

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIAS COMPUTACIONAIS
PARA O AGRONEGÓCIO - PPGTCA

TAIOMARA CARDOSO DAL'SOTTO HEINTZE

**PLANEJAMENTO E CONTROLE PARA PRODUÇÃO DE ALFACE HIDROPONICA
COM AUXILIO DE PLANILHAS ELETRONICAS**

DISSERTAÇÃO

MEDIANEIRA-PR

2018

TAIOMARA CARDOSO DAL'SOTTO HEINTZE

**PLANEJAMENTO E CONTROLE PARA PRODUÇÃO DE ALFACE HIDROPONICA
COM AUXILIO DE PLANILHAS ELETRONICAS**

DISSERTAÇÃO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Computacionais para o Agronegócio – PPGTCA – da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Campus Medianeira, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Tecnologias Computacionais para o Agronegócio / Área de Concentração: Tecnologias Computacionais Aplicadas à Produção Agrícola e Agroindústria.

Orientador: Prof. Dr. Saraspathy N.T.G. de Mendonca.

Co-orientador: Prof. Dr. Silvana Ligia Vincenzi.

MEDIANEIRA-PR
2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

H471p

HEINTZE, Taiomara Cardoso Dal Sotto

Planejamento e controle para produção de alface hidropônica com auxílio de planilhas eletrônicas / Taiomara Cardoso Dal Sotto Heintze -2018

155 f. : il. ; 30 cm.

Orientadora: Saraspathy Naidoo Terroso Gama de Mendonça.

Coorientadora: Silvana Ligia Vincenzi.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Computacionais para o Agronegócio. Medianeira, 2018.

Inclui bibliografias.

1. Hidroponia. 2. Hortaliças. 3. Tecnologias Computacionais- Dissertações. I. Mendonça, Saraspathy Naidoo Terroso Gama de. orient. II. Vincenzi, Silvana Ligia, coorient. III. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Computacionais para o Agronegócio. IV. Título.

CDD: 004



TERMO DE APROVAÇÃO

PLANEJAMENTO E CONTROLE PARA PRODUÇÃO DE ALFACE HIDROPÔNICA COM AUXÍLIO DE PLANILHAS DE ELETRÔNICAS

Por

TAIOMARA CARDOSO DAL'SOTTO HEINTZE

Essa dissertação foi apresentada às quinze horas, do dia cinco de março de dois mil e dezoito, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Tecnologias Computacionais para o Agronegócio, Linha de Pesquisa Tecnologias Computacionais Aplicadas à Agroindústria, no Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Computacionais para o Agronegócio - PPGTCA, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. A candidata foi arguida pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Profa. Dra. Saraspathy Naidoo Terroso Gama de Mendonça (Orientadora – PPGTCA)

Prof. Dr. William Arthur Philip Louis Naidoo Terroso de Mendonça Brandão (Membro Externo – UTFPR)

Prof. Dr. Reginaldo Ferreira Santos (Membro Externo – UNIOESTE)

- A via original com as assinaturas encontra-se na secretaria do programa

A Deus, aos meus pais e aos meus amigos...

Companheiros de todas as horas.

AGRADECIMENTOS

A minha professora Dra. Saraspathy, minha orientadora, braço amigo de todas as etapas deste trabalho e pela oportunidade de estar realizando este estudo.

A minha co-orientadora Dra. Silvana, pela colaboração na realização deste trabalho

A minha família, pela confiança e motivação.

Aos amigos e colegas, pela força e pela vibração em relação a esta jornada.

Aos professores e colegas de Curso, pois juntos trilhamos uma etapa importante de nossas vidas.

A todos que, com boa intenção, colaboraram para a realização deste trabalho.

Aos professores Dr. Antônio Aprígio, Dr. William A P L N T M Brandão; Dr. Ismael Laurindo Costa Junior; Me. Edson Hermenegildo Pereira Junior e ao Dr. Pedro Luiz de Paula Filho pela colaboração.

Ao Engenheiro Agrônomo Ricardo Jose Heintze e ao Carlos Eduardo Varnier, pela colaboração.

Ao coordenador do Curso de pós-graduação em Tecnologias Computacionais para o Agronegócio pela oportunidade da realização do curso de mestrado.

“A persistência é o caminho do êxito”.

Charles Chaplin

RESUMO

HEINTZE, Taiomara C. Dal' Sotto. **Planejamento e controle para produção de alface hidropônica com auxílio de planilhas eletrônicas**. 2018. p. 146. Dissertação do Mestrado em tecnologias computacionais para a Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira, 2018.

Com a necessidade de produção de alimentos para atender a demanda contemporânea e a redução de áreas para o cultivo, há a necessidade de novas técnicas de plantio para atender a demanda da população. A hidroponia é uma técnica muito utilizada, por apresentar produção ao longo do ano. No entanto, aumentou a demanda por vegetais bem como a concorrência. Este estudo propõe realizar um planejamento e controle de produção (PCP), sendo analisado o estoque, o custo do produto, venda, compra de insumos e produção de uma empresa da região oeste do Paraná. O critério de produção foi avaliar os teores de nitrato na alface hidropônica sob diferentes vazões, e posteriormente desenvolvidas planilhas e o controle de produção. Para o desenvolvimento do PCP, foram necessárias obter algumas informações sobre vendas, insumos e outros. Para tanto, foi acompanhado o processo produtivo para seu entendimento. Realizaram-se análises de teor de umidade, cinzas, massa orgânica, análise microbiológica da alface hidropônica, convencional e orgânica e avaliou-se a sua aceitabilidade mediante o Teste de Escala Hedônica. O experimento foi conduzido em ambiente protegido, numa empresa de pequeno porte do Oeste do Paraná, que possui sistema *Nutrient Film Technique* (NFT) no período de 20 de maio a 7 de julho de 2017, inteiramente casualizado. Na análise de nitrato, foram avaliadas 216 amostras, e utilizaram-se 24 amostras para as características de produção. Os resultados obtidos na análise de teor de nitrato nas três vazões foram baixos, 1076,89 (0,5 L.kg⁻¹), 1783,54 (1 L.kg⁻¹) e 2459,73 (1,5 L.kg⁻¹). Os resultados foram satisfatórios para a vazão 1,5 L.min⁻¹, que obteve 29,73g Massa Fresca Raiz, 3,89g Massa Fresca Caule, 147,28g Massa Fresca Folha, 151,18g Massa Fresca Parte Aérea, 180,13g Massa Fresca Total, 1,32g Massa Seca Raiz, 5,56g Massa Seca Folha, 7,22g Massa Total Seca, 5,90g Massa Seca Parte Aérea, 2,29g Número Folhas Não Aproveitáveis e 2459,73 mg.kg⁻¹ de nitrato. Na avaliação microbiológica, as três amostras de alface apresentaram resultados dentro dos parâmetros da legislação brasileira. A alface dos sistemas hidropônico e orgânico apresentou os melhores resultados em relação aos atributos textura, aroma, cor, aparência e impressão global. As planilhas foram desenvolvidas com as informações coletadas. Assim, desenvolveram-se interfaces com caixas de texto e botões. Nestas interfaces o produtor pode inserir seus dados e salvá-los automaticamente nas planilhas. Os cálculos do custo, preço de venda, previsão de demanda, previsão de datas colheita e transferência de bancada, foram automatizados. Assim, conclui-se que a alface hidropônica apresentou teores de nitrato abaixo dos valores da legislação europeia, aceitação satisfatória pelos consumidores e afirma-se que alface produzida é de boa qualidade. Notou-se que a frequência do consumo de alface é baixa. As planilhas e interfaces desenvolvidas viabilizarão ao produtor a análise de sua empresa de forma simples e prática.

Palavras-chave: Hidroponia. Técnica de Fluxo Laminar de Nutrientes. Hortaliças.

ABSTRACT

HEINTZE, Taiomara C. Dal'Sotto. 2018. p. 146. Planning and control for production of hydroponic lettuce with aid of spreadsheets. Dissertação do mestrado em tecnologias computacionais para a universidade tecnológica federal do Paraná. Medianeira, 2018.

With the need for food production to meet the contemporary demand and reduction of growing areas, there is a need for new planting techniques to meet the demand of the population. The hydroponics is a technique widely used cause it presents production throughout the year. However, the demand for vegetables has increased as well as the competition. This study proposes to perform a production planning and control (PPC), and analyzed the stock, the cost of the product, sale, purchase and production of a company in the Western region of Paraná. The criteria of production was to assess the levels of nitrate in hydroponics lettuce under different flow rates, and subsequently developed spreadsheets and production control. For the development of the PPC, some information about sales, and other inputs were required. The production process was accompanied for its understanding. There were conducted analyses of moisture content, ash, organic mass, microbiological analysis of hydroponic lettuce, conventional and organic and sensory analysis by the Hedonic Scale test. The experiment was conducted in a protected environment, a small company in the West of Parana, which has *Nutrient Film Technique* (NFT) in the period from 20 May to 7 July 2017, through a completely randomized design. In the analysis of nitrate, 216 samples were evaluated, and 24 samples were used for the characteristics of production. The results obtained in the analysis of nitrate content in three flows were low, 1076.89 (0.5 L.kg⁻¹), 1783.54 (L.kg⁻¹) and 2459.73 (L.kg 1.5⁻¹). The results were satisfactory for the flow rate 1.5 L.min⁻¹, which obtained 29.73g Root fresh mass, 3, 89g Fresh stem, 147, 28 g fresh pasta sheet, 151, 18 g fresh pasta, 180, 13 g Fresh Mass Total, 1, 32 g Root dry mass, Leaf dry mass 56 g, 5, 7, 22 g Total Dry Mass, 5, 90 g dry mass, 2, 29 g Unusable Leaf Number and 2459.73⁻¹ mg.kg of nitrate content. In microbiological assessment, these three samples of lettuce showed results within the parameters of the Brazilian legislation. The lettuce organic and hydroponic systems presented the best results in relation to texture attributes, aroma, color, appearance, and overall impression. The spreadsheets were developed with the information collected. So, has developed interfaces with text boxes and buttons. These interfaces the producer can enter their data and saves them automatically in the worksheets. The calculations of the cost, selling price, demand forecasting, prediction of harvest dates and transfer bench, were automated. Thus, it is concluded that the hydroponic lettuce showed nitrate levels below the values of European legislation, satisfactory acceptance by consumers and it is stated that lettuce produced is of good quality. It was noted that the frequency of consumption of lettuce is low. The worksheets and interfaces developed will enable the producer to analyse the enterprise in a simple and practice point of view.

Keywords: Hydroponics. Nutrient film Technique. Vegetables.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Mudanças preparadas em espuma fenólica.	25
Figura 2: Fluxograma das atividades da dissertação	52
Figura 3: Método para o levantamento bibliográfico usado. Adaptado de Villas et al., (2008).	53
Figura 4: Estufas da empresa Hidroponia Moreninha.	55
Figura 5: Estufas da empresa Hidroponia Moreninha.	55
Figura 6: Layout do sistema hidropônico.	56
Figura 7: Curva padrão.	61
Figura 8- Gênero dos participantes	80
Figura 9- Faixa etária dos participantes.	80
Figura 10- Dados sobre o IMC.	81
Figura 11- Escolaridade dos participantes.	82
Figura 12- Renda dos participantes.	83
Figura 13- Frequência de consumo da alface.	83
Figura 14- Cultivar de Alface consumida.	84
Figura 15: Análise de componentes principais para o atributo de impressão global.	86
Figura 16: Análise de componentes principais para o atributo de aparência.	88
Figura 17: Análise de componentes principais para o atributo de cor.	88
Figura 18: Análise de componentes principais para o atributo de aroma.	89
Figura 19: Análise de componentes principais para o atributo de sabor.	90
Figura 20: Análise de componentes principais para o atributo de textura.	91
Figura 21: Planilha Menu.	93
Figura 22: Planilha Vendas	94
Figura 23: Interface Cadastro de vendas.	94
Figura 24: Planilha Despesas.	95
Figura 25: Interface Despesa	96
Figura 26: Interface Despesas – opção de parcelamento	96
Figura 27: Interface Despesas – Opção de classificação da despesa	97
Figura 28: Planilha Nota Fiscal.	98
Figura 29: Interface Cadastro da Nota Fiscal	98
Figura 30: Planilha Estoque	99
Figura 31: Planilha Cadastro/Saldo do estoque	99
Figura 32: Interface cadastro do produto.	100
Figura 33: Interface Cadastrar Entrada	101
Figura 34: Interface Cadastrar Entrada – Classificação	101
Figura 35: Interface Cadastrar Entrada – Classificação	102
Figura 36: Interface cadastro de Saída	103

Figura 37: Interface cadastro de saída – descrição.....	103
Figura 38:Interface - Mensagem	104
Figura 39: Planilha do Rateio	105
Figura 40: Interface do Rateio	105
Figura 41:Planilha da Depreciação	106
Figura 42: Interface da depreciação	106
Figura 43: Planilha Ponto de Equilíbrio	107
Figura 44: Interface Relatório de Custos e Receitas	108
Figura 45: Mensagem do Relatório	108
Figura 46: Planilha Consultar Controle de mudas	109
Figura 47: Interface do controle de mudas	109
Figura 48: Interface do controle de mudas – número da bancada de germinação..	110
Figura 49: Interface controle de mudas – número do berçário	110
Figura 50: Planilha consulta	111
Figura 51: Planilha de controle e previsão de colheita	112
Figura 52: Interface previsão de colheita.....	112
Figura 53: Interface previsão de colheita – número da estufa.....	113
Figura 54: Interface de previsão de colheita – número da bancada.....	113
Figura 55: Planilha de consulta da previsão de colheita.....	114
Figura 56: Planilha de Vendas Anteriores	115
Figura 57: Interface do cadastro das Vendas dos anos Anteriores	116
Figura 58: Planilha da Previsão da Demanda da Alface	117
Figura 59: Interface do Cálculo da previsão das Vendas	117
Figura 60: Interface da mensagem da previsão	117
Figura 61: Planilha do Erro.....	118
Figura 62: Interface controle do Erro	118
Figura 63: interface mensagem do erro.....	119
Figura 64: Planilha de consulta do Erro.....	119
Figura 65: Planilha demanda.....	120
Figura 66: Interface previsão de demanda	121
Figura 67: Planilha consulta a previsão.....	121
 Quadro 1: Situações para aplicação dos tipos de PCP	 37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Equações dos modelos de Holt-Winters.....	42
Tabela 2: Quantidade de sais para o preparo de 1000 litros de solução nutritiva	58
Tabela 3: Análise descritiva - efeito da vazão de aplicação da solução nutritiva para o teor de nitrato em folhas da alface hidropônica – mg. N03 – 1.Kg MF	69
Tabela 4: Massa fresca da produção da alface em relação as vazões de aplicação da solução nutritiva.	71
Tabela 5: Massa seca da produção da alface em relação as vazões de aplicação da solução nutritiva	73
Tabela 6: Medidas do caule, número de folhas aproveitáveis, número de folhas não aproveitáveis e número total de folhas de alface em relação as vazões de aplicação de solução nutritiva	75
Tabela 7: Teor de umidade, cinza e de massa orgânica presente na alface hidropônica.....	77
Tabela 8: Avaliação microbiológica das amostras de alface.	78
Tabela 9: Valores médios e desvio padrão para os atributos sensoriais das três amostras testadas.	85
Tabela 10: Escala do Ideal	92

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÔNIMOS

ABIPTI	Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológica
ACT	Maximum levels for certain contaminants
BOM	Bill of Material
Co	Cobalto
CRP	Capacity Requirements Planning
DFT	Deep film Technique
EC	Commission Regulation
ERP	Enterprise Resource Planning
FAO	Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação
IMC	Índice de Massa Corporal
IMIDA	Índice de Máxima Agricultura Diária Admissível
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
JIT	Just in Time
MF	Massa fresca
MRP	Material Requirements Planning
MPS	Programa Mestre de produção
Na	Sódio
NFT	Nutrient film Technique
OMS	Organização Mundial da Saúde
Ops	Sequência de Ordens de produção
OPT	Optimized Production Technology
PCP	Planejamento e Controle de Produção
PMP	Plano Mestre de Produção
PP	Planejamento de Produção
Proagro	Programa de Garantia da Atividade Agropecuária
PRONAF	Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar
SFC	Shoop Floor Control
Si	Silício
VBA	Visual Basic for Applications

