a FV TRATAMENTO

DMS: 0,0886854893849545 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 4
 Erro padrão: 0,0211147657655332

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| T1 | 1.305000 | a1 |
| T2 | 1.360000 | a1 a2 |
| T4 | 1.420000 | a2 |
| T3 | 1.425000 | a2 |

Variável analisada: ALTURA

Opção de transformação: Variável com transformação

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|------------|----|----------|----------|-------|--------|
| TRATAMENTO | 3 | 0.050619 | 0.016873 | 5.269 | 0.0150 |
| erro | 12 | 0.038425 | 0.003202 | | |

 Total corrigido 15 0.089044

CV (%) = 4.45
 Média geral: 1.2718750 Número de observações: 16

 Teste Tukey para a FV TRATAMENTO

DMS: 0,118837256846103 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 4
 Erro padrão: 0,0282934768689416

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| T1 | 1.190000 | a1 |
| T2 | 1.252500 | a1 a2 |
| T4 | 1.307500 | a1 a2 |
| T3 | 1.337500 | a2 |

Variável analisada: MASSA FRESCA

Opção de transformação: Variável com transformação

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|------------|----|----------|----------|-------|--------|
| TRATAMENTO | 3 | 0.306469 | 0.102156 | 3.139 | 0.0653 |
| erro | 12 | 0.390525 | 0.032544 | | |

Total corrigido 15 0.696994

CV (%) = 7.90
 Média geral: 2.2843750 Número de observações: 16

 Teste Tukey para a FV TRATAMENTO

DMS: 0,378852450541479 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 4
 Erro padrão: 0,0901994318163923

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| T1 | 2.102500 | a1 |
| T2 | 2.217500 | a1 |
| T4 | 2.345000 | a1 |
| T3 | 2.472500 | a1 |

Variável analisada: MASSA SECA

Opção de transformação: Variável com transformação

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|-----------------|-----------|------------------------|----------|-------|--------|
| TRATAMENTO | 3 | 0.236469 | 0.078823 | 2.339 | 0.1250 |
| erro | 12 | 0.404375 | 0.033698 | | |
| Total corrigido | 15 | 0.640844 | | | |
| CV (%) = | 16.36 | | | | |
| Média geral: | 1.1218750 | Número de observações: | | 16 | |

Teste Tukey para a FV TRATAMENTO

DMS: 0,385511936224996 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 4
 Erro padrão: 0,0917849615496279

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| T1 | 0.970000 | a1 |
| T2 | 1.035000 | a1 |
| T3 | 1.240000 | a1 |
| T4 | 1.242500 | a1 |

Anexo 5. Anova da olerícola alface crespa. Análise das variáveis diâmetro, altura, massa fresca e massa seca nos tratamentos testemunha, orgânico, mineral e orgânico+mineral no segundo ciclo

Arquivo analisado:

C:\Users\Lucinere Carvalho\Desktop\ALFACE 2º CICLO.dbf

Variável analisada: DIAMETRO

Opção de transformação: Variável com transformação

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|-----------------|-----------|------------------------|----------|-------|--------|
| TRAT | 3 | 0.011319 | 0.003773 | 0.590 | 0.6332 |
| erro | 12 | 0.076725 | 0.006394 | | |
| Total corrigido | 15 | 0.088044 | | | |
| CV (%) = | 5.80 | | | | |
| Média geral: | 1.3781250 | Número de observações: | | 16 | |

Teste Tukey para a FV TRAT

DMS: 0,167924525103161 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 4
 Erro padrão: 0,0399804639792987

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| T1 | 1.332500 | a1 |
| T2 | 1.387500 | a1 |
| T4 | 1.395000 | a1 |
| T3 | 1.397500 | a1 |

Variável analisada: ALTURA

Opção de transformação: Variável com transformação

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|------|----|----------|----------|-------|--------|
| TRAT | 3 | 0.008475 | 0.002825 | 0.425 | 0.7384 |
| erro | 12 | 0.079700 | 0.006642 | | |

```

-----
Total corrigido      15          0.088175
-----
CV (%) =            6.19
Média geral:       1.3162500      Número de observações:      16
-----