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
1.1 OBJETIVOS.....	18
1.1.1 Objetivo Geral.....	18
1.1.2 Objetivos Específicos.....	18
1.2 JUSTIFICATIVA.....	19
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	20
2.1 PRODUÇÃO HIDROPÔNICA	20
2.1.1 Vantagens e Desvantagens do Cultivo Hidropônico	21
2.1.2 Tipos de Cultivos Hidropônicos.....	21
2.1.3 Fatores que Afetam a Hidroponia	22
2.1.4 Casa de Vegetação	23
2.1.5 Bancadas e Canais de Cultivo	23
2.1.6 Reservatório da Solução Nutritiva.....	24
2.1.7 Timer.....	24
2.1.8 Produção de Mudas.....	25
2.1.9 Solução Nutritiva.....	26
2.2 VAZÃO.....	26
2.3 ANÁLISE SENSORIAL	28
2.4 ACUMULO DE NITRATO NA ALFACE.....	30
2.4.1 Limites Permissíveis e Aceitáveis de Nitrato.....	31
2.4.2 Riscos do Nitrato para a Saúde Humana.....	32
2.5 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA	33
2.6 AGRICULTURA FAMILIAR.....	34
2.7 EMPRESA RURAL	35
2.8 PLANEJAMENTO E CONTROLE DE PRODUÇÃO (PCP).....	36
2.8.1 Tipos De PCP	37
2.8.2 Coleta De Dados.....	38
2.8.3 Previsão de Demanda	39
2.8.4 Planejamento Agregado da Produção	39
2.8.5 Programa Mestre De Produção	40
2.9 SERIES TEMPORAIS E METODO HOLT-WINTERS.....	41
2.10 CUSTOS.....	42
2.11 PONTO DO EQUILÍBRIO	45
2.12 PLANILHAS ELETRÔNICAS	46
2.13 PROGRAMAÇÃO EM <i>VISUAL BASIC FOR APPLICATION</i> (VBA).....	47
2.14 INTERFACE.....	49
3 MATERIAL E MÉTODOS	50
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	50

3.2 METODOLOGIA	51
3.3 ÁREA DE ESTUDO	54
3.4 ÉPOCA DE PLANTIO	56
3.5 CONDIÇÕES DO CULTIVO	56
3.6 CARACTERÍSTICAS DE AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO DA ALFACE.....	58
3.7 ANÁLISE DO NITRATO.....	59
3.8 ANALISE FÍSICO-QUIMICA DA ALFACE.....	61
3.9 COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA COM SERES HUMANOS DA UTFPR ...	62
3.10 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA	63
3.11 ACEITABILIDADE SENSORIAL	63
3.12 PLANEJAMENTO E CONTROLE DE PRODUÇÃO	64
3.13 PLANILHAS PARA O PLANEJAMENTO E CONTROLE DE PRODUÇÃO ...	65
3.14 DELIMENAMENTO ESTATÍSTICO DO PROJETO	66
3.14.1 Análise da Vazão.....	66
3.14.2 Características de Avaliação da Produção da Alface	66
3.14.3 Nitrato	67
3.14.4 Análise de Teor de Umidade, Cinzas e Matéria Orgânica	67
3.14.5 Aceitabilidade Sensorial	67
3.14.6 Planejamento e Controle de Produção	67
3.15 ANÁLISE DOS DADOS	68
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	69
4.1 ANÁLISE DA VAZÃO.....	69
4.2 MASSA FRESCA DA ALFACE HIDROPÔNICA.....	70
4.3 MASSA SECA DA ALFACE HIDROPÔNICA.....	73
4.4 COMPORTAMENTO CAULE E FOLHAS DA ALFACE HIDROPÔNICA SOB VARIACAO NA VAZÃO.....	74
4.5 TEOR DE CINZAS, UMIDADE E MATÉRIA ORGÂNICA	77
4.6 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA	78
4.7 TESTE DE INTENÇÃO DE COMPRA	79
4.8 PERFIL DO CONSUMIDOR DE ALFACE	80
4.9 ACEITABILIDADE SENSORIAL	84
4.9.1 Análise dos Componentes Principais.....	86
4.10 ESCALA DO IDEAL	92
4.11 PLANILHAS ELETRÔNICAS	93
5 CONCLUSÕES.....	122
6 REFERÊNCIAS	123
ANEXO.....	148

1 INTRODUÇÃO

Considera-se uma preocupação mundial a produção de alimentos, principalmente em escala suficiente para atender a demanda contemporânea. Outra dificuldade encontrada é a ausência de solo cultivável em todos os locais do planeta, que é considerado um problema a ser estudado. Portanto, é fundamental a busca de técnicas de cultivo que superem esta barreira, e devido o aumento crescente da procura por alimento, há necessidade de novas técnicas de cultivo que proporcionem alta produtividade com qualidade (FURTADO, 2008).

A hidroponia é uma técnica que tem despertado interesse no mundo como um meio de cultivo de hortaliças, sendo um método que permite o plantio em todo o ano. Além de possuir algumas vantagens sobre o cultivo no solo, bem como atender às exigências de produção de uniformidade, de alta qualidade, alta produtividade, o mínimo de desperdício de água e nutrientes e utilização de menor quantidade de pesticidas (ALBERONI, 2008).

A população em geral consome mais vegetais, devido à mudanças na dieta. Os vegetais são uma parte integrante da dieta da população mundial (MORETTI, 2003; CARVALHO *et al.*, 2006). A demanda e o consumo de vegetais como por exemplo a alface, vem aumentando, não somente em função do crescimento populacional, mas também pela mudança nos hábitos alimentares (SILVA *et al.*, 2016). No entanto, o consumidor tem se tornado mais exigente com o produto adquirido, dando preferência a maior qualidade e aspectos, como cor, tamanho, preço (PAULUS *et al.*, 2010).

Quanto a composição nutricional da alface é importante para a alimentação e saúde humana, se destacando por ser fonte de vitaminas e minerais. O consumo da alface é *in natura*, e apresenta a seguinte composição média, por 100g de parte comestível: água (96,1%), valor calórico ou energia (11 Kcal), proteína (1,3 g), lipídios (0,2 g), colesterol (Não Aplicável), carboidratos totais (1,7 g), fibra alimentar (1,8 g), cinzas (0,7 g), cálcio (38 mg), magnésio (11 mg), manganês (0,20 mg), fósforo (26 mg), ferro (0,4 mg), sódio (3 mg) potássio (267 mg), cobre (0,03 mg), zinco (0,3 mg) e vitamina C (15,6 mg) (TACO, 2011).

No entanto, com o aumento do consumo e da necessidade de produção surgiram inúmeras empresas com o sistema hidropônico para a produção de alface e também o aumento da concorrência. Desta forma, um planejamento de produção e controle (PCP) pode ajudar, facilitar, e permitir um melhor preço para a venda. O PCP envolve uma série de decisões que podem ser tomadas na empresa e tem o objetivo definir o que, quanto e quando produzir, quanto comprar e quando entregar, e também define quem, onde e como produzir (FERNANDES E GODINHO, 2010).

Este estudo propõe realizar um planejamento e controle de produção (PCP), sendo analisado o estoque, o custo do produto, venda, compra de insumos e produção de uma empresa da região oeste do Paraná. O critério de produção foi a análise de vazão, teor do nitrato, análises microbiológicas e análise sensorial, sendo posteriormente desenvolvidas planilhas para o controle de produção.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

O trabalho almejou desenvolver o planejamento e controle de produção em uma empresa hidropônica, avaliando o custo, estoque, vendas e produção, através do planejamento e controle de produção (PCP).

1.1.2 Objetivos Específicos

- a) Quantificar e qualificar a produção de alface cultivada no sistema hidropônico para quatro vazões: $0,5 \text{ L}\cdot\text{min}^{-1}$, $1,0 \text{ L}\cdot\text{min}^{-1}$ e $1,5 \text{ L}\cdot\text{min}^{-1}$;
- b) Comparar as quantidades de nitrato na folha de alface sob cultivo hidropônico, em função das vazões ($0,5 \text{ L}\cdot\text{min}^{-1}$, $1,0 \text{ L}\cdot\text{min}^{-1}$ e $1,5 \text{ L}\cdot\text{min}^{-1}$), por meio de análise físico-químicas;
- c) Realizar análises microbiológicas nas amostras de alface hidropônica, convencional e orgânica;
- d) Avaliar a aceitabilidade da alface produzida em três sistemas de cultivos: hidropônico, orgânico e convencional, analisando - se os atributos: impressão global, aparência, sabor, aroma, textura e cor;
- e) Realizar uma pesquisa de mercado quanto ao consumo de alface hidropônica, orgânica e convencional;
- f) Desenvolver planilhas para o planejamento e controle de produção das hortaliças.

1.2 JUSTIFICATIVA

Considerando-se que os vegetais são uma parte integrante da dieta da população mundial, e o seu importante valor nutricional, pois contém vitaminas, minerais, clorofila e fibras, bem como o consumo e demanda crescente dos vegetais, em especial a alface, este estudo foi conduzido para atender a esta necessidade.

Tendo em vista a preocupação mundial na produção de alimentos e a ausência de solo cultivável, a técnica da hidroponia apresenta-se como uma oportunidade de cultivo.

A técnica da hidroponia tem despertado interesse no mundo como um meio de cultivo de hortaliças, sendo um método que permite o plantio em todo o ano. Além de possuir algumas vantagens sobre o cultivo no solo, atende às exigências de produção de uniformidade, de alta qualidade, alta produtividade e o mínimo desperdício de água, nutrientes e utilização de menor quantidade de pesticidas.

Diante deste contexto, este estudo foi conduzido em uma propriedade rural, com o fim de melhorar gestão de seus negócios e observar a influência de vazão, teor de nitrato, qualidade microbiológica e sensorial da alface produzida.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 PRODUÇÃO HIDROPÔNICA

O surgimento da hidroponia remete-se às antigas civilizações, como a egípcia e asteca. Porém, a denominação para esta prática, somente foi criada em 1935 pelo professor de nutrição de plantas Dr. William Frederick Gerick. E este cientista foi quem utilizou primeiramente a hidroponia no ramo comercial. Também a prática que mais se aproxima do conhecimento na atualidade é existente desde 1968, e com desenvolvimento mais expressivo vindo das últimas décadas pelos Estados Unidos da América (EUA) e Europa. Durante a metade da década de 60 no Canadá, usou-se está pratica com mais frequência, devido a perca de uma produção de tomate. E na situação encontrada o sistema hidropônico foi a única solução para não perder a produção total de tomate. Observou-se um aumento do seu uso na década de 70 nos Estados Unidos e também na Holanda em 1980. Como a prática da hidroponia foi usada com sucesso nos países mencionados, está se expandiu para outros países da Europa e depois América (NÚCLEO BRASILEIRO DE HIDROPONIA INTEGRADA, 2016).

Conforme Furlani et al., (2009), os sistemas hidropônicos mais utilizados se resumem em três tipos, que são *Nutrient film technique* (NFT), *Deep film Techique* (DFT) e sistema de substrato. Estes sistemas são diferenciados em seu mecanismo de produção, e há um tipo que somente é usado para hortaliças que tem um sistema reticular e parte aérea desenvolvido. Este tipo e o sistema de substrato.

O sistema mais usado no Brasil para produção de hortaliças folhosas é o NFT (*Nutriente Film Technique*). O mesmo se destaca pela sua praticidade na implementação da cultura e na limpeza de seus produtos colhidos. Porém, em regiões ou períodos quentes do ano, onde a temperatura do ar pode atingir valores entre 35 a 40°C, durante várias horas do dia, a temperatura da solução nutritiva tem sido uma das barreiras para a produção hidropônica de hortaliças nos períodos quentes do ano, pois em níveis altos de temperatura da solução nutritiva, há uma associação a

condições de hipóxia, que é uma das causas da diminuição do crescimento ao longo das calhas de cultivo (NOGUEIRA FILHO E MARIANE 2000).

2.1.1 Vantagens e Desvantagens do Cultivo Hidropônico

Segundo Pedrosa e Sedyama (2007), a vantagem de um cultivo hidropônico está na maior uniformidade, maior produção aérea, redução do ciclo de cultivo, gasto reduzido de mão de obra, uso racional da água, fertilizantes e produtos limpos e de qualidade. Em relação às desvantagens do cultivo hidropônico, ressalta-se um grande investimento inicial comparado ao cultivo orgânico, havendo a necessidade de conhecimentos técnicos sobre o cultivo e dependência do uso de energia elétrica.

2.1.2 Tipos de Cultivos Hidropônicos

Na hidroponia podem se cultivar diversas espécies de vegetais, mas em termos econômicos e agrônômicos, recomenda-se cultivar espécies de pequeno porte (BEZERRA NETO; BARRETO, 2000). Neto e Barreto (2012) mencionam que há diversas espécies de vegetais cultivadas em sistema hidropônico para a comercialização, como por exemplo: hortaliças, condimentares, medicinais ornamentais, frutíferas e forrageiras. Porém, algumas espécies são muito adaptadas ao cultivo hidropônico, como a alface, tomate, rúcula, pimentão e morango, sendo a alface o produto mais cultivado neste sistema (TEIXEIRA, 1996).

2.1.3 Fatores que Afetam a Hidroponia

Para Jesus Filho (2009), Alberoni (1998) e Caramello (2009) alguns fatores influenciam o crescimento e desenvolvimento da planta. Estes fatores são:

- Luz: Uma boa luminosidade se torna necessária para o crescimento e produção das plantas. Porém, se houver um excesso de luminosidade e radiação solar, nas épocas mais quentes do ano, pode também prejudicar o crescimento da planta.
- Temperatura: as baixas temperaturas da solução nutritiva impedem a absorção de água e nutrientes, podendo ocorrer um murchamento e clorose. Porém, se ocorrerem altas temperaturas haverá danos às plantas cultivadas. Também a localização do reservatório interfere no aquecimento ou resfriamento da solução nutritiva.
- Umidade relativa do ar: o excesso de umidade tende a beneficiar o desenvolvimento de doenças e se tiver pouca umidade, haverá o murchamento das plantas.
- Aeração: é necessário a renovação do ar dentro da estufa para que se possa manter as taxas de gás carbônico e oxigênio em níveis adequados para a realização da fotossíntese e respiração das plantas. Além do que, o oxigênio é importante para que as raízes possam respirar.
- Pressão osmótica: a água movimenta-se de uma solução menos concentrada para uma solução mais concentrada, isto ocorre quando as mesmas estão separadas por uma membrana semipermeável, e quando se dissolve sais na água para fazer uma solução, aumenta sua pressão osmótica. Deste modo, deve-se ter cuidado na preparação da solução para não ter danos as raízes da planta.
- Condutividade elétrica: o controle da condutividade elétrica é importante, pelo fato de determinar o quanto de adubo há na solução (quantidade de íons). Quanto mais íons tiverem na solução, maior será a condutividade elétrica, e vice-versa. Também, o uso da condutividade

poderá ser acompanhado por análises físico-químicas da solução nutritiva.

- Efeito do pH: as plantas não conseguem sobreviver com um valor de pH abaixo de 3,5. Os efeitos de um pH baixo podem ser diretos, quando houver efeito de íons H^+ sobre as células; ou indiretos, quando afetam a disponibilidade de íons essenciais para o desenvolvimento da planta. O valor mais adequado do pH para o cultivo das plantas está entre 5,5 e 6,5.

2.1.4 Casa de Vegetação

Segundo Jaigobind, Amaral e Jaising (2007) para o cultivo de uma planta hidropônica precisa-se de uma estrutura para proteger a produção. Esta proteção é conhecida como estufa ou casa de vegetação, e tem como principal função proteger a plantação, ou o cultivo de hortaliças, contra agentes meteorológicos desfavoráveis. Seu alicerce pode ser feito com vários materiais como metal, madeira, plástico e cimento, a cobertura deve ser de material transparente que proteja contra raios ultravioletas. A estufa deve estar localizada próxima de fontes de água e energia elétrica, e com pouca circulação de pessoas. Há vários modelos de estufas, mas os mais usados são a capela e o arco (JESUS FILHO, 2009).

2.1.5 Bancadas e Canais de Cultivo

Para Jesus Filho (2009), a bancada é considerada uma estrutura que sustenta os canais de cultivo. O comprimento não pode ultrapassar 20 m, pois pode haver a falta de oxigênio na solução nutritiva, o que pode prejudicar o crescimento da planta. A bancada deve apresentar um desnível de 2% a 4% ao longo do seu comprimento, para que a solução nutritiva possa percorrer os canais de cultivo, com uma velocidade apropriada às plantas.

A bancada para uso da hidroponia tem que ter até 1,0 m de altura e 2,0 m de largura para mudas e para o cultivo de plantas de ciclo curto (hortaliças de folhas). Estas dimensões são suficientes para conferir conforto aos trabalhadores, facilitando as operações de transplante, colheita, limpeza da mesa e transporte de caixas entre as bancadas (HIDROGOOD, 2010).

2.1.6 Reservatório da Solução Nutritiva

Conforme Alberoni (1998) a capacidade do reservatório dependerá da quantidade de plantas que serão cultivadas ou do tipo de cultura. O mesmo deve conter, no mínimo, quatro vezes o volume de consumo diário da solução, e poderá se localizar na parte mais baixa da bancada, facilitando a volta da solução nutritiva por gravidade.

Mas, segundo Jesus Filho (2009), o reservatório pode ser de ferro, alvenaria, plástico, fibra de vidro ou de ferro-cimento. Os de fibra de vidro e de plástico não necessitam ser impermeabilizados, ao contrário dos demais materiais mencionados, pois a solução nutritiva é corrosiva e pode provocar liberação de substâncias tóxicas. Também, o reservatório não pode ficar exposto ao sol, para que não ocorra aquecimento da solução nutritiva.

Para Schistek (2005) a tecnologia de ferro-cimento, se destaca, devido a sua resistência e emprego reduzido de materiais. A mais tradicional tecnologia de ferro-cimento constitui-se de diversas malhas de arame fino amarradas e estrutura de barras de aço que sustenta o próprio peso e o da argamassa.

2.1.7 Timer

A definição de *timer* para Jesus Filho (2009) refere-se a um aparelho que controla o tempo de circulação da solução nutritiva, e que possibilita a automação do

sistema. No caso no sistema NFT, a circulação da solução é descontínua, com intervalos de funcionamento seguido de intervalos de descanso. E este intervalo pode variar conforme a temperatura média da região e do tipo de cultura.

Alberoni (1998) aconselha que se tenha conhecimento do local de aplicação da hidroponia (região quente ou fria), pois será isto que decidirá com exatidão os tempos de circulação e descanso do sistema.

2.1.8 Produção de Mudas

Para Jesus Filho (2009), na hidroponia podem ser usadas mudas de produção tradicional. Porém as mudas nem sempre contem garantia de qualidade, como também podem não se adaptar ao sistema hidropônico ou podem trazer contaminações. Assim, o correto seria o uso de mudas produzidas no sistema hidropônico, usando bandejas de isopor ou espuma fenólica.

Para Jesus Filho (2009), a espuma fenólica é comercializada em placas. Antes de usar a espuma fenólica, a mesma deve ser lavada em água corrente para retirar os possíveis compostos ácidos presentes. E necessita-se perfurar as células da espuma, antes de ocorrer à sementeira, fazendo uso de qualquer instrumento pontiagudo. Os furos devem ter cerca de 1,0 cm de profundidade.

A Figura 1, mostra as mudas preparadas em espuma fenólica da empresa em estudo.



Figura 1: Mudanças preparadas em espuma fenólica.
Fonte: Autoria Própria (2017).

Segundo Jaigobind, Amaral e Jaisingh (2007) o produtor pode optar em adquirir mudas prontas de viveiros ou produzir. Se optar em produzir, devem-se adquirir sementes de boa procedência e adaptadas a região onde haverá o plantio.

2.1.9 Solução Nutritiva

Conforme Jaingobind, do Amaral e Jaisingh (2007) o fator mais importante na hidroponia é a solução nutritiva, pois é através desta que a nutrição da planta é realizada. Assim, na hidroponia, a solução tem um papel similar ao do solo nas formas de cultivo tradicionais.

Para Furlani (2009), uma planta é capaz de se desenvolver em uma solução nutritiva, contendo alguns elementos como carbono, hidrogênio, oxigênio, nitrogênio, fósforo, potássio, enxofre, cálcio, magnésio, manganês, ferro, zinco, boro, cobre, molibdênio e cloro. E a planta pode completar seu ciclo de produção com condições ambientais, exceto os elementos carbono, hidrogênio e oxigênio que são adquiridos pela planta através da água e do ar atmosférico. Os demais elementos são absorvidos pelas raízes da planta.

Para Carmello (2009), na hidroponia todos os nutrientes são oferecidos às plantas na forma de solução. Esta solução é preparada com sais fertilizantes. Há vários tipos de sais fertilizantes que fornecem os mesmos nutrientes para as plantas. Assim, deve-se optar por aqueles que são fáceis de dissolver em água, baixo custo e que se possa encontrar no mercado.

2.2 VAZÃO

Alguns autores vêm estudando variações nas vazões em sistemas hidropônicos e obtendo diferentes resultados. Os Resultados obtidos por Helbel Júnior (2004), que estudou as vazões 0,8 e 1,2 L min⁻¹, mostra que não teve efeito

significativo para o fator vazão, ao ser estudado isoladamente. Assim, afirma-se que as vazões estudadas não disponibilizaram as plantas uma oportunidade de maior ou menor absorção de nutrientes e de oxigenação da solução. Este fato pode ser justificado devido as vazões estudadas, segundo Andriolo (1999), estarem com a velocidade de circulação (vazão) da solução ajustada, isso faz com que evite a ausência mineral e atende a necessidade de oxigênio na planta. Resultado semelhante à biomassa fresca foi encontrado por Furtado (2008).

Genuncio (2011), afirma que não se teve uma grande diferença na biomassa fresca do produto em relação a diferentes vazões.

O sistema estudado para estas vazões é o NFT, e possui a circulação da solução nutritiva contínua ou intermitente, sendo que no sistema intermitente, o intervalo entre as irrigações mostra a frequência com que a solução nutritiva é bombeada até as raízes das plantas (GÜL *et al.*, 2001; ZANELLA *et al.*, 2008).

Pilau *et al.*, (2002) menciona que a frequência correta na irrigação determina um baixo consumo de energia elétrica no sistema hidropônico. Além de permitir o crescimento das plantas, a frequência na irrigação favorece maior ganho econômico na produção.

Para Moraes (1997), os produtores que utilizam o sistema NFT para cultivar a alface têm usado perfurações simples em encanamentos de PVC, para direcionar a solução nutritiva nas canaletas de cultivo. Geralmente as canaletas são usadas paralelamente e cada encanamento é perfurado em diversos pontos, conseqüentemente ocasionando uma perda de pressão interna, diminuindo assim a vazão nos orifícios mais distantes da derivação. No uso das bancadas na prática, a vazão é menor à medida que o fluxo se distancia da derivação principal, o que pode ser compensado no diâmetro dos orifícios, onde se adiciona uma quantidade de furos à medida que haja a diminuição de pressão e vazão nas extremidades dos encanamentos.

Contudo, segundo Furtado (2008) nas bancadas deve-se obter uma vazão constante em cada orifício, ou melhor, que em cada canaleta se deva receber a mesma quantidade de solução nutritiva em cada turno de irrigação.

Carmello (1996) e Helbel Júnior (2004) sugerem para o uso de pesquisas e plantas de ciclo curto (alface), a vazão da solução de 1.5 a 2.0 L.min⁻¹ por canal. Ainda, considera-se que o resultado da multiplicação da vazão, que é necessária, pelo

número de canais a ser irrigado, pode fornecer a quantidade mínima de solução para a irrigação das plantas nas bancadas.

Considera-se também que para todo o sistema NFT a capacidade de vazão de cada conjunto moto-bomba deva ser dimensionada conforme o número de canais que serão irrigados, e deve-se considerar a altura manométrica e o retorno de solução ao tanque (FURTADO, 2008).

2.3 ANÁLISE SENSORIAL

Para Minim (2010, p14) e Ferreira et al., (2000), usa-se a análise sensorial para “evocar, medir analisar e interpretar reações as características de alimentos ou outros materiais da forma como são percebidas pelos sentidos da visão, olfato, gosto, tato e audição”.

Segundo Dutcosky (2011, p.27) as características da análise sensorial podem ser resumidas em evocar que é o ritual de preparar e ser base das amostras que precisam ser controladas para não haver falhas. E ainda tem como propósito identificar as características ou propriedades que vão ser avaliadas na qualidade sensorial do produto, e ressalta que o delineamento experimental é um fator importante para se ter dados de boa qualidade.

Segundo Minim (2010) a análise sensorial é uma técnica que vem mudando ao longo dos anos. Trata-se de um conjunto de instrumentos e procedimentos que possui como objetivo principal estudar as percepções, sensações e reações que o consumidor possui ou sente em relação aos produtos, que o leva a aceitar ou rejeitar o mesmo.

E esta técnica pode ser uma ferramenta de uso para avaliações da qualidade e aparência externa das hortaliças. E esta característica é muito válida na comercialização, pois o consumidor irá adquirir o produto mais atrativo (FERREIRA *et al.*, 2000; MATTHEIS E FELLMAN, 1999; BERNARDI *et al.*, 2005).

Para Bernardi *et al.*, (2005), a análise sensorial é uma ferramenta apropriada para avaliar a qualidade ou aparência externa da alface, onde considera-se a qualidade como a soma de todas as características combinadas que produzem uma hortaliça com um valor nutritivo aceitável e desejável como alimento humano.

O consumidor vem sendo seletivo na hora da compra de seus produtos e exige cada vez mais um produto fresco, de aspecto saudável, com boas características de cor e outros atributos na aparência do produto (FREIRE JÚNIOR; DELIZA E CHITARRA, 2002).

A aparência externa, aspecto visual, maior durabilidade e a facilidade de limpeza são fatores que vem contribuindo para o aumento da produção e do consumo da alface hidropônica (OHSE et al., 2001).

Os aspectos da análise sensorial influenciam na seleção e consumo dos produtos. Os alimentos que apresentam bons aspectos sensoriais são facilmente escolhidos e tem preferência (FERAREZZI E COSTA 2012).

Para determinar a preferência do consumidor de um determinado produto são usados os testes de preferência, que é uma etapa importante da análise sensorial, pois corresponde ao somatório de todas as percepções sensoriais e mostra um julgamento do consumidor sobre a qualidade do produto avaliado (DUTCOSKY, 1996).

Como estes testes avaliam a opinião do avaliador, consideram-se estes ensaios como subjetivos e os que apresentam maior variabilidade de seus resultados (MINIM, 2013).

Outro método bastante usado para avaliação, na análise sensorial, é o método afetivo, que mede as atitudes dos consumidores em relação à aceitação ou preferência em determinado produto. Este tipo de teste é usado quando se deseja saber o quanto o consumidor gosta ou não do produto, utilizando-se várias formas de escala como a Escala Hedônica (CHAVES; SPROESSER, 1999).

Segundo Pôrto (2006) a qualidade da alface seja nutricional ou sanitária, deve ser mantida em todos os segmentos, desde a produção até o momento da comercialização, onde o produto vendido deve chegar a mesa do consumidor com excelentes características sensoriais.

Para Muñoz, Civille e Carr (1992), Coelho e Silva (2011) há várias características que influenciam o consumidor na aquisição de um produto, como a sua funcionalidade, características sensoriais, conveniência, segurança, preço e outros. Para muitos produtos, os atributos sensoriais de sabor, aroma e textura, apresentam um papel importante na sua aceitabilidade.

2.4 ACUMULO DE NITRATO NA ALFACE

Os nutrientes mais exigidos pelas culturas são o nitrogênio e o potássio, que necessitam de doses elevadas nas adubações e com isso, particularmente em relação ao nitrogênio, há preocupações em relação a dois aspectos: o primeiro, pela contaminação de águas subterrâneas e de mananciais, e o segundo, pelo aumento de teores de nitrato (NO_3^-) nos alimentos, principalmente naqueles que são consumidos *in natura*, como as hortaliças e frutas. O (NO_3^-) absorvido pelas raízes é reduzido a NH_4^+ , onde esta redução e a consequência de acúmulo de nitrato nas plantas, que são afetados por diversos fatores, que pode se mencionar o genético e ambiental, especialmente a intensidade luminosa quando for baixa, pode ocorrer à redução do acúmulo de nitrato e o sistema de cultivo seja ele convencional orgânico e hidropônico (FAQUIN, 2004; MIYAZAWA et al., 2001).

Para Furtado (2008), Mantovani *et al.*, (2005) e Fernandes et al., (2002) a capacidade de acúmulo de nitrato nas plantas pode ser de caráter genético bem como pode ser influenciada por outros fatores como disponibilidade de íon na solução nutritiva, intensidade luminosa, disponibilidade de molibdênio, temperatura, umidade relativa do ar, sistema de cultivo, época de cultivo, idade da planta e hora de colheita. Esta capacidade de acúmulo de nitrato não somente difere entre espécies, mas também entre cultivares (QUINO et al., 2007).

Em algumas pesquisas realizadas, observou-se um acúmulo de nitrato diferenciado, como é o caso de Bonnacarrère et al., (2000b) que constataram valores de 272 a 308 (mg de $\text{N-NO}_3^- \text{ Kg}^{-1}$ de massa seca), para cultivares de alface lisa e para as crespas obtiveram um valor de 243 a 346. Bonnacarrère et al., (2000a) obtiveram 465 a 646 (mg de $\text{N-NO}_3^- \text{ Kg}^{-1}$ de massa seca) para cultivares de alface lisa, para a crespa 600 a 889 e 538 para o cultivar de alface americana. Para Cavarianni et al., (2000a), que avaliou cultivares de alface, encontraram valores de 1545 a 1963 (mg de $\text{N-NO}_3^- \text{ Kg}^{-1}$ de massa seca) para alface lisa, de 1242 a 1536 para as crespas e de 1030 a 1965 para o tipo americana. Contudo, Cavarianni et al., (2000b) verificaram valores, dos cultivares estudados, de 546 a 1466 para alface lisa, de 1475 a 1661 para crespas e de 694 a 1942 para o tipo americana. Segundo Pilau

et al., (2000) obtiveram em suas pesquisas o valor de 101 a 250 para cultivares de alface lisa e de 91 a 237 para as crespas.

Em estudos realizados por Helbel Júnior et al., (2008) apresentam que é possível ter um teor maior de nitrato nas folhas de alface e que o mesmo esteja associado a uma maior vazão relacionada a um aumento na produção da cultura.

Para Aprígio (2012), Luz et al., (2008), Mantovani, Ferreira e Cruz (2005) o Brasil não elaborou uma legislação para estabelecer os teores máximos de nitrato para vegetais consumidos pela população, e para fins de monitoramento são usados os índices europeus.

2.4.1 Limites Permissíveis e Aceitáveis de Nitrato

Furtado (2008) afirma que a partir dos efeitos nocivos do nitrato ingerido no consumo de vegetais, foram estabelecidos níveis admissíveis de ingestão, sendo que os níveis do nitrato na alface considerados aceitáveis para o consumo humano variam bastante.

Conforme a norma europeia N^o 1881/2006 – ACT, os limites de teor de nitrato da alface, produzida em ambiente protegido, deve ter um limite de 4500 mg.kg⁻¹ para o cultivo de inverno (1 de abril a 30 de setembro), e 3500 mg.kg⁻¹ para cultivo de verão, de 1 de abril a 30 de setembro, (COMMISSION REGULATION – EC, 2006).

Na Alemanha o limite de nitrato é de 2.000 mg.kg⁻¹ de MF, na Austrália é 1.500 mg.kg⁻¹ de MF e na Suíça é 875 mg.kg⁻¹ de MF. Porém, na Itália são considerados os genótipos de alface com alto conteúdo de nitrato quando estes valores chegam a 1.000 mg.kg⁻¹ de MF (OHSE *et al.*, 2002). Para a organização Mundial da Saúde, a ingestão de nitrato diário aceitável é de 3.65 mg.kg d⁻¹ de peso corporal (OHSE, 2000).

Conforme Escoín-Peña et al., (1998), a FAO (Organização Mundial para Agricultura e Alimentação) estabelece para seres humanos, que o Índice de Máxima Ingestão Diária Admissível (IMIDA) para o nitrato e nitrito é de 5 mg.kg⁻¹ de peso corporal, respectivamente.

A Organização Mundial da Saúde – OMS indica que a ingestão diária aceitável de nitrato é de no máximo, 3,65 mg.kg⁻¹ da massa corpórea (OSHE *et al.*, 2001, ESCOÍN - PEÑA *et al.*, 1998).

Segundo Sheng Minghzu (1982), a maior quantidade de nitrato consumido pela população vem do consumo de hortaliças, que representa um total de 72 a 94% de alface ingerida.

2.4.2 Riscos do Nitrato para a Saúde Humana

As hortaliças folhosas como a alface, espinafre e o repolho tendem a acumular altos níveis de nitrato nos seus tecidos. A toxidez do nitrato em seres humanos, por si só é baixa, mas de 5 a 10% do nitrato que é ingerido na alimentação é convertido a nitrito na saliva bucal ou por redução gastrintestinal (BOINK; SPEIJERS, 2001).

Para Faquin e Andrade (2004) o acúmulo de nitrato pela alface pode ser muito influenciado pelos sistemas de cultivo e pela forma de adubação.

O nitrato e nitrito também podem ser encontrados em solos, vegetais, frutas, plantas em decomposição, esterco, água de abastecimento e outros resíduos. Além do mais, são usados como matéria prima de fertilizantes, aditivos e conservantes de produtos cárneos (HORD; TANG; BRYAN, 2009). A complementação do nitrato com o oxigênio se torna o nutriente fundamental para o desenvolvimento das plantas (CIELISK; SIKORA, 2008). Porém, a contaminação ocorre quando há absorção maior do que necessário para o crescimento sustentável do vegetal. O nitrato sozinho não apresenta riscos, mas os metabólicos e os produtos de sua reação provocam efeitos adversos a saúde (EFSA, 2008).