```

 Teste Tukey para a FV TRAT

DMS: 0,171149187174383 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 4
 Erro padrão: 0,0407482105946588

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| T1 | 1.277500 | a1 |
| T3 | 1.322500 | a1 |
| T2 | 1.327500 | a1 |
| T4 | 1.337500 | a1 |

Variável analisada: MASSA FRESCA

Opção de transformação: Variável com transformação

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|-----------------|-----------|----------|------------------------|-------|--------|
| TRAT | 3 | 0.178069 | 0.059356 | 0.757 | 0.5395 |
| erro | 12 | 0.941175 | 0.078431 | | |
| Total corrigido | 15 | 1.119244 | | | |
| CV (%) = | 12.78 | | | | |
| Média geral: | 2.1918750 | | Número de observações: | 16 | |

 Teste Tukey para a FV TRAT

DMS: 0,588140209026352 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 4
 Erro padrão: 0,140027899005877

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| T1 | 2.015000 | a1 |
| T2 | 2.220000 | a1 |
| T4 | 2.240000 | a1 |
| T3 | 2.292500 | a1 |

Variável analisada: MASSA SECA

Opção de transformação: Variável com transformação

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|-----------------|-----------|------------------------|----------|-------|--------|
| TRAT | 3 | 0.074069 | 0.024690 | 0.510 | 0.6826 |
| erro | 12 | 0.580475 | 0.048373 | | |
| Total corrigido | 15 | 0.654544 | | | |
| CV (%) = | 22.06 | | | | |
| Média geral: | 0.9968750 | Número de observações: | 16 | | |

Teste Tukey para a FV TRAT

DMS: 0,461888809395238 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 4
 Erro padrão: 0,109969219178217

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| T1 | 0.880000 | a1 |
| T4 | 1.027500 | a1 |
| T2 | 1.030000 | a1 |
| T3 | 1.050000 | a1 |

Anexo 6. Anova da olerícola alface crespa. Análise das variáveis diâmetro, altura, massa fresca e massa seca nos tratamentos testemunha, orgânico, mineral e orgânico+mineral no terceiro ciclo

Arquivo analisado:

C:\Users\Lucinere Carvalho\Desktop\ALFACE 3° CICLO.dbf

Variável analisada: DIAMETRO

Opção de transformação: Variável com transformação

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|-----------------|-----------|------------------------|----------|-------|--------|
| TRAT | 3 | 0.008750 | 0.002917 | 0.222 | 0.8796 |
| erro | 12 | 0.157950 | 0.013163 | | |
| Total corrigido | 15 | 0.166700 | | | |
| CV (%) = | 9.87 | | | | |
| Média geral: | 1.1625000 | Número de observações: | | 16 | |

Teste Tukey para a FV TRAT

DMS: 0,240938107821753 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 4
 Erro padrão: 0,0573639695279188

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|-------------|---------------------|
| T1 | 1.122500 a1 | |
| T2 | 1.170000 a1 | |
| T4 | 1.177500 a1 | |
| T3 | 1.180000 a1 | |

Variável analisada: ALTURA

Opção de transformação: Variável com transformação

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|-----------------|-----------|------------------------|----------|-------|--------|
| TRAT | 3 | 0.022069 | 0.007356 | 0.444 | 0.7258 |
| erro | 12 | 0.198725 | 0.016560 | | |
| Total corrigido | 15 | 0.220794 | | | |
| CV (%) = | 10.25 | | | | |
| Média geral: | 1.2556250 | Número de observações: | | 16 | |

Teste Tukey para a FV TRAT

DMS: 0,270253877055089 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 4
 Erro padrão: 0,0643436412294693

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|-------------|---------------------|
| T1 | 1.202500 a1 | |
| T4 | 1.255000 a1 | |
| T3 | 1.257500 a1 | |
| T2 | 1.307500 a1 | |