O nitrito e nitrato são encontrados em vegetais. Assim, a decomposição de produtos orgânicos e a utilização de fertilizantes ocasionam em certas quantidade de nitrito e nitrato. Estes elementos estão disponíveis no solo em que os produtos orgânicos são cultivados. Alguns estudiosos aconselham que o cultivo orgânico, que produz sem adição de fertilizantes ou agrotóxicos, tem menos quantidades de nitrito e nitrato. Este é o motivo pelo qual os produtos convencionais apresentam maior quantidade destes sais. (HORD; TANG; BRYAN, 2009; KREUTZ *et al.*, 2012).

Para Maynard (1976), o nitrato pode combinar com aminas desenvolvendo nitrosaminas, no qual são mutagênicas e cancerígenas.

O consumido nitrito e nitrato, através dos alimentos, podem produzir no trato digestório os nitrosos e nitrosaminas. Estes compostos, se consumidos em grandes quantidades, produzem no organismo características tóxicas, cancerígenas, mutagênicas, teratogênicas e metemoglobinemia (ARAÚJO; RODRIGUES, 2008; DUTRA; RATH; REYES, 2007; GUERREIRO; SÁ; RODRIGUES, 2012; OLIVEIRA; ARAÚJO; BORG, 2005).

Para Kelley e Duggan (2003) a ingestão diária do nitrato é de um valor aproximado de 100 vezes a ingestão de nitrito. Os riscos à saúde presentes no consumo de fontes que tenham nitrato são devido à toxicidade direta do nitrito, ou seja, a sua capacidade de oxidar a hemoglobina, que impede o transporte de oxigênio pelo sangue, e tem a possibilidade de formar compostos N-nitrosos, tem um potencial cancerígeno e efeitos teratogênicos (MCKNIGHT et al., 1999). Embora, há alguns estudos que mostram os efeitos benéficos da ingestão de nitratos para a saúde, e são relacionados com o óxido nítrico (NO) produzido a partir do nitrato (GILCHRIST; WINYARD; BENJAMIN, 2010).

O consumo de nitrito e nitrato acima do que se recomendada traz malefícios à saúde das pessoas. Um dos danos à saúde se deve a metemoglobinemia, que é considerada uma síndrome decorrente do aumento da concentração de metahemoglobina no sangue pode ocorrer por alterações congênitas na síntese ou metabolismo da hemoglobina (DUARTE, 2010). Os nitritos ao ser absorvidos pelo organismo se introduzem na corrente sanguínea e induzem a oxidação do ferro da hemoglobina a metahemoglobina, no qual é incapaz de transportar oxigênio (ARAÚJO; RODRIGUES, 2008).

2.5 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA

O alimento é necessário para todos os seres vivos. A qualidade microbiológica dos alimentos é fundamental para a saúde de todos, mas os alimentos podem ter presença de patógenos. Assim, para um alimento apresentar uma boa

qualidade sanitária, é preciso que seja livre de microrganismos patógenos. Para tanto realiza-se a análise microbiológica.

A análise microbiológica é usada para verificar quais e quantos microrganismos estão presentes nos alimentos, para tanto é fundamental conhecer as condições de higiene em que o alimento foi preparado, os riscos que o alimento pode oferecer a saúde do consumidor e se o alimento terá ou não a vida útil pretendida. Assim, esta análise é indispensável para averiguar se os padrões e especificações microbiológicos para alimentos, nacionais ou internacionais, estão sendo atendidos adequadamente (FRANCO e LANDGRAF, 1996).

As análises microbiológicas podem ser feitas em placas. Segundo Anonymous (1987) para verificar se o alimento tem presença de patógenos usa-se a preconização dos Contagem Padrão em Placa e a enumeração de coliformes, que se refere *Escherichia coli* e bactérias “semelhantes” a ela em vários aspectos, adentro da família enterobacteriácea.

Alimentos consumidos *in natura* podem ter patógenos. Assim, as características dos vegetais como a alface que apresenta elevada umidade e microbiota proveniente de diversas fontes como solo, água, ar, insetos e animais, tornam o meio um transmissor de doenças infecciosas (BYRNE et al., 2016; FALLAH MAKHTUMI E PIRALI-KHEIRABADI, 2016), principalmente por ser um alimento, que geralmente, é consumido cru, não possui um tratamento térmico para eliminar ou diminuir os micro-organismos presentes. Deste modo, as análises microbiológicas são realizadas para verificar a quantidade de patógenos presentes na alface.

2.6 AGRICULTURA FAMILIAR

Para Navarro e Pedroso (2011) o conceito inicial de agricultura familiar, foi conquistado a partir dos anos de 1950, principalmente com o advento da revolução verde. A agricultura familiar iniciou, tardiamente, no contexto brasileiro a partir de 1990 (SCHNEIDER, 2003).

Conforme Schuch (2007) a agricultura familiar está presente em todas as regiões do País. Este é a parte com maior importância econômica e social no meio

rural, com potencial de crescimento e fortalecimento. Como também, é um setor estratégico para a manutenção e recuperação do emprego, para a redistribuição de renda, para a garantia de a soberania alimentar do país e para a construção do desenvolvimento sustentável.

Segundo Guanzioli et al., (2001), os agricultores familiares usam os recursos produtivos de forma mais eficiente do que os grandes agricultores, pois mesmo possuindo menor proporção de terra e de financiamento disponível, produzem e empregam mais que os demais produtores considerados patronais.

No Brasil, a agricultura familiar emprega na atualidade, aproximadamente 80% das pessoas que trabalham na área rural e representa cerca de 18% do total da população economicamente ativa. A agricultura familiar é responsável por uma produção de 80% dos alimentos que surgem na mesa dos brasileiros (SCHUCH, 2007).

2.7 EMPRESA RURAL

Para Ulrich (2009) a empresa rural se adapta na definição do direito, onde o próprio agricultor é o próprio empresário, pessoa física ou jurídica. Considera-se a atividade econômica organizada como a troca de bens e serviços. Como também, o local onde se desenvolve essa atividade é a propriedade rural.

Mas para Marion (2005) uma empresa rural pode ser considerada como aquela que explora a capacidade do solo por meio do cultivo da terra, por criação de animais e da modificação de alguns produtos agrícolas. A área de atividades da empresa rural pode se dividir em três grupos como a produção vegetal, produção animal e indústrias rurais.

A empresa rural se define como uma unidade de produção onde se exerce atividades de culturas agrícolas e, tem por objetividade uma obtenção de renda. Tanto empresa rural, do modelo familiar ou patronal, é composta por recursos de fatores de produção como a terra, capital e trabalho (ULRICH, 2009)

2.8 PLANEJAMENTO E CONTROLE DE PRODUÇÃO (PCP)

Conforme Lustosa et al., (2008), o Planejamento e Controle de Produção (PCP) surgiu no início do século XX, sendo um de seus pioneiros Henry Gantt que desenvolveu cálculos manuais desde esta época. Além do mais, o PCP vem evoluindo na busca por melhorias que são capazes de suprir o crescimento do setor produtivo.

Para Veggian Silva (2015) e Pasquini (2016) o PCP resume-se como uma função administrativa que tem por objetivo executar os planos que orientam a produção e usa-se como guia para o seu controle, e também é realizado pelo planejamento e controle de produção. Em outras palavras, o planejamento e controle de produção determina o que, quando, como, onde e quem vai produzir.

Pode se definir o PCP como o setor de coordenação dos departamentos de uma empresa, que está presente no atendimento da demanda de vendas e a programação da produção, de uma forma que as mesmas sejam atendidas na quantidade e prazo exigido (TRIERWEILLER et al., 2008).

O PCP é responsável em suprir várias necessidades do sistema produtivo, como por exemplo: reduzir custo de estoque, minimizar *lead Times* de produção (tempo ocioso), atender os prazos de entrega e ter velocidade no suporte diante de mudanças na demanda (MESQUITA, CASTRO, 2008).

Segundo Fernandes (2010) as principais atividades do PCP são:

- a) Prever demanda (Previsão);
- b) Desenvolver um plano de produção agregado (planejamento Agregado da Produção);
- c) Programar a produção no curto prazo em termos de itens finais (Programa Mestre de Produção – MPS) e analisar a capacidade no nível MPS;
- d) Controlar estoques.

2.8.1 Tipos De PCP

O PCP atua em todas as áreas da empresa como produção, finanças, vendas engenharia, compras, almoxarifado, contabilidade de custos e RH. E auxilia no planejamento da empresa. Como também, há alguns tipos de PCP que são usados, como as siglas *Just In Time*(JIT), *Material Requirements Planning* (MRP), *Optimized Production Technology* (OPT), Kanban e sistema PBC (Silver et al., 1998).

Segundo Pasquini (2016) o MRP surgiu em 1975 por Orlicky, e este sistema agia no planejamento e controle dos materiais, e depois evoluiu para o *Manufacturing Resources Planning* (MRP II).

A função do planejamento das necessidades de materiais – MRP (*Material Requirements Planning*) surgiu em função do planejamento do atendimento da demanda dependente tanto na produção de bens como de serviços. O cálculo da necessidade de materiais é conhecido há muito tempo, sendo considerado simples (CORRÊA; GIANESI; CAON, 2010).

O Quadro 1 mostra as situações para aplicação dos tipos de PCP.

Sistema de produção	Baixo volume de produção; produtos personalizados	Baixo volume de produção; muitos produtos	Alto volume de produção; vários produtos	Volume de produção muito alto; produtos padronizados
Por encomenda	Física da fábrica	-	-	-
Em lotes	-	OPT, MRP	-	-
Em série	-	-	MRP, JIT	-
Automatizado	-	-	-	JIT, Controle de estoques

Quadro 1: Situações para aplicação dos tipos de PCP

Fonte: Slack et al., 2002.

Silva et al., (2014) identifica o MRP II como *Enterprise Resource Planning* (ERP), ou seja, Planejamento dos Recursos de Produção. O MRP II é um *software* que parte do plano-mestre que se inclui os estoques de materiais, estoque de componentes, lista de materiais, restrições de mão de obra e disponibilidade de equipamentos.

Segundo Morais e Oliveira (2015) a lógica do MRP II está estruturada em seis módulos, como planejamento de produção (PP), planejamento mestre de produção (MPS), plano mestre de produção (PMP), planejamento das necessidades

de materiais (MRP I) e o cálculo de requisitos de capacidade (ou conhecido como *Capacity requirements planning* ou CRP).

Just In Time (JIT) é também considerado um tipo de PCP. Para Pasquini (2016) há algumas definições para este tipo de PCP, como eliminação de desperdício, manufatura de fluxo contínuo na resolução de problemas, melhoria contínua dos processos e produção sem estoques. Esta ferramenta se mostra competente para a execução do controle de produção de fábrica e compras, onde oferece uma redução de custos, trabalho em processo, tempo total de produção e proporciona um bom planejamento em compras. E também, diminui a complexidade do planejamento das necessidades dos materiais, e ocasiona impacto no gerenciamento da demanda, uma vez que se produz para poder entregar, o nível de capacidade de entrega sofre mudanças. Assim, o JIT torna o sistema do PCP mais ágil e flexível, porque evita os desperdícios (GUIMARÃES; FALSARELLA, 2008).

2.8.2 Coleta De Dados

Segundo Slack et al., (2009) para que o PCP possa ser executado perfeitamente, é necessário a coleta de informações, que é um sistema de comparação de dados, que busca uma visão de todos os detalhes das atividades produtivas e demais setores da empresa. Através da coleta de informações, busca-se os detalhes sobre, como estas atividades, se relacionam entre si, e se é necessário conseguir as informações de todos os setores, desde o administrativo até o produtivo.

O PCP é um processo que absorve informações, e que tem for finalidade permitir a tomada de decisão sobre o que fazer, quando e quanto fazer em termos de produção tornando provável planejar os equipamentos, materiais e pessoas para o processo produtivo (CHIAVENATO, 2005).

2.8.3 Previsão de Demanda

Para Fernandes (2010) a previsão de demanda, no meio competitivo, tem um papel fundamental para as empresas, e serve como guia para o planejamento estratégico da produção, finanças e vendas de uma empresa.

Segundo o mesmo autor, necessita-se de algumas etapas para desenvolver a previsão que é identificar o objetivo da previsão, selecionar uma boa abordagem da previsão, selecionar os métodos de previsão e estimar os parâmetros, elaborar a previsão e monitorar, interpretar e atualizar a previsão.

Conforme Lustosa et al., (2008) no método de previsão de demanda para decorrência do planejamento da produção e estoque, é necessário usar dados de vendas anteriores. É importante ressaltar que fatores como a falta de produto no ponto de venda ou com condições especiais de promoção resulta em valores bem diferentes da demanda normal.

Para desenvolver e implantar um processo de previsão de demanda necessita-se de uma base de dados, recursos computacionais e modelos de previsão de demanda. Estes modelos são classificados em qualitativos e quantitativos. O qualitativo é a técnica com base no consenso de opiniões. E o modelo quantitativo tem como característica o uso de técnicas estatísticas (VOLLMAN et al., 2006).

2.8.4 Planejamento Agregado da Produção

Para Lustosa et al., (2008) o planejamento agregado é característico do nível tático. Neste planejamento, recorre-se a outros recursos (como mão-de-obra não especializada, contratos de fornecimentos e matérias básicos) onde a obtenção determina menor antecedência do que a necessidade para ter os recursos, que são objetos do planejamento estratégico como novas instalações, equipamentos essenciais e básicos, competência em novas tecnologias, novas linhas de produtos e novas parcerias.

Uma elaboração de um plano de produção para um período de longo prazo consiste na conciliação da previsão de demanda com a capacidade de produção e com os recursos disponíveis. E tem como função, considerando-se a previsão de

vendas de longo prazo, observar com qual capacidade de produção o sistema deverá ocorrer para que se possa atender aos seus clientes (VOLLMAN et al., 2006).

Neste planejamento, em longo prazo, os gerentes de produção fazem planos referentes ao que se almeja realizar, aos recursos necessários e aos objetivos desejados, como também, usarão previsões de demanda provável, descritas em termos agregados (SLACK et al., 2002).

Para Fernandes (2010) este planejamento envolve alcançar um plano de produção para cada produto da empresa, onde a demanda prevista seja alcançada e os custos minimizados. O planejamento agregado inclui decisões do tipo de volume a ser produzido, nível de estoque, número de pessoas no período de trabalho e outras.

2.8.5 Programa Mestre De Produção

O programa-mestre de produção (*Master Production Schedule* - MPS) consiste na versão de separação do plano de produção, detalhamento dos volumes a serem fabricados para cada tipo de produto. Deve-se mencionar que o MPS refere-se à programação da produção de produtos acabados e é diferente da previsão de vendas (FULLMAN et al., 1989; CORRÊA e GIANESI, 1995, VOLLMANN et al., 1988).

Para Corrêa e Gianesi (1995) e Vollmann et al., (1988) a elaboração do MPS é considerado a previsão de vendas e os fatores que são relacionados incluem a capacidade fabril, disponibilidade e otimização dos recursos produtivos. Assim, o MPS pode definir os produtos que são elaborados antes da venda e os que não são fabricados mesmo que sejam demandados. Podem se justificar as decisões mencionadas por questões ligadas ao custo, margem de contribuição do produto, participação de mercado e outros. No geral, este programa pode acompanhar a demanda ou ser constante ao longo do tempo, tendo variações nos níveis de estoque.

2.9 SERIES TEMPORAIS E METODO HOLT-WINTERS

Para Ehlers (2007) uma serie temporal é um conjunto de observações realizadas sequencialmente ao longo do tempo, e são usadas para fazer previsões de valores futuros ou analisar a própria serie.

Para a realização da previsão de demanda é utilizado os métodos quantitativos que são desenvolvidos através de alguns método estatísticos. O uso de cada método depende do comportamento da série temporal que almeja analisar. Em uma serie temporal há a possibilidade de mostrar até quatro características diferentes em seu comportamento como media, sazonalidade, ciclo e tendência (MAKRIDAKIS, WHEELWRIGHT E HYNDMAN, 1998).

Para Pellegrini e Fogliatto (2001) a característica sazonal da série ocorre quando os padrões cíclicos de variação se repetem num intervalos constante de tempo. A característica conhecida como ciclo, ocorre quando a serie mostra variações ascendentes e descendentes, mas, os intervalos de tempo não são regulares. E por fim, a característica tendência que acontece quando a serie mostra um comportamento ascendente ou descendente por um período de tempo.

Para Ragsdale (2009) uma análise temporal envolve testes de várias técnicas de modelagem em um conjunto de dados e envolve uma explicação do comportamento passado da variável de serie temporal. Estas técnicas são avaliadas por meio de gráficos de linha que iram ilustrar os reais dados versus os valores previstos pelas diversas técnicas de modelagem.

E conforme for a característica da série, há vários modelos que podem ser utilizados para a realização das previsões (SERRA et al., 2005).

Um modelo de previsão muito utilizado e o método Holt-Winters. Este modelo e conhecido como modelo exponencial e mais conhecido por permitir que a sazonalidade se adapte ao longo do tempo. (LAWTON, 1998).

Para a realizar a previsão de demanda, muitas empresas, utilizam as medias moveis. No método de Holt-Winters as medias moveis são, também, usadas, mas são transformadas de simples em exponencial, visando representar a melhor tendência e a sazonalidade dos dados. Assim, desta forma as previsões são melhores

do que aquelas que são realizadas com medias moveis simples, como é o caso da decomposição clássica (SAMOHYL et al., 2008).

Há dois grupos de modelos exponenciais, um deles é o aditivo e outro multiplicativo. Para o modelo aditivo a amplitude da variação sazonal é constante ao longo do tempo, ou mesmo, a diferença que está entre o maior e o menor valor de demanda dentro das estações permanece constante no tempo. No modelo multiplicativo, a amplitude da variação sazonal vai aumentar ou diminuir em função do tempo (LAWTON, 1998).

As equações do modelo aditivo e multiplicativo são mostrados na Tabela 1.

Tabela 1: Equações dos modelos de Holt-Winters.

	Holt-Winters Multiplicativo	Holt-Winters Aditivo
Nível	$L_t = \alpha \frac{Y_t}{S_{t-s}} + (1-\alpha) * (L_{t-1} + b_{t-1})$	$L_t = \alpha(Y_t - S_{t-s}) + (1-\alpha) * (L_{t-1} + b_{t-1})$
Tendência	$b_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1-\beta)b_{t-1}$	$b_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1-\beta)b_{t-1}$
Sazonalidade	$S_t = \gamma \frac{Y_t}{L_t} + (1-\gamma)S_{t-s}$	$S_t = \gamma(Y_t - L_t) + (1-\gamma)S_{t-s}$
Previsão	$F_{t+m} = (L_t + b_t m) S_{t-s+m}$	$F_{t+m} = L_t + b_t m + S_{t-s+m}$

Fonte: Lúcio et al., (2010).

2.10 CUSTOS

Com a globalização e o meio competitivo alguns aspectos estão sendo prioritários para as empresas, principalmente para mantê-las competitivas. Para tanto, para o seu desenvolvimento é necessário a contabilidade dos custos para auxilio nas suas tomadas de decisões. Para Oliveira et al., (2008), uma importante função da contabilidade dos custos é apresentar opções e dados confiáveis para possibilitar uma escolha de estratégia favorável para uma tomada de decisão.

Segundo Batalha (2011) o custo em uma organização ou empresa, define-se por ser o total de recursos financeiros, humanos e tecnológicos, adequados em termos monetários, usados ou consumidos, para alcançar um objetivo específico. Este objetivo específico seria os produtos que a empresa produz e comercializa, com também possui a denominação de objeto de custeio.

Para Callado e Callado (1999), a contabilidade rural é pouco usada pelos produtores rurais, pois consideram uma técnica complexa em sua exceção e que apresenta pouco retorno prático. Também, a sua aplicação nas empresas rurais é mais usual por finalidade fiscal, e não tendo interesse em sua aplicação na empresa.

As contabilidades de custos se resumem em três funções básicas segundo Guimarães Neto (2012):

- a) Determinação do lucro da organização– tendo posse dos dados originários na contabilidade geral, e auferindo-os de maneira diferente, assim tornando-se uteis a alta administração;
- b) Controle das informações – com os dados sobre suas operações e outros recursos utilizados, como os estoques de preços de compra de produtos e serviços para uso de orçamentos e na checagem entre o orçado e o realizado;
- c) Tomada das decisões - Engloba tudo que envolve a produção, sendo na tomada de decisão de preço onde se considera o retorno sobre o investimento, seja na decisão de retirar ou adicionar um produto a linha de produção, na variação do custo de um insumo, ou na decisão de aceitar ou rejeitar uma proposta de negócio.

Padoveze (2003) os custos e despesas classificam de duas maneiras. Uma delas seria quanto ao objeto a ser custeado, ou melhor, custos diretos e indiretos. A outra maneira seria quanto ao volume de produção ou venda, ou seja, custos fixos e variáveis.

Os custos diretos são aqueles que possam ser diretamente apropriados aos objetos de custeio, sendo necessária somente uma medida de consumo. Obedecendo aos princípios de materialidade que pode ser o Kg de um material, horas de mão-de-obra da produção ou quantidade de energia consumida. Já os custos indiretos são aqueles que são avaliados através de bases de rateio, pois há impossibilidade de medida direta de uso de alguns recursos na produção de um bem ou serviço objeto do custeio. Como pode ser um aluguel ou supervisão de chefias (BATALLA, 2011).

Para Martins (2010) quando analisado um custo direto em relação ao produto é verificado em alguma situação que os custos podem ser diretamente apropriados aos produtos, tendo uma medida de consumo como, por exemplo, quilogramas de materiais usados, embalagens usadas ou horas de mão de obra usadas. Também, os custos indiretos em relação ao produto são aqueles que não oferecem alguma condição de medida objetiva e alternativa qualquer, sendo estimada ou arbitrária, como aluguel, supervisão ou chefias.

Para Oliveira et al., (2008) os custos são classificados como fixos e variáveis. Os custos fixos não variam em sua totalidade. O custo fixo total independe do volume da produção, e não varia, mas se aumentar a produção o custo fixo unitário será reduzido. Os custos variáveis tem variação ligada ao volume total de produção e permanecem fixos em relação a unidade. E se a produção aumentar os custos variáveis unitários permanece os mesmos, mas o custo total variável irá aumentar.

Custo de material ou materiais assimilam os bens utilizados no processo de fabricação, podendo ou não agregar ao produto fabricado. O material principal usado na fabricação é a matéria-prima, porque entra em maior quantidade na produção de outros bens (RIBEIRO, 2001).

Para Dutra (2009) há vários tipos de formulários usados pra o controle do material, desde a sua compra até a venda do produto obtido pelo material. Os tipos de formulários são pedidos de compra, pedido de cotação de preços, mapa de cotação de preço, autorização de fornecimento, nota fiscal, solicitação de verificação, ficha de controle de estoque, nota de movimentação de material e mapa de apuração de custo de material. Sendo os três últimos mais importantes.

Custo de pessoal ou mão-de-obra Ribeiro (2001) diz que a mão-de-obra compreende o trabalho do homem aplicado direta ou indiretamente na fabricação dos produtos. Já os custos não correspondem somente aos gastos com salário, mas com todo o pessoal envolvido na produção. A mão-de-obra direta corresponde aos gastos dos funcionários que trabalham diretamente na fabricação do produto. E a indireta é o trabalho daqueles que não interferem diretamente na fabricação do produto.

Dutra (2009) afirma que os custos que estão ligados às áreas de elaboração de um bem ou serviço e, são subdivididos nos custos gerais como fabris. Os fabris são aqueles que ocorrem nas áreas de fabricação da empresa. Os não fabris são aqueles que ocorrem nos departamentos de administração, de apoio e auxiliares

da produção. Em relação ao rateio, define-se como uma divisão equivalente pelos valores de uma base. Estes valores devem estar distribuídos pelos vários produtos ou funções onde se deseja levantar o custo e, devem ser conhecidos e estar disponíveis no final do período de apuração de custo.

Martins (2010) afirma que a primeira medida a ser tomada deve ser realizada pela separação de custos e despesas, onde surgem aspectos objetivados inerentes a todo procedimento de rateio. Por exemplo, pode-se mencionar como uma empresa que tem prédios e suas instalações todas alugadas com apenas um contrato e que seja obrigada a separar a parte da produção (custo), setores administrativos e de vendas (despesas). O critério de rateio que será lembrado primeiramente é a área usada por cada um.

2.11 PONTO DO EQUILÍBRIO

O ponto de equilíbrio é o ponto na qual os custos totais são iguais à receita total, o que resulta em lucro zero, e auxilia a empresa a determinar o quanto a empresa deverá vender para que não ocorra prejuízo (OLIVEIRA et al., 2008).

Segundo Crepaldi (1999) uma empresa se depara com o ponto de equilíbrio, no momento em que não tem lucro e nem prejuízo, ou seja, as receitas totalizam o mesmo valor que os custos totais ou despesas totais.

Para Reckziegel, Bencke e Bartz (2013), quando a empresa aumenta seus lucros, tem resultados superiores ao ponto de equilíbrio e tem benefício positivo. Mas, se as vendas forem abaixo do ponto de equilíbrio a empresa terá perdas. Assim, o cálculo do ponto de equilíbrio permite a empresa saber o nível de vendas que irá necessitar atingir para a recuperação do dinheiro investido. Se a empresa não conseguir cobrir as despesas, será preciso proceder a alterações até alavancar um novo ponto de equilíbrio, em que esteja compatível com suas despesas e lucros.

Outro fator importante no cálculo do ponto de equilíbrio é a margem de contribuição (MC). Segundo Martins (2003) a margem de contribuição é um determinado valor obtido sobre uma venda no qual foram descontadas as receitas e custos. Contudo, se a margem de contribuição for inferior às despesas, a empresa

terá lucro. Ainda, segundo Crepaldi (1999) a margem de segurança pode ser chamada de margem de segurança, “a quantia (ou índice) das vendas que excede as vendas da empresa no ponto de equilíbrio”.

Segundo Leone (2008, p.375) “O melhor meio para analisar o desempenho de um segmento de distribuição é a análise tanto de sua margem de contribuição direta como de sua margem de contribuição indireta”. Assim, toda movimentação, receita, impostos e custos que a empresa obtém deve ser controlado.

A margem de contribuição pode ser considerada um valor que cobrirá os custos e as despesas fixas da empresa proporcionando um lucro. No custo variável todas as despesas e custos são exemplificados nas receitas de vendas, ainda que as despesas variáveis não pertençam ao custo de um produto, sendo que todas as despesas da empresa e todos os custos resultam na margem de contribuição (GABRIEL; BIRCK E FANK, 2016).

2.12 PLANILHAS ELETRÔNICAS

Define-se uma planilha eletrônica como uma matriz, onde as colunas são designadas por letras e as linhas por números, e a sua intersecção formam células. Estas células podem conter números, letras, formulas e estar relacionadas a outras células (RONEN, PALLEY E JUNIOR, 1989).

As planilhas eletrônicas são ferramentas livres de forma, sendo assim sua estrutura pode ser adequada a diferentes objetivos. Outra vantagem deste dispositivo é sua reutilização, isto é, planejado e compilado o modelo, este poderá servir como molde a outro tipo de problema (IBEDI E COLMENERO, 2011).

Há diversas aplicações para as planilhas eletrônicas, como: preparação de orçamento, modelagem financeira, geração de papel de trabalho, preparação de orçamentos, análise de custo benefício, determinação de retornos sobre investimentos, modelagem matemática, análise de dados científicos e de engenharia, projeção de mercado, avaliação de viabilidade de investimentos, fusões, aquisições, entre outras aplicações administrativas e de contabilidade (KRUCK, 1998).

O *Microsoft Excel* é o programa de planilha mais utilizado. Segundo Walkenbach (2007A), as características básicas do programa se remetem a transferência de dados, em que se permite importar os dados de outras planilhas e outros programas, automatização de tarefas complexas, esta característica é aquela que executa problemas complicados com um simples clique do mouse através de macros e suplementos de análise estatística, financeira e otimização, em que possibilita criar orçamentos, análise de resultados de pesquisas, realização de análise financeira e solução de modelos de otimização.

Segundo Barrivieira e Canteri (2013), o Excel® é uma ferramenta importante que permite ao usuário realizar qualquer trabalho, principalmente os que envolvem cálculos e planilhas.

Para Cinto e Góes (2008) a tecnologia da informação é indispensável para um bom funcionamento de qualquer empresa. A ferramenta *Microsoft Excel*® constitui o *software* de planilha eletrônica mais popular e o melhor do mercado. Segundo Leon, Przasnyski e Seal (1996), o Excel é uma ferramenta importante pois seu custo é baixo e tem facilidade de utilização.

Assim, para Cezarino, Filho e Ratto (2009) as planilhas eletrônicas apresentam baixo custo e uma boa alternativa para solução de problemas, principalmente pelo fato que o usuário não precisa de conhecimentos aprofundados em informática.

2.13 PROGRAMAÇÃO EM VISUAL BASIC FOR APPLICATION (VBA)

Há muitos programas disponíveis na área de informática, que auxiliam no gerenciamento de uma empresa. Assim, ressaltam-se duas ferramentas, que em conjunto, tem um grande potencial, que são conhecidas como Excel e o VBA (ANDRADE, 2002).

Além do mais, os problemas encontrados no gerenciamento das empresas podem ser resolvidos utilizando-se planilhas eletrônicas do *Microsoft Excel*. Esta

ferramenta permite o uso da linguagem de programação em VBA - *Visual Basic for Application* (SALES, 2015).

Para Barrivieira e Canteri (2013) o Excel é uma ferramenta importante, que permite ao usuário realizar qualquer tarefa que possua foco em cálculos e planilhas.

A combinação do Excel e o *Visual Basic for Applications* (VBA) forma uma forte ferramenta. Esta combinação encontra-se localizada nos computadores *Desktops* de cerca de 400 milhões de usuários do *Microsoft Office*, e muitas pessoas, nunca souberam como aproveitar o seu potencial de uso. Por intermédio desta ferramenta, o usuário, pode acelerar a produção de qualquer tarefa no Excel (JELEN, 2004).

Na linguagem VBA é possível a criação de macros. Os macros são conhecidos como uma sequência de instruções que automatiza alguns aspectos do *Microsoft Excel®*. Assim o trabalho se torna mais eficiente e com menos erros (WALKENBACH, 2010). Usa-se os macros para automatizar tarefas executadas com frequência, automatizar operações repetitivas, desenvolver novas funções de planilhas, criar aplicativos completos, entre outros (WALKENBACH, 2013).

Para Silva (2009) a linguagem de programação *Visual Basic For Applications* (VBA) que é uma linguagem orientada a objetos ricos em funcionalidades e flexibilidades, permite adicionar capacidades e aplicações de informática. Esta linguagem permite automatizar a realização de serviços rotineiros usando estas aplicações.

Segundo Dreux e Azevedo (2009) o *Visual Basic* (VB) é uma linguagem de programação que usa como sua base a linguagem BASIC. É uma linguagem de alto nível e usa-se como modelo de programação a objetos. O VBA (*Visual Basic For Applications*) é uma ramificação do VB, e foi desenvolvido para atuar em harmonia com aplicações do *Microsoft Office*, como Excel, *Word*, *PowerPoint*, *Access* dentre outras.

Conforme Cezarino, Filho e Ratto (2009), o grande atrativo das planilhas eletrônicas é a possibilidade de criar interfaces. Estas interfaces são flexíveis para o usuário e com um custo baixo, permitindo ao usuário tomar decisões dentro do ambiente customizado.

2.14 INTERFACE

Para Ibedi e Colmenero (2011) a interface de uma planilha deve ser de fácil visualização e compreensão, afim de que, o usuário possa identificar seu escopo em relação ao problema a ser exposto.

Segundo Ragsdale e Conway (1997) há alguns objetivos a serem levados em conta no momento da elaboração da interface. Primeiramente a planilha, tem que apresentar confiabilidade, ou mesmo, que o usuário tenha garantia de credibilidade ao trabalho. Na sequência, a capacidade de auditoria, em que o usuário pode retrair os passos a fim de gerar diferentes saídas no modelo, analisar o problema averiguar os resultados. A planilha tem que ser flexível, e que se adapte a diferentes mudanças.

Para Raffensperger (2008) alguns passos são importantes para ajudar a garantir a segurança no trabalho de desenvolvimento das interfaces, como:

- a) Organizar na sequencia os dados;
- b) Isolar as constantes do problema (não colocá-las em fórmulas);
- c) Aproximar fisicamente os fatores que possuem dependência;
- d) Sinalizar os resultados: bordas, cores, fonte e sombreamento. Estas funções que ajudam a realçar células e quando aplicados aos resultados o usuário poderá identificá-los rapidamente;
- e) Utilizar-se de elementos explicativos: comentários, já que um usuário não conheça o processo, os comentários irão ajudar a ele ficar a par das informações necessárias;
- f) Formatar números de forma adequada (\$, %, etc.) e justificar à direita os números da sua coluna, além de não omitir informações.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Este estudo se caracteriza como uma pesquisa quantitativa e exploratória. Segundo Kauark, Manhães e Medeiros (2010) considera-se o que se pode ser quantificável, ou seja, o que pode se mencionar em números, opiniões e informações para classificar e analisar. Há necessidade do uso de recursos e de técnicas estatísticas. Segundo Gil (2009), a pesquisa exploratória tem por finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, visando à formulação de problemas mais precisa ou hipóteses pesquisáveis para próximos estudos. Também, envolve levantamento bibliográfico e documental, entrevistas não padronizadas e estudo de caso.

E em relação aos procedimentos técnicos deste trabalho, pode afirmar que a pesquisa se caracteriza como um estudo de campo, documental e ação. Gil (2009) afirma que estudo de campo é aquela que procura se aprofundar em questões propostas do que a distribuição das características da população conforme algumas variáveis, ou define-se como estudo de um único grupo ou comunidade em termos de ressaltar a interação entre seus componentes.