Variável analisada: MASSA FRESCA

Opção de transformação: Variável com transformação

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|-----------------|-----------|------------------------|----------|-------|--------|
| TRAT | 3 | 0.093525 | 0.031175 | 0.636 | 0.6063 |
| erro | 12 | 0.588650 | 0.049054 | | |
| Total corrigido | 15 | 0.682175 | | | |
| CV (%) = | 13.81 | | | | |
| Média geral: | 1.6037500 | Número de observações: | | 16 | |

Teste Tukey para a FV TRAT

DMS: 0,465129895913812 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 4
 Erro padrão: 0,11074087622313

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|-------------|---------------------|
| T1 | 1.480000 a1 | |
| T2 | 1.602500 a1 | |
| T4 | 1.655000 a1 | |

T3 1.677500 a1

Variável analisada: MASSA SECA

Opção de transformação: Variável com transformação

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|-----------------|-----------|------------------------|----------|-------|--------|
| TRAT | 3 | 0.118769 | 0.039590 | 1.250 | 0.3351 |
| erro | 12 | 0.380075 | 0.031673 | | |
| Total corrigido | 15 | 0.498844 | | | |
| CV (%) = | 20.18 | | | | |
| Média geral: | 0.8818750 | Número de observações: | 16 | | |

Teste Tukey para a FV TRAT

DMS: 0,373749252125194 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 4
 Erro padrão: 0,0889844321590393

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|-------------|---------------------|
| T1 | 0.735000 a1 | |
| T4 | 0.907500 a1 | |
| T3 | 0.935000 a1 | |
| T2 | 0.950000 a1 | |

Anexo 7. Anova da olerícola salsinha caipira. Análise das variáveis diâmetro, altura, massa fresca e massa seca nos tratamentos testemunha, orgânico, mineral e orgânico+mineral no primeiro ciclo

Arquivo analisado:

C:\Users\Lucinere Carvalho\Desktop\SALSINHA 1° CICLO.dbf

Variável analisada: DIAMETRO

Opção de transformação: Variável com transformação

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|-----------------|-----------|------------------------|----------|-------|--------|
| TRATAMENTO | 3 | 0.027725 | 0.009242 | 4.536 | 0.0240 |
| erro | 12 | 0.024450 | 0.002038 | | |
| Total corrigido | 15 | 0.052175 | | | |
| CV (%) = | 3.88 | | | | |
| Média geral: | 1.1637500 | Número de observações: | | 16 | |

Teste Tukey para a FV TRATAMENTO

DMS: 0,0947949303800235 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 4
 Erro padrão: 0,0225693376065847

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| T2 | 1.100000 | a1 |
| T4 | 1.157500 | a1 a2 |
| T1 | 1.185000 | a1 a2 |
| T3 | 1.212500 | a2 |

Variável analisada: ALTURA

Opção de transformação: Variável com transformação

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|------------|----|----------|----------|-------|--------|
| TRATAMENTO | 3 | 0.011469 | 0.003823 | 1.013 | 0.4208 |

| | | | |
|-----------------|-----------|------------------------|----------|
| erro | 12 | 0.045275 | 0.003773 |
| ----- | | | |
| Total corrigido | 15 | 0.056744 | |
| ----- | | | |
| CV (%) = | 4.34 | | |
| Média geral: | 1.4168750 | Número de observações: | 16 |
| ----- | | | |

 Teste Tukey para a FV TRATAMENTO

DMS: 0,12899560380518 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 4
 Erro padrão: 0,0307120361856173

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| T1 | 1.387500 | a1 |
| T2 | 1.405000 | a1 |
| T4 | 1.415000 | a1 |
| T3 | 1.460000 | a1 |

Variável analisada: MASSA FRESCA

Opção de transformação: Variável com transformação

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|-----------------|-----------|------------------------|----------|-------|--------|
| TRATAMENTO | 3 | 0.363550 | 0.121183 | 5.070 | 0.0170 |
| erro | 12 | 0.286850 | 0.023904 | | |
| ----- | | | | | |
| Total corrigido | 15 | 0.650400 | | | |
| ----- | | | | | |
| CV (%) = | 10.04 | | | | |
| Média geral: | 1.5400000 | Número de observações: | 16 | | |
| ----- | | | | | |

 Teste Tukey para a FV TRATAMENTO

DMS: 0,324693135681345 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 4
 Erro padrão: 0,0773048618565913

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| T2 | 1.340000 | a1 |
| T4 | 1.505000 | a1 a2 |
| T1 | 1.552500 | a1 a2 |
| T3 | 1.762500 | a2 |

Variável analisada: MASSA SECA

Opção de transformação: Variável com transformação

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|-----------------|-----------|------------------------|----------|--------|--------|
| TRATAMENTO | 3 | 1.182069 | 0.394023 | 12.508 | 0.0005 |
| erro | 12 | 0.378025 | 0.031502 | | |
| Total corrigido | 15 | 1.560094 | | | |
| CV (%) = | 31.10 | | | | |
| Média geral: | 0.5706250 | Número de observações: | | 16 | |

Teste Tukey para a FV TRATAMENTO

DMS: 0,372739948827821 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 4
 Erro padrão: 0,0887441312613591

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| T2 | 0.130000 | a1 |
| T4 | 0.622500 | a2 |
| T1 | 0.657500 | a2 |
| T3 | 0.872500 | a2 |

Anexo 8. Anova da olerícola salsinha caipira. Análise das variáveis diâmetro, altura, massa fresca e massa seca nos tratamentos testemunha, orgânico, mineral e orgânico+mineral no segundo ciclo

Arquivo analisado:

C:\Users\Lucinere Carvalho\Desktop\SALSINHA 2° CICLO.dbf

Variável analisada: DIAMETRO

Opção de transformação: Variável com transformação

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|-----------------|-----------|------------------------|----------|-------|--------|
| TRAT | 3 | 0.034869 | 0.011623 | 2.572 | 0.1028 |
| erro | 12 | 0.054225 | 0.004519 | | |
| Total corrigido | 15 | 0.089094 | | | |
| CV (%) = | 5.38 | | | | |
| Média geral: | 1.2506250 | Número de observações: | | 16 | |

Teste Tukey para a FV TRAT

DMS: 0,141170990074842 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 4
 Erro padrão: 0,0336108241493719

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| T1 | 1.177500 | a1 |
| T2 | 1.257500 | a1 |
| T3 | 1.260000 | a1 |
| T4 | 1.307500 | a1 |

Variável analisada: ALTURA

Opção de transformação: Variável com transformação

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|------|----|----------|----------|-------|--------|
| TRAT | 3 | 0.003069 | 0.001023 | 0.333 | 0.8018 |

| | | | |
|-----------------|-----------|------------------------|----------|
| erro | 12 | 0.036875 | 0.003073 |
| ----- | | | |
| Total corrigido | 15 | 0.039944 | |
| ----- | | | |
| CV (%) = | 3.87 | | |
| Média geral: | 1.4331250 | Número de observações: | 16 |
| ----- | | | |

Teste Tukey para a FV TRAT

DMS: 0,116415737750083 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 4
 Erro padrão: 0,0277169472826043

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|-------------|---------------------|
| T4 | 1.412500 a1 | |
| T1 | 1.430000 a1 | |
| T3 | 1.440000 a1 | |
| T2 | 1.450000 a1 | |

Variável analisada: MASSA FRESCA

Opção de transformação: Variável com transformação

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|-----------------|-----------|------------------------|----------|-------|--------|
| TRAT | 3 | 0.144369 | 0.048123 | 2.052 | 0.1602 |
| erro | 12 | 0.281375 | 0.023448 | | |
| ----- | | | | | |
| Total corrigido | 15 | 0.425744 | | | |
| ----- | | | | | |
| CV (%) = | 9.02 | | | | |
| Média geral: | 1.6968750 | Número de observações: | 16 | | |
| ----- | | | | | |