A pesquisa documental é aquela que possui como característica o uso de fonte de coleta de dados que está restrita a documentos, escrito ou não, que constitui o que se denomina de fontes primárias. E estas podem ser recolhidas no momento em que o fato ocorre ou não (MARCONI; LAKATOS, 2008).

Para Severino (2007) a pesquisa ação define-se como mais que compreensão e sim intervém na situação, como forma de modificá-la. Como também, há uma finalidade de alteração de uma situação pesquisada.

3.2 METODOLOGIA

A metodologia aplicada neste trabalho foi desenvolvida em 4 etapas. Na primeira etapa foi conduzida a coleta de informações através do uso de banco de dados sobre as vendas da empresa. Na segunda etapa foi efetuada a análise de vazão, através do cultivo da alface hidropônica nas dependências da empresa Hidroponia Moreninha associada à Cooperativa Coofamel. Nesta etapa, foram avaliadas as características de produção, análise de nitrato, teor de umidade, teor de cinzas e massa orgânica. Na terceira etapa foram colhidas amostras de alface hidropônica produzidas na empresa Hidroponia Moreninha, e também adquiridas do comércio local as amostras de alface convencional e orgânica, para análises dos parâmetros microbiológicos estabelecidos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) na Resolução RDC nº12 de 2 de janeiro de 2001, como presença de *Salmonella* sp/25g e contagem de Coliformes a 45°C NMP/g, seguindo-se as metodologias descritas pela *American Public Health Association* (APHA, 2001), para posterior análise sensorial utilizando-se o Teste de Escala Hedônica de nove pontos e o Teste de Intenção de compra (MEILGAARD et al., 1998; DUTCOSKY, 2007; DUTCOSKY, 2013) e o Teste de Escala do Ideal ou *Just About Right-JAR* (DUTCOSKY, 2013). Na quarta etapa foi efetuado o planejamento e controle de produção e desenvolvimento de planilhas no *software* Excel. Estas etapas estão ilustradas no Fluxograma da Figura 2.

Para conhecer o planejamento e controle de produção, foi utilizado e aplicado um questionário ao proprietário da empresa, com a finalidade de se obter informações quanto a comercialização mensal, vendas, aquisição de matéria prima e o custo de produção, custo de manutenção, quantidade de mudas necessárias para atender a demanda mensal. Este questionário foi aplicado para o entendimento do cotidiano da empresa, suas dificuldades, suas pretensões, demandas e propor melhorias para a empresa. Foram desenvolvidas conversas informais, mediante o uso de um roteiro, para se entender o processo produtivo e como decorre cada atividade realizada na empresa, sendo analisado o processo desde a produção até a comercialização.

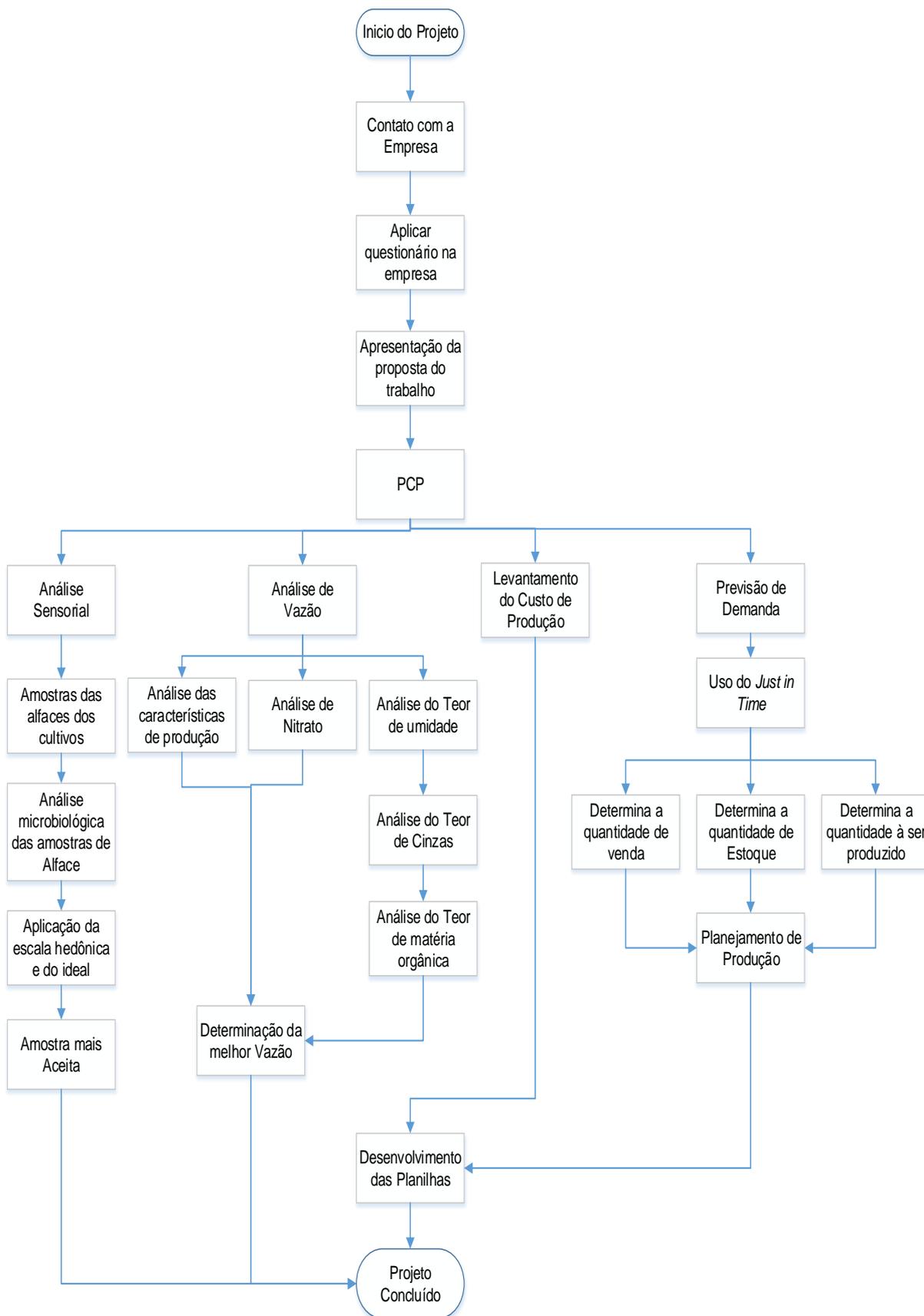


Figura 2: Fluxograma das atividades da dissertação
Fonte: Autoria Própria (2017).

Também, os dados obtidos para a realização do trabalho consistiram em uma análise documental proporcionado pela empresa como, compra de insumos, gasto de energia, custo de manutenção e entre outros. Como retorno para a empresa, se propôs um estudo de análise das vazões, planejamento e controle de produção e desenvolvimento de planilhas para auxiliar na tomada de decisões diárias da empresa, principalmente na quantidade de produto a ser elaborado para atender a demanda.

Após a determinação das etapas do trabalho foi necessário uma pesquisa bibliográfica sobre o planejamento e controle de produção, hidroponia, Excel e empresa rural. Um esquema desta pesquisa é apresentado na Figura 3.

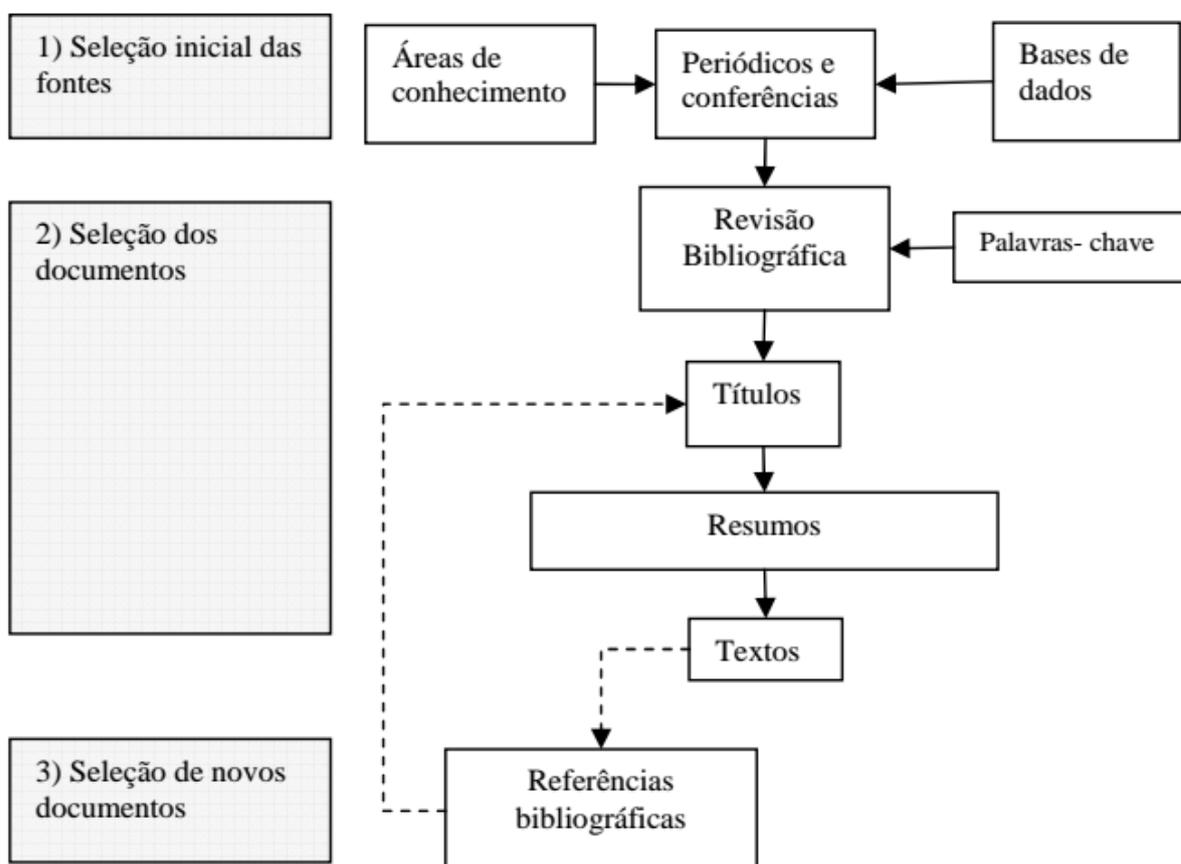


Figura 3: Método para o levantamento bibliográfico usado. Adaptado de Villas et al., (2008).

No primeiro estágio, foram selecionadas as fontes iniciais, periódicos e anais de conferencia. Neste estágio, foi realizado o levantamento no portal de periódicos da CAPES (<http://www.periodicos.capes.gov.br/>) e Scielo (<http://www.scielo.org/php/index.php>), onde se procurou as publicações relacionadas às áreas de engenharias, multidisciplinares e análise sensorial. Foram pesquisadas 15 bases de dados: anais de congresso, SEBRAE, Horticultura Brasileira, Embrapa,

INCRA, Apagri, revista Fatec, revista de Horticultura, Eur-Lex, Dissertações, Hidrogood, dossiê Técnico, Revista Infobibo, anais e livros. Na segunda etapa, para a seleção das referências, focou-se na busca por artigos mais recentes (dos últimos anos), mais que abordassem os assuntos relacionados a este trabalho, e que continham as seguintes palavras-chave no título e/ou no resumo: “Planejamento e Controle de Produção”, ou “Hidroponia”, ou “Nitrato”, ou “Análise sensorial”, ou “Vazão”, ou “Agricultura Familiar” ou “Empresa Rural”, ou “Planilhas do Excel”. A partir daí, foram analisados os títulos e os resumos dos artigos encontrados, selecionando-se os que apresentarem relevância para os objetivos do trabalho. Na terceira etapa, é o momento de identificar, nas referências bibliográficas dos artigos encontrados no estágio 2, as mais citadas, com o objetivo de inseri-las na pesquisa, assim como mostra a retroalimentação na Figura 3.

3.3 ÁREA DE ESTUDO

O local onde foi realizado o projeto está localizado no extremo Oeste do Paraná, com coordenadas latitude 24° 51' 37" sul e longitude 54° 19' 58" oeste, com uma altitude de aproximadamente 258 metros e clima subtropical úmido. É uma empresa de caráter familiar, onde as atividades são desenvolvidas por membros da família.

O sistema instalado nesta empresa é o sistema NFT (*nutriente film technique*). Em relação à estrutura física da empresa, há uma área de 750.00 m² e a construção conta com uma área de 532.00 m². E conta com três estufas, instaladas na propriedade rural. A água usada para limpeza e para produção das hortaliças é coletada de um poço artesiano de uma comunidade vizinha. A capacidade de produção é cerca de aproximadamente 8800 pés de alface/mês.

As três estufas possuem capacidade e tamanho diferente, mas o material que compõem as estufas são o mesmo. Assim as estufas são do modelo arco simples de serra, com sombrite nas laterais e filme transparente na cobertura superior.

As Figuras 4 e 5 apresentam as estufas da empresa em estudo.



**Figura 4: Estufas da empresa Hidroponia Moreninha.
Fonte: Autoria Própria (2017).**



**Figura 5: Estufas da empresa Hidroponia Moreninha.
Fonte: Autoria Própria (2017).**

A Figura 6 apresenta o sistema hidropônico utilizado neste estudo.



Figura 6: Layout do sistema hidropônico.
Fonte: Autoria Própria (2017).

3.4 ÉPOCA DE PLANTIO

A avaliação do experimento e as observações sobre a produção foram desenvolvidas no seguinte período: montagem das bancadas em 20/05/17; aferimento das vazões 23/05/17 a 28/05/17, e preparação da solução nutritiva até o dia 10/06/17, incluindo o transplante de mudas. E um período de espera de 29 dias para a colheita da alface.

3.5 CONDIÇÕES DO CULTIVO

A empresa estudada possui o sistema hidropônico Técnica do Filme NFT – de Nutrientes. Este sistema está instalado nas três casas de vegetação. Porém somente em uma foi aplicado o estudo, onde se utilizarão quatro bancadas para o experimento.

As bancadas para o aferimento das vazões em estudo apresentaram um desnível de 3%, desde a injeção da solução na bancada até o ponto de escoamento, necessário para um fluxo suficiente da solução nutritiva em cada canal de cultivo, desta forma garantindo-se uma boa absorção dos nutrientes por parte das plantas.

As bancadas foram adaptadas a um único reservatório com capacidade de 500 litros de armazenamento. Este reservatório está localizado abaixo das bancadas, para melhor retorno da solução nutritiva, por meio de tubulação, sob efeito por gravidade. Este sistema hidropônico é conhecido como sistema fechado, uma vez que a solução nutritiva aplicada nas raízes das plantas retorna ao reservatório e novamente é utilizada com frequência e turnos programados. A capacidade do reservatório, durante o experimento, foi de 80% de sua capacidade.

O sistema de bombeamento da solução nutritiva do reservatório para o início das bancadas é composto por uma bomba 0,37 KW de potência, acionada pelo temporizador (*timer*), com um bombeamento intermitente.

Os intervalos são os mesmos adotados pela empresa em todo o processo produtivo, pois durante o dia a bomba trabalha com interrupções de 10 min a cada 10 min de funcionamento e a noite em intervalo de 10 min de interrupção de 40 min.

Neste experimento foi utilizado o cultivar de Alface Ceres. O manejo de água do reservatório foi verificado todos os dias e foi repostado conforme o necessário.

Para alcançar as vazões testadas, foram verificados os orifícios das tubulações de distribuição de PVC com $\frac{3}{4}$ de polegada de diâmetro, dispostas transversalmente aos canais no início de cada bancada. As vazões foram medidas em cada orifício, de forma criteriosa, várias vezes, em diferentes épocas do decorrer da condução dos experimentos. Assim, foi necessário o uso de proveta graduada e um cronômetro analógico.

A solução nutritiva foi preparada na empresa, conforme procedimentos indicados pelos fabricantes, onde os mesmos compram a solução pronta e só dissolvem na água (a solução). A metodologia, para a preparação da solução, usada pela empresa é a mesma proposta por Furlani *et al.*, (1999), conforme a Tabela 2, onde o kit comercial para hidroponia foi utilizado para o preparo de 1000 litros de solução nutritiva.

Tabela 2: Quantidade de sais para o preparo de 1000 litros de solução nutritiva

Sal ou fertilizante	g/1000L
Nitrato de cálcio hydro Especial	750,0
Nitrato de potássio	500,0
Fosfato monoamônio (MAP)	150,0
Sulfato de magnésio	400,0
Sulfato de cobre	0,15
Sulfato de zinco	0,50
Sulfato de manganês	1,50
Ácido bórico, ou	1,50
Bórax	2,30
Molibdato de sódio ($\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), ou	0,15
Molibdato de amônio	0,15
Tenso-Fe® (FeEDDHMA-6% Fe.) ou	30,0
Dissolvine® (FeEDTA-13% Fe.) ou	13,8
Ferrilene® (FeEDDHA-6% Fe.) ou	30,0
FeEDTANa ₂ (10mg/mL de Fe.)	180,0 mL

Fonte: Furlani Et al., (1999)

3.6 CARACTERÍSTICAS DE AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO DA ALFACE

As características que foram avaliadas são produção total, massa fresca da parte aérea, massa seca, raiz, medidas do caule e folhas, massa seca total, diâmetro do caule e massa seca das folhas (folhas aproveitáveis e não aproveitáveis), conforme Furtado (2008).