Teste Tukey para a FV TRAT

DMS: 0,321579558202059 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 4
 Erro padrão: 0,0765635629177918

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|-------------|---------------------|
| T1 | 1.555000 a1 | |
| T3 | 1.700000 a1 | |
| T4 | 1.710000 a1 | |
| T2 | 1.822500 a1 | |

 Variável analisada: MASSA SECA

Opção de transformação: Variável com transformação

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|-----------------|-----------|------------------------|----------|-------|--------|
| TRAT | 3 | 0.136719 | 0.045573 | 1.892 | 0.1848 |
| erro | 12 | 0.289025 | 0.024085 | | |
| Total corrigido | 15 | 0.425744 | | | |
| CV (%) = | 19.82 | | | | |
| Média geral: | 0.7831250 | Número de observações: | | 16 | |

 Teste Tukey para a FV TRAT

DMS: 0,325921781212688 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 4
 Erro padrão: 0,0775973850504427

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| T1 | 0.640000 | a1 |
| T3 | 0.787500 | a1 |
| T4 | 0.807500 | a1 |
| T2 | 0.897500 | a1 |

Anexo 9. Anova da olerícola salsinha caipira. Análise das variáveis diâmetro, altura, massa fresca e massa seca nos tratamentos testemunha, orgânico, mineral e orgânico+mineral no terceiro ciclo

Arquivo analisado:

C:\Users\Lucinere Carvalho\Desktop\SALSINHA 3°CICLO.dbf

Variável analisada: DIAMETRO

Opção de transformação: Variável com transformação

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|-----------------|-----------|------------------------|----------|-------|--------|
| TRAT | 3 | 0.012569 | 0.004190 | 0.290 | 0.8316 |
| erro | 12 | 0.173225 | 0.014435 | | |
| Total corrigido | 15 | 0.185794 | | | |
| CV (%) = | 10.98 | | | | |
| Média geral: | 1.0943750 | Número de observações: | | 16 | |

Teste Tukey para a FV TRAT

DMS: 0,252319587055599 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 4
 Erro padrão: 0,0600737394097177

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| T4 | 1.067500 | a1 |
| T3 | 1.067500 | a1 |
| T2 | 1.110000 | a1 |
| T1 | 1.132500 | a1 |

Variável analisada: ALTURA

Opção de transformação: Variável com transformação

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|------|----|----------|----------|-------|--------|
| TRAT | 3 | 0.082000 | 0.027333 | 0.812 | 0.5114 |
| erro | 12 | 0.403900 | 0.033658 | | |


```

-----
Total corrigido      15          0.485900
-----
CV (%) =            15.32
Média geral:        1.1975000      Número de observações:      16
-----

```

Teste Tukey para a FV TRAT

DMS: 0,385285448464433 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 4
 Erro padrão: 0,0917310380042291

```

-----
Tratamentos                Médias      Resultados do teste
-----
T4                          1.112500 a1
T3                          1.142500 a1
T1                          1.252500 a1
T2                          1.282500 a1
-----

```

Variável analisada: MASSA FRESCA

Opção de transformação: Variável com transformação

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

```

-----
FV          GL          SQ          QM          Fc  Pr>Fc
-----
TRAT        3          0.202219      0.067406      1.545 0.2536
erro       12          0.523375      0.043615
-----
Total corrigido      15          0.725594
-----
CV (%) =            20.36
Média geral:        1.0256250      Número de observações:      16
-----

```

Teste Tukey para a FV TRAT

DMS: 0,438583376959436 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 4
 Erro padrão: 0,104420524004304

```

-----
Tratamentos                Médias      Resultados do teste
-----
T4                          0.900000 a1
T3                          0.990000 a1
T2                          1.005000 a1
T1                          1.207500 a1
-----

```

Variável analisada: MASSA SECA

Opção de transformação: Variável com transformação

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|-----------------|-----------|------------------------|----------|-------|--------|
| TRAT | 3 | 0.228100 | 0.076033 | 2.169 | 0.1447 |
| erro | 12 | 0.420700 | 0.035058 | | |
| Total corrigido | 15 | 0.648800 | | | |
| CV (%) = | 45.12 | | | | |
| Média geral: | 0.4150000 | Número de observações: | | 16 | |

Teste Tukey para a FV TRAT

DMS: 0,393216683787416 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 4
 Erro padrão: 0,0936193534122797

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| T3 | 0.297500 | a1 |
| T4 | 0.297500 | a1 |
| T1 | 0.502500 | a1 |
| T2 | 0.562500 | a1 |

Anexo 10. Anova da olerícola cebolinha todo ano. Análise das variáveis diâmetro, altura, massa fresca e massa seca nos tratamentos testemunha, orgânico, mineral e orgânico+mineral no primeiro ciclo

Arquivo analisado:

C:\Users\Lucinere Carvalho\Desktop\CEBOLINHA 1° CICLO.dbf

Variável analisada: DIAMETRO

Opção de transformação: Variável com transformação

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|-----------------|-----------|------------------------|----------|-------|--------|
| TRATAMENTO | 3 | 0.036725 | 0.012242 | 3.477 | 0.0505 |
| erro | 12 | 0.042250 | 0.003521 | | |
| Total corrigido | 15 | 0.078975 | | | |
| CV (%) = | 5.66 | | | | |
| Média geral: | 1.0487500 | Número de observações: | 16 | | |

Teste Tukey para a FV TRATAMENTO

DMS: 0,124611761974609 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 4
 Erro padrão: 0,0296683051981965

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| T1 | 0.985000 | a1 |
| T3 | 1.042500 | a1 a2 |
| T2 | 1.047500 | a1 a2 |
| T4 | 1.120000 | a2 |

Variável analisada: ALTURA

Opção de transformação: Variável com transformação

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|------------|----|----------|----------|--------|--------|
| TRATAMENTO | 3 | 0.094100 | 0.031367 | 11.511 | 0.0007 |

| | | | |
|-----------------|-----------|------------------------|----------|
| erro | 12 | 0.032700 | 0.002725 |
| ----- | | | |
| Total corrigido | 15 | 0.126800 | |
| ----- | | | |
| CV (%) = | 3.42 | | |
| Média geral: | 1.5250000 | Número de observações: | 16 |

 Teste Tukey para a FV TRATAMENTO

DMS: 0,109627511660947 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 4
 Erro padrão: 0,0261007662722764

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| T3 | 1.447500 | a1 |
| T2 | 1.497500 | a1 |
| T1 | 1.502500 | a1 |
| T4 | 1.652500 | a2 |

Variável analisada: MASSA FRESCA

Opção de transformação: Variável com transformação

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|-----------------|-----------|------------------------|----------|-------|--------|
| TRATAMENTO | 3 | 0.356069 | 0.118690 | 6.241 | 0.0085 |
| erro | 12 | 0.228225 | 0.019019 | | |
| ----- | | | | | |
| Total corrigido | 15 | 0.584294 | | | |
| ----- | | | | | |
| CV (%) = | 8.21 | | | | |
| Média geral: | 1.6793750 | Número de observações: | 16 | | |

 Teste Tukey para a FV TRATAMENTO

DMS: 0,289619159000271 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 4
 Erro padrão: 0,0689542420740015

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| T2 | 1.537500 | a1 |
| T3 | 1.547500 | a1 |
| T1 | 1.732500 | a1 a2 |
| T4 | 1.900000 | a2 |