Quando a alface atingiu o ponto de colheita, foi avaliada a biomassa fresca da parte aérea, biomassa seca da parte aérea, biomassa fresca da raiz e biomassa seca da raiz, número de folhas aproveitáveis, número de folhas não aproveitáveis, comprimento e diâmetro do caule. Para avaliação destas características foram necessários 24 plantas por tratamento.

Para determinar a produção foram avaliadas as características: matéria fresca e seca: total, parte aérea, folha, caule e raiz; medidas do caule como o diâmetro e comprimento; número de folhas aproveitáveis e não aproveitáveis.

As folhas, as raízes e os caules de cada amostra, no final do ciclo, foram pesados em uma balança analítica de precisão Marte, modelo AW220, conforme foi

realizado por Furtado (2008). Este procedimento foi realizado com o produto fresco e seco. E as estruturas de cada planta foram separadas. Para se avaliar estas características foi necessário desfolhar cada pé de alface e contar as folhas aproveitáveis e não aproveitáveis. Essa contagem começa a partir da primeira folha comercial, que é folha que apresenta condições mínimas de ser utilizada pelo consumidor final. E as folhas que não atendem a este critério serão consideradas não aproveitáveis. Em seguida, lavaram-se cada pé de alface e retirou-se o excesso da água.

E para medir o diâmetro e o comprimento do caule foi usado o paquímetro e a fita métrica. Após a medição o caule foi pesado. Na sequência, todo o material foi separado em recipientes, devidamente identificados, e secado em estufa de circulação forçada a 65° até a massa constante. O método de secagem convencional usa estufa de circulação forçada de ar e precisa de 12 a 72 horas, a temperatura média é de 65°, até obter a massa constante (FIGUEIREDO et al., 2004; LACERDA et al., 2009).

Após secar o material na estufa, fez-se a pesagem em balança digital de todo o material novamente. Determinado as variáveis avaliadas. E cada amostra seca foi colocada em saco de papel, devidamente identificado, e armazenada em dessecadores.

3.7 ANÁLISE DO NITRATO

Para a análise do nitrato nas folhas de alface hidropônica utilizou-se a metodologia de Cataldo et al. (1975). As etapas para realização foram:

- As alfaces foram pré-higienizadas, onde se eliminaram as folhas ou resíduos remanescentes e, em seguida as plantas foram pesadas e lavadas com água destilada;
- As amostras de alfaces foram colocadas em recipientes, separados e codificados, e secas em uma estufa de circulação forçada a 65°;

- Depois de secas, cada amostra foi macerada, peneirada e colocada em sacos de papel codificados, e armazenada em dessecadores;
- O nitrato foi extraído das amostras de alfaces secas utilizando soluções de ácido salicílico 5% em ácido sulfúrico e NaOH 2 Molar, que foram preparadas previamente. Também utilizou-se uma solução de nitrato de sódio 1000 ppm para construir a curva padrão;
- A curva padrão foi construída utilizando-se as alíquotas de 0, 5, 6, 12, 18, 24 e 30 ml de solução de nitrato de sódio. As alíquotas foram pipetadas em balões volumétricos e completadas até 50 ml com água destilada. Posteriormente, foi retirado de cada recipiente 0,2 ml da solução e colocados em tubos de ensaio codificados e, adicionado 0,8 ml da solução de ácido salicílico. Esperaram-se 20 minutos para que fosse atingida a temperatura ambiente e em seguida, adicionaram-se 19 ml de NaOH 2 molar, nos tubos, lentamente.

Com a solução em temperatura ambiente, fez-se a leitura em espectrofotômetro UV-vis de feixe simples da marca Perkin Elmer no comprimento de onda de 410 nm. A primeira leitura foi com água destilada para obtenção do branco instrumental. Os dados de absorbância foram plotados em função da concentração no *software* Excel e obtida a curva de calibração por meio de ajuste linear (Figura 7).

As determinações nas amostras secas de alface consistiram em 0,03 g de amostra em tubos de ensaio codificados e adicionou 10 ml de água destilada. Os tubos foram colocados em banho Maria a 45 °C por 1 hora, com agitação a cada 15 minutos.

Após o banho Maria, cada tubo foi centrifugada a 5000 rpm por cerca de 15 minutos, esta etapa ocorreu para separar os resíduos vegetais. Assim, descartou o fragmentos em suspensão e sedimentados e reservou-se o extrato para análise de nitrato.

De cada amostra foram colhidas alíquotas de 0,2 ml do extrato em tubos e adicionado 0,8 ml de ácido salicílico. Esperaram-se 20 minutos para que a solução chegasse a temperatura ambiente. Em seguida, foi adicionado 19 ml de NaOH e se atingir a temperatura ambiente, para se realizar as leituras.

Foram realizadas as determinações em 216 amostras. Este montante foi obtido pela retirada de 3 pés de alface por vazão e realizadas a triplicatas analíticas

de cada amostra seca. Como o delineamento experimental contava com 3 diferentes vazões 8 repetições e 9 amostras (por triplicata analítica), assim o total de amostras avaliadas foram de 216 amostras.

A concentração de nitrato foi obtida com base na massa seca e corrigida com base no teor de umidade de cada amostra para que o fosse expresso em mg.kg^{-1} de alface fresca.

Todos os dados obtidos na análise do teor de nitrato foram repassados para o *software* Excel.

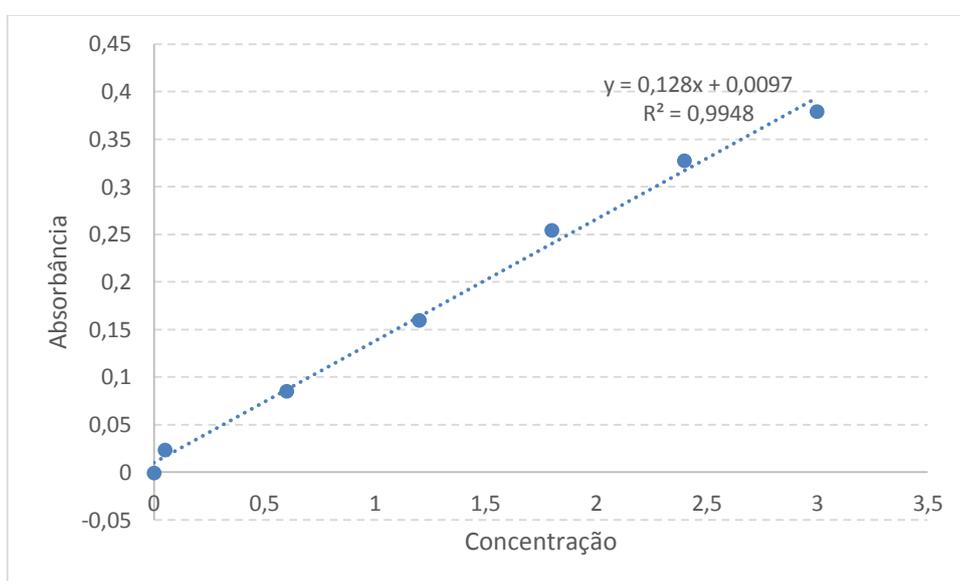


Figura 7: Curva padrão
Fonte: Autoria Própria (2017).

3.8 ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DA ALFACE

As análises físico-químicas realizadas foram a teor de umidade, cinzas e massa orgânica. Assim, os procedimentos foram baseados em medidas gravimétricas de acordo com a metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2008). Esta análise é conhecida como perda por dessecação (umidade) ou secagem direta em estufa a $105\text{ }^{\circ}\text{C}$. Para realiza-la foi necessário lavar e secar a $105\text{ }^{\circ}\text{C}$, na estufa, cadinhos de porcelana, por 3 horas e resfria-los em dessecadores. Após, registrou-se a massa do cadinho vazio e acrescentou-se 5 g de amostra de alface hidropônica, e posteriormente levaram-se

os recipientes à estufa por mais 3 horas a temperatura de 105 °C. Passado o tempo necessário (de 3 horas), retiraram-se os cadinhos, resfriou-se até temperatura ambiente e realizou-se a pesagem. Assim, foi possível obter a quantidade de umidade presente em cada amostra pela perda de massa.

O teor de cinzas presente em cada pé de alface também foi verificado. Este procedimento ocorreu após a análise de umidade. Com a alface seca e pesada em cada cadinho, os mesmos foram colocados na mufla a 550 °C, previamente aquecida. Cada amostra permaneceu neste equipamento até apresentar aspecto branco ou ligeiramente acinzentado. Após resfriadas, procedeu-se a pesagem. O teor de cinzas corresponde ao resíduo remanescente dos procedimentos de eliminação da umidade e do material orgânico por ignição.

Para o teor de massa orgânica foi calculada a diferença entre a massa seca após a eliminação da umidade e as cinzas

Tanto o teor de umidade, cinzas e material orgânico foram obtidos pela equação a seguir:

$$t = \frac{100 * N}{P} \quad 1$$

Onde,

t é o teor de umidade ou cinzas ou matéria orgânica;

N é o valor de umidade ou cinzas ou matéria orgânica encontrado;

P é o número de gramas de amostra (5g).

3.9 COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA COM SERES HUMANOS DA UTFPR

Esta pesquisa foi encaminhada, para avaliação, ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UTFPR, seguindo-se os preceitos da Resolução 466/2012, pois envolve a aplicação de análise sensorial abrangendo consumidores, e aprovada sob o parecer de número 1.913.543, em 09 de Fevereiro de 2017.

3.10 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA

Antes de realizar aceitabilidade sensorial foi necessário realizar uma análise microbiológica. Para tanto, foi necessário o uso de parâmetros microbiológicos estabelecidos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) na Resolução RDC nº12 de 2 de Janeiro de 2001, como presença de *Salmonella* sp/25g e contagem de coliformes a 45°C NMP/g, seguindo-se as metodologias descritas pela *American Public Health Association* (APHA, 2001).

3.11 ACEITABILIDADE SENSORIAL

A análise sensorial foi realizada na UTFPR- *campus* Medianeira, no laboratório de Análise Sensorial (LB-24). As amostras de alface, usadas para avaliação, proveniente de três tratamentos hidropônico, orgânico e convencional foram adquiridas de produtores locais do município de Santa Helena e Marechal Candido Rondon.

Para esta verificação foram convidados 120 avaliadores não treinados, compostos por funcionários públicos (técnico, administrativos e professores), funcionários terceirizados e alunos dos cursos de Tecnologia de Alimentos, Tecnologia Ambiental, Desenvolvimento de Sistemas, Engenharia de Alimentos, Engenharia de produção, Engenharia Elétrica, PROFOP, Engenharia Ambiental da UTFPR *campus* Medianeira. O teste de aceitabilidade foi aplicado, usando-se a escala hedônica estruturada de 9 pontos, que varia desde o (1) desgostei muitíssimo até o (9) gostei muitíssimo, e o teste de intenção de compra (MEILGAARD et al., 1998; DUTCOSKY, 2007; DUTCOSKY, 2013), e foram avaliados os seguintes atributos: impressão global, aparência, sabor, aroma, textura e cor. Também, foi aplicado o teste da escala do ideal (*Just About Right*-JAR), para verificar a intensidade dos atributos da alface, através dos consumidores (DUTCOSKY, 2013).

3.12 PLANEJAMENTO E CONTROLE DE PRODUÇÃO

Para o planejamento e controle de produção foi necessário conhecer todos os fatores que influenciam diretamente e indiretamente a produção como a vazão, compra de insumos e outros. A vazão foi encontrada inicialmente neste estudo. Os outros dados de compra de insumo, quantidade de venda, estoque e outros foram coletados com o acompanhamento do processo produtivo e planilhas. Como a empresa é de porte pequeno e caráter familiar, alguns dados são importantes para o controle de produção. Foi necessário aplicar planilhas simples e de fácil preenchimento para se obter a quantidade de venda, quantidade de insumos adquirida, o custo de produção, despesas de produção e outros, que são importantes para o entendimento do processo produtivo. Estas planilhas também serviram de controle de todo o processo produtivo, e viabilizaram a previsão da quantidade de dias necessários para cada etapa do processo.

Com as informações necessárias pode-se desenvolver o PCP (planejamento e controle de produção), pois o mesmo envolve uma série de decisões que podem ser a tomada na empresa e, tem como objetivo definir o que, quanto e quando produzir, quanto comprar e quando entregar. E também define quem, onde e como produzir (FERNANDES E GODINHO, 2010).

Assim, com os dados organizados, o planejamento e controle de produção seguirão algumas etapas como planejamento, acompanhamento da execução do projeto, controle da produção e análise dos dados. Segundo Chiavenato (2008); Vollmann et al., (2006) o PCP divide-se em três etapas que são o projeto de produção, planejamento de produção e controle de produção.

Para realização do PCP foi necessário a realização da previsão de demanda para determinar a quantidade de produto para que se pudesse atender a demanda. E como se trata de uma empresa não fabril ou fábrica, foram usados alguns tipos de Planejamento e Controle de Produção (PCP) como *Just in time* (JIT). E também, tem um fator muito importante a ser considerado, que o produto em estudo é perecível e não pode ser estocado, assim o que produzir tem que ser vendido momentaneamente, o que significa que o PCP tem que ser o mais exato possível,

com pouca margem de erro. Em relação ao gerenciamento de estoque somente visa o material de espuma fenólica, embalagens e material de manutenção da empresa. Além do mais, este tipo de PCP foram adaptados ao processo produtivo avaliado, pois se trata de um processo diferente. E também foi realizada a contabilidade dos custos para a produção das hortaliças.

3.13 PLANILHAS PARA O PLANEJAMENTO E CONTROLE DE PRODUÇÃO

As planilhas desenvolvidas no *software* Excel, têm como objetivo auxiliar o proprietário da empresa a tomada de decisões de quanto à empresa deve produzir para atender a demanda. Desta maneira, os proprietários irão inserir os dados nas planilhas, para que as mesmas possam calcular e informar ao proprietário quanto está custando o pé de alface, quando devem produzir as mudas, quantas mudas deve-se produzir quantas bancadas é necessário para a produção do mês, quanto de insumo pode ser comprado e outros. Além do que, as informações foram inerentes à produção diária das hortaliças. Assim, estas planilhas vão demonstrar quanto a empresa arrecada e movimenta por mês, e ajudar na tomada de decisões de aumento ou redução de preço do produto, e no controle de todos os setores da empresa.

Estas planilhas são simples e de fácil acesso ao produtor, para que o mesmo consiga operar e analisar as informações necessárias para a tomada de decisão. Segundo Bonassa e Cunha (2011) o uso de planilhas no Excel, mediante o VBA como ferramenta de programação, é uma possibilidade de uso para empresas de menor porte ou para empresas com poucos recursos financeiros, pois as planilhas tem um baixo custo de implementação para o empresário.

Como a empresa estudada é administrada por agricultores de caráter familiar, muitas vezes, os produtores, não sabem ou não possuem meios de ter a tecnologia necessária para melhor organização da produção (AFFONSO; HASHIMOTO; SANT'ANA, 2015). Assim, uma alternativa, de custo baixo, são as planilhas eletrônicas. Segundo Assad e Pancetti (2009) há alguns produtores que

utilizam a *internet* e *softwares* aplicativos, mesmo que estes não sejam específicos e complexos, como, o uso de “planilhas eletrônicas” para apoiar as tarefas cotidianas.

Para Assad e Pancetti (2009) o produtor rural não utiliza *software* específico para administrar seu sítio, contudo, faz anotações referentes às suas atividades agrícolas em planilhas eletrônicas. No caso da empresa em estudo, as suas anotações são manuais, em papel, com as planilhas será mais prático o controle de estoques, custos e a quantidade de produto a ser produzido.

3.14 DELIMENAMENTO ESTATÍSTICO DO PROJETO

3.14.1 Análise da Vazão

O delineamento experimental utilizado é casualizado, com três tratamentos e oito repetições, complementando um total de vinte e quatro unidades experimentais. Cada repetição foi composta de nove plantas, ou seja, duzentos e dezesseis amostras de alface. As características analisadas serão: produção total, produção comercial, diâmetro médio do caule, peso médio do caule e peso médio da raiz.

As vazões foram aferidas nas canaletas de forma aleatória (Figura 6). As canaletas laterais e a do centro, das bancadas, não foram aferidas as vazões. Como cada bancada tinha 9 canaletas foi aferido as vazões em seis canaletas. Assim, os três tratamentos foram repetidos duas vezes por bancada, e como usou-se 4 bancadas para a realização do estudo, completou-se as 8 repetições dos tratamentos.