Variável analisada: MASSA SECA

Opção de transformação: Variável com transformação

 TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|-----------------|-----------|------------------------|----------|-------|--------|
| TRATAMENTO | 3 | 0.397850 | 0.132617 | 5.436 | 0.0136 |
| erro | 12 | 0.292750 | 0.024396 | | |
| Total corrigido | 15 | 0.690600 | | | |
| CV (%) = | 23.49 | | | | |
| Média geral: | 0.6650000 | Número de observações: | | 16 | |

 Teste Tukey para a FV TRATAMENTO

DMS: 0,328015323114528 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 4
 Erro padrão: 0,0780958278868554

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| T2 | 0.485000 | a1 |
| T3 | 0.562500 | a1 |
| T1 | 0.715000 | a1 a2 |
| T4 | 0.897500 | a2 |

Anexo 11. Anova da olerícola cebolinha todo ano. Análise das variáveis diâmetro, altura, massa fresca e massa seca nos tratamentos testemunha, orgânico, mineral e orgânico+mineral no segundo ciclo

Arquivo analisado:

C:\Users\Lucinere Carvalho\Desktop\CEBOLINHA 2° CICLO.dbf

Variável analisada: DIAMETRO

Opção de transformação: Variável com transformação

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|-----------------|-----------|------------------------|----------|-------|--------|
| TRAT | 3 | 0.008475 | 0.002825 | 0.274 | 0.8430 |
| erro | 12 | 0.123700 | 0.010308 | | |
| Total corrigido | 15 | 0.132175 | | | |
| CV (%) = | 10.19 | | | | |
| Média geral: | 0.9962500 | Número de observações: | | 16 | |

Teste Tukey para a FV TRAT

DMS: 0,213221272083592 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 4
 Erro padrão: 0,0507649813683934

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| T3 | 0.962500 | a1 |
| T2 | 0.987500 | a1 |
| T4 | 1.017500 | a1 |
| T1 | 1.017500 | a1 |

Variável analisada: ALTURA

Opção de transformação: Variável com transformação

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|------|----|----------|----------|-------|--------|
| TRAT | 3 | 0.012350 | 0.004117 | 0.472 | 0.7074 |

| | | | |
|-----------------|-----------|------------------------|----------|
| erro | 12 | 0.104650 | 0.008721 |
| Total corrigido | 15 | 0.117000 | |
| CV (%) = | 6.42 | | |
| Média geral: | 1.4550000 | Número de observações: | 16 |

Teste Tukey para a FV TRAT

DMS: 0,196117024986028 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 4
 Erro padrão: 0,0466927010712952

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|-------------|---------------------|
| T3 | 1.417500 a1 | |
| T1 | 1.440000 a1 | |
| T2 | 1.475000 a1 | |
| T4 | 1.487500 a1 | |

Variável analisada: MASSA FRESCA

Opção de transformação: Variável com transformação

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|-----------------|-----------|------------------------|----------|-------|--------|
| TRAT | 3 | 0.148325 | 0.049442 | 0.640 | 0.6037 |
| erro | 12 | 0.927050 | 0.077254 | | |
| Total corrigido | 15 | 1.075375 | | | |
| CV (%) = | 19.32 | | | | |
| Média geral: | 1.4387500 | Número de observações: | 16 | | |

Teste Tukey para a FV TRAT

DMS: 0,583710168976572 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 4
 Erro padrão: 0,138973168873228

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|-------------|---------------------|
| T1 | 1.315000 a1 | |
| T3 | 1.377500 a1 | |
| T4 | 1.510000 a1 | |
| T2 | 1.552500 a1 | |

Variável analisada: MASSA SECA

Opção de transformação: Variável com transformação

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|-----------------|-----------|------------------------|----------|-------|--------|
| TRAT | 3 | 0.145800 | 0.048600 | 0.760 | 0.5376 |
| erro | 12 | 0.766900 | 0.063908 | | |
| Total corrigido | 15 | 0.912700 | | | |
| CV (%) = | 52.94 | | | | |
| Média geral: | 0.4775000 | Número de observações: | | 16 | |

Teste Tukey para a FV TRAT

DMS: 0,530902840674268 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 4
 Erro padrão: 0,126400487868257

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| T4 | 0.387500 | a1 |
| T2 | 0.402500 | a1 |
| T3 | 0.492500 | a1 |
| T1 | 0.627500 | a1 |

Anexo 12. Anova da olerícola cebolinha todo ano. Análise das variáveis diâmetro, altura, massa fresca e massa seca nos tratamentos testemunha, orgânico, mineral e orgânico+mineral no terceiro ciclo

Arquivo analisado:

C:\Users\Lucinere Carvalho\Desktop\CEBOLINHA 3°CICLO.dbf

Variável analisada: DIAMETRO

Opção de transformação: Variável com transformação

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|-----------------|-----------|------------------------|----------|-------|--------|
| TRAT | 3 | 0.021900 | 0.007300 | 0.540 | 0.6636 |
| erro | 12 | 0.162100 | 0.013508 | | |
| Total corrigido | 15 | 0.184000 | | | |
| CV (%) = | 11.92 | | | | |
| Média geral: | 0.9750000 | Número de observações: | 16 | | |

Teste Tukey para a FV TRAT

DMS: 0,244082806162158 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 4

Erro padrão: 0,0581126779053705

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| T1 | 0.912500 | a1 |
| T3 | 0.982500 | a1 |
| T2 | 1.002500 | a1 |
| T4 | 1.002500 | a1 |

Variável analisada: ALTURA

Opção de transformação: Variável com transformação

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|-----------------|-----------|------------------------|----------|-------|--------|
| TRAT | 3 | 0.008900 | 0.002967 | 0.407 | 0.7509 |
| erro | 12 | 0.087500 | 0.007292 | | |
| Total corrigido | 15 | 0.096400 | | | |
| CV (%) = | 5.75 | | | | |
| Média geral: | 1.4850000 | Número de observações: | 16 | | |

Teste Tukey para a FV TRAT

 DMS: 0,179328661412004 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 4
 Erro padrão: 0,0426956281914983

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|-------------|---------------------|
| T4 | 1.452500 a1 | |
| T1 | 1.477500 a1 | |
| T3 | 1.492500 a1 | |
| T4 | 1.517500 a1 | |

Variável analisada: MASSA FRESCA

Opção de transformação: Variável com transformação

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|-----------------|-----------|------------------------|----------|-------|--------|
| TRAT | 3 | 0.026350 | 0.008783 | 0.148 | 0.9291 |
| erro | 12 | 0.712750 | 0.059396 | | |
| Total corrigido | 15 | 0.739100 | | | |
| CV (%) = | 21.15 | | | | |
| Média geral: | 1.1525000 | Número de observações: | 16 | | |

Teste Tukey para a FV TRAT

DMS: 0,511816512488871 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 4
 Erro padrão: 0,121856301984482

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|-------------|---------------------|
| T3 | 1.090000 a1 | |
| T4 | 1.147500 a1 | |
| T2 | 1.172500 a1 | |
| T1 | 1.200000 a1 | |

Variável analisada: MASSA SECA

Opção de transformação: Variável com transformação

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

| FV | GL | SQ | QM | Fc | Pr>Fc |
|-----------------|-------|----------|----------|-------|--------|
| TRAT | 3 | 0.160319 | 0.053440 | 0.418 | 0.7431 |
| erro | 12 | 1.533125 | 0.127760 | | |
| Total corrigido | 15 | 1.693444 | | | |
| CV (%) = | 68.49 | | | | |

Média geral: 0.5218750 Número de observações: 16

Teste Tukey para a FV TRAT

DMS: 0,750644769875366 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 4
Erro padrão: 0,17871794584391

| Tratamentos | Médias | Resultados do teste |
|-------------|----------|---------------------|
| T4 | 0.395000 | a1 |
| T2 | 0.487500 | a1 |
| T1 | 0.532500 | a1 |
| T3 | 0.672500 | a1 |