3.14.2 Características de Avaliação da Produção da Alface

Determinado as características avaliadas, os dados obtidos foram submetidos a análise de variância (Teste F e *Tukey*). Estas análises foram analisadas no *software Statistica 8*.

3.14.3 Nitrato

O delineamento foi realizado inteiramente casualizado e os tratamentos foram constituídos por três vazões de aplicação e 8 repetições. E os dados obtidos nesta análise de nitrato, foram submetidos à análise de variância pelo teste f, com comparação de média pelo teste de *Tukey* (5%).

3.14.4 Analise de Teor de Umidade, Cinzas e Matéria Orgânica

O procedimento foi baseado de acordo com a metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2008), para análise dos teores de umidade, cinzas e matéria orgânica. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (*Tukey* 5%).

3.14.5 Aceitabilidade Sensorial

Os resultados obtidos pela escala de hedônica aplicada em cada atributo foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e teste de *Tukey* para o nível de 5% de significância. Os dados também foram submetidos à análise de componentes principais.

3.14.6 Planejamento e Controle de Produção

As planilhas desenvolvidas para realizar a previsão de demanda, foram programadas no VBA. Para a realização desta análise, o produtor terá que informar a quantidade de alface vendida nos últimos dois anos. As planilhas foram programadas para serem automatizadas e quando usadas vão gerar a previsão de vendas para o produtor. Para a análise de custo, ponto de equilíbrio, estoque e vendas, as planilhas também foram programadas para serem automatizadas.

3.15 ANÁLISE DOS DADOS

Para o desenvolvimento das planilhas foi utilizado o programa Excel, no controle da produção, controle de estoque, custos, vendas e para o planejamento e controle de produção (PCP), e para o PCP o *Just in time*.

O *software Statistica* foi utilizado para desenvolver gráficos, análise de variância e teste de *Tukey*, e o programa Excel para arquivar os dados coletados para entendimento do processo produtivo, desenvolvimento das planilhas e análise do teor de nitrato, umidade, cinzas e matéria orgânica.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 ANÁLISE DA VAZÃO

Os resultados mostraram que a maior média de teor de nitrato encontrada é da vazão de 1,5 L.min⁻¹, com um valor de 2459,73 L.min⁻¹ (Tabela 3). Nesta vazão também foi obtido o maior valor de desvio padrão (817,42 L.min⁻¹). A menor média e o menor desvio padrão foi encontrado na vazão 0,5 L.min⁻¹, cujos valores são 1076,89 L.min⁻¹ e 469,65 L.min⁻¹, e o coeficiente de variação que apresentou mais homogeneidade foi o da vazão 1,5 L.min⁻¹.

Tabela 3: Análise descritiva - efeito da vazão de aplicação da solução nutritiva para o teor de nitrato em folhas da alface hidropônica – mg. NO₃⁻¹.Kg MF

Nitrato	Média Geral	0,5 L.kg ⁻¹	1L.kg ⁻¹	1,5 L.kg ⁻¹
Média	1773,38	1076,89	1783,54	2459,73
Erro Padrão	59,14	55,35	77,22	96,33
Desvio Padrão	869,20	469,65	655,23	817,42
Mínimo	1656,82	966,53	1629,56	2267,65
Máximo	1889,96	1187,26	1937,51	2651,82
Contagem	216	72	72	72
Coeficiente de Variação	0,49	0,43	0,36	0,33

Fonte: Autoria Própria (2017).

Os teores de nitrato (Tabela 3) estão bem abaixo do estabelecido pela norma europeia que é de 3500 a 4550 mg.Kg⁻¹ para massa fresca, no período do inverno (Commission Regulation – EC, 2006). Estudos realizados por Aprígio (2012) com o objetivo de se avaliar o teor de nitrato nas folhas alface revelaram valores que não ultrapassaram os parâmetros da norma Europeia. Para Paulus, Neto e Paulus (2012), de análise de nutrientes e de nitrato em alface hidropônica sob água salina, mostrou que a quantidade de nitrato não foi superior ao estabelecido pela norma Europeia.

Para Testolin et al., (2014), em seu estudo, obteve-se que a quantidade de nitrato foi de 793,3 mg⁻³ Kg⁻¹. Desta forma, este autor afirma que esta quantidade de nitrato está dentro os limites admissíveis para o consumo humano das folhas de alface hidropônica.

No estudo de Lopes et al., (2011), os teores de nitrato encontrado na alface hidropônica estão dentro dos limites estabelecidos pela norma Europeia. O mesmo resultado é obtido por Xavier (2011).

Para Da silva (2011) o teor de nitrato obtido, em seu estudo, para alface do tipo crespa é de 254,0 mg/kg. Este resultado é o maior encontrado em sua pesquisa e este valor está abaixo do que estabelecido pela normativa vigente.

Com os resultados das pesquisas mencionadas e pelo resultado obtido deste trabalho pode-se afirmar que as culturas de alface produzidas sob o sistema NFT não apresenta risco a saúde humana, em relação ao teor de nitrato.

Assim, a segurança alimentar dos alimentos é importante tanto quanto a sua composição de nutrientes, no qual os alimentos devem ser livres de qualquer substância química, natural ou contaminantes que possa causar danos à saúde do consumidor (CHITARRA E CHITARRA, 2005).

Outro fator importante obtido neste estudo, foi o maior teor de nitrato encontrado na vazão de 1,5 L.min⁻¹ (Tabela 3). Nos resultados que foi encontrado, por Aprígio (2012), o maior teor de nitrato nas folhas de alface hidropônica pode estar associada a vazão maior. Estudo realizado por Helbel Junior et al., (2008) apresenta evidências que indicam uma vazão maior estar relacionada maior produção da cultura. Helbel Junior et al., (2008) afirma que tal fato ocorre pela melhor oxigenação da solução nutritiva, que favorece a respiração das raízes e contribui para a absorção de nutrientes, principalmente o nitrogênio, que é absorvido na forma de nitrato.

4.2 MASSA FRESCA DA ALFACE HIDROPÔNICA

A Tabela 4 apresenta os resultados obtidos pela análise de variância ao nível de 5 % de significância. Como pode se notar, os valores encontrados não foram significativos ($p > 0,05$) no teste de comparação de médias. Assim, as maiores médias foram obtidas pela vazão de 1,5 L.min⁻¹.

Tabela 4: Massa fresca da produção da alface em relação as vazões de aplicação da solução nutritiva.

Vazão	MFR	MFC	MFF	MFPA	MFT
L.min ⁻¹	Massa em grama (g)				
0,5	29,58 ^a	3,69 ^a	144,05 ^a	147,75 ^a	177,33 ^a
1	29,42 ^a	3,85 ^a	145,12 ^a	148,97 ^a	178,39 ^a
1,5	29,73 ^a	3,89 ^a	147,28 ^a	151,18 ^a	180,13 ^a
MG	29,58	3,82	145,48	149,30	178,62
CV	0,17	0,24	0,15	0,15	0,15
F	0,059*	0,32NS	0,13NS	0,14NS	0,07NS

Fonte: Autoria Própria (2017).

Nota: Valores seguidas por letras iguais e na mesma coluna não se diferenciam, ao nível de 5% de significância, MSR – massa seca da raiz, MSC – massa seca do caule, MSF – massa seca da folha, MTS – massa total seca, L.min⁻¹ – litro por minuto, MG – média geral, CV – coeficiente de variação, F – fator de variação. NS- não significativo ao nível de 5% de significância. * significativo ao nível.

Segundo Blat et al., (2011), em seu estudo, obteve o maior valor médio de 33,4 g de massa fresca da raiz para o cultivar Crespona Gigante, quando comparada as demais variedades (Belíssima, Pira Rocha, Locarno e Veronica). Sedyama *et al.* (2009) obteve que o maior valor médio (28,9 g) de massa fresca da raiz do cultivar Salad Bowl. Os resultados obtidos por Furtado (2008) mostra que o maior valor médio da MFR foi da vazão 1,5 L.min⁻¹ (31,65 g).

Os resultados obtidos da massa fresca do caule por Blat et al., (2011) com 17,6 g para o cultivar Crespona Gigante e Sedyama et al. (2009) com 28,9 g para o cultivar Salad Bowl do tipo crespa, foram maiores que os obtidos na pesquisa.

Os resultados do estudo de Aquino et al., (2017), mostram que os maiores resultados obtidos foram do cultivar babá de verão com 131,0 g e Regina com 133,6 g de massa fresca da folha. Blat et al., (2011) obtiveram 161,5 g para o cultivar Crespona Gigante e Sedyama et al., (2009) encontraram 238,3 g para o cultivar Veronica do tipo crespa, que se apresentaram acima dos valores obtidos nesta pesquisa.

Fonseca et al., (2015) obtiveram a maior média (89 g) da parte aérea da alface hidropônica para o cultivar Vitalia. Este resultado é menor que o obtido por Blat et al., (2011), Furtado (2008) e por neste trabalho.

Os resultados de Martins (2016) mostram que os valores da massa fresca da planta é de 418,16 g para o cultivar Cristal, e este cultivar sobrepôs-se ao cultivar Rubia. Para Zanella et al., (2008) o cultivar Regina apresentou maior média (200,5 g.planta⁻¹) de massa fresca total. Paulus, Neto e Paulus (2012), o valor encontrado em seu estudo para a massa fresca da alface foi entre 125 e 220 g.planta⁻¹. Este dado refere-se ao cultivar Pira Roxa e Veronica.

Para Alves et al., (2011), em seu estudo, a produção de alface Veronica apresentou uma média de 339,55 g de massa de matéria fresca da parte aérea após a data do transplântio. Paulus et al., (2010) produziu uma média de 359,60 g de MFPA, usando a mesma cultivar que Alves et al., (2011). Soares et al., (2010) obteve uma produção média de 275 g de MFPA. Os valores mencionados são superiores ao que foi encontrado neste estudo.

No estudo de Steiner, Zoz e Junior (2009) a alface Grand Rapids produzida no sistema hidropônico apresentou a produção de 33,531 kg ha⁻¹ de massa fresca da parte aérea.

Passos et al., (2011) ao avaliar a influência da temperatura sob o cultivo hidropônico da alface obtiveram o valor médio da massa fresca da parte aérea foi de 247,8 g e 30,1 g de massa fresca da raiz.

Assim, com os resultados obtidos e comparados aos autores mencionados, pode-se afirmar que o Cultivar Ceres se diferenciou. A diferença dos resultados pode ser explicada pelo cultivar utilizado em cada pesquisa, sendo que cada cultivar possui sua característica genética e diferente de um cultivar para outro. E também pelo período em que cada pesquisa foi realizada, pois a temperatura influencia no processo produtivo da alface.

A alface é uma planta sensível às condições adversas de temperatura, umidade e as chuvas (Ferreira et al., 2010). Paiva (2011) afirma que há dois períodos climáticos pouco favoráveis para seu cultivo. O inverno é um período em que as temperaturas são inferiores a 10 °C e este fator retardam o crescimento e desenvolvimento da planta. No verão as altas temperaturas (acima de 30°C) durante o dia, provocam o encurtamento do ciclo vegetativo, induzindo as alfaces a florescerem antecipadamente e depreciando a qualidade da planta.

No Brasil tem tido avanços do melhoramento genético da alface para suportar a temperatura, e com isso surgido novas cultivares, sendo que as mesas estão colocadas à disposição dos produtores (FILGUEIRA, 2008; GUALBERTO et al., 2009).

Além do que, algumas características da produção da alface podem ser influenciadas pelo cultivar, fotoperíodo e temperatura. Estas características são o número de folhas por plantas (SEDIYAMA et al., 2007).

4.3 MASSA SECA DA ALFACE HIDROPÔNICA

Conforme os resultados apresentados na Tabela 5, pode se observar que a maior média encontrada em todos as características (MSR, MSC, MSF, MTS e MSPA) avaliados são da vazão de 1,5 L.min⁻¹. Os resultados não apresentaram diferença significativa (p>0,05). Os valores de maior média, encontrado, foram para a vazão de 1,5 L.min⁻¹. Estes valores foram para os características MSR, MSF, MTS e MSPA, quando comparado as demais vazões. A característica MSC teve maior média para a vazão de 0,5 L.min⁻¹.

Tabela 5: Massa seca da produção da alface em relação as vazões de aplicação da solução nutritiva

Vazão	MSR	MSC	MSF	MTS	MSPA
L.min-1	Massa em grama (g)				
0,5	1,22 ^a	0,35 ^a	5,53 ^a	7,10 ^a	5,88 ^a
1	1,26 ^a	0,33 ^a	5,55 ^a	7,15 ^a	5,89 ^a
1,5	1,32 ^a	0,34 ^a	5,56 ^a	7,22 ^a	5,90 ^a
MG	1,26	0,34	5,55	7,16	5,89
CV	0,19	0,38	0,18	0,16	0,17
F	1,04NS	0,15NS	0,008NS	0,06NS	0,002NS

Fonte: Autoria Própria (2017).

Nota: Valores seguidas por letras iguais e na mesma coluna não se diferenciam ao nível de 5% de significância, MSR – massa seca da raiz, MSC – massa seca do caule, MSF – massa seca da folha, MTS – massa total seca, MSPA – massa seca da parte aérea, L.min⁻¹ – litro por minuto, MG – média geral, CV – coeficiente de variação, F – fator de variação. NS- não significativo ao nível de 5% de significância. * significativo ao nível.

O estudo de Santos *et al.* (2011), mostrou que houve apenas diferença significativa (p≤0,05) para a característica MST e MSC, da produção da massa seca total da alface hidropônica (cultivar Vera). No entanto a vazão de 1,5 L.min⁻¹ apresentou maior massa comparada as demais vazões.

Para Blat *et al* (2011) os resultados da massa seca da raiz, do caule, da folha e da parte aérea da alface hidropônica, foram maiores para o cultivar Crespona Gigante, comparada as demais variedades em seu estudo. A massa seca do caule se diferenciou significativamente ao nível.

Com os resultados obtidos não foram significativos ao nível, mas os resultados obtidos por Santos *et al.* (2011) e Blat *et al* (2011), apresentaram

características significativas ao nível de 5%. Assim, pode se afirmar que o resultado encontrado pode ser atribuído ao cultivar.

Sediyama *et al.* (2009) encontrou em seu estudo a maior média da massa seca da planta inteira (13,2 g), da raiz (1,6 g), do caule (1,2) e da folha (10,4 g) para o cultivar Salad Bowl do grupo crespa, quando comparado aos cultivares Vera, Veronica, Brisa, Itapuã e Marisa. Estes dados são maiores que alcançado neste estudo. Passos *et al.* (2011) alcançou valores superiores ao encontrado para a massa fresca da raiz (1,5 g) e parte aérea (10,4 g).

A massa seca da parte aérea (17,07 g) e total da planta (18,9 g) foi encontrado maior valor médio para o cultivar Elba. Para a massa seca da raiz (2,02 g) alcançou maior média para a alface Deyse (CASAROLI *et al.*, 2003).

Aquino *et al.* (2017) teve, em seu estudo, maior média para o cultivar Babá de verão (7,0 g) para o tipo lisa e o maior valor para o tipo crespa encontrado foi do cultivar Irene (6,5 g) de massa fresca da planta. Resultados estes são menores do que se conseguiu neste trabalho.

Os resultados das pesquisas dos autores mencionados foram superiores ao que alcançou neste trabalho. Somente Aquino *et al.*, (2017) obteve valor menor, quando comparado a esta pesquisa. Esta diferença pode ser atribuída ao cultivar utilizado em cada pesquisa.

4.4 COMPORTAMENTO CAULE E FOLHAS DA ALFACE HIDROPÔNICA SOB VARIACAO NA VAZÃO

Os resultados obtidos (Tabela 6) mostram os resultados das características medidas do caule, número de folhas aproveitáveis, número de folas não aproveitáveis e número total de folhas. Estas características foram avaliadas em relação as variações de vazões.

Os resultados obtidos (Tabela 6) mostram que a característica CC se diferenciou ao nível de 5% e apresentou maior média para a vazão 1 L.min⁻¹. Para esta vazão as características NFT (14,66 g) e NFA (16,70 g) também apresentaram maior valor médio. As demais características não tiveram valores significativos ao

nível de 5%. Ainda, pode-se afirmar que a única característica que teve maior valor médio foi o número de folhas não aproveitáveis (NFNA) para a vazão de 1,5 L.min⁻¹ (2,29 g). A característica diâmetro do caule (DC) apresentou maior valor médio para a vazão 0,5 L.min⁻¹ com 5,21g.

Tabela 6: Medidas do caule, número de folhas aproveitáveis, número de folhas não aproveitáveis e número total de folhas de alface em relação as vazões de aplicação de solução nutritiva

L.min ⁻¹	NFA	NFNA	NFT	CC	DC
0,5	14,29 ^a	1,95 ^a	16,25 ^a	2,23 ^a	5,21 ^a
1	14,66 ^a	2,04 ^a	16,70 ^a	2,61 ^{ab}	5,16 ^a
1,5	14,16 ^a	2,29 ^a	16,45 ^a	2,53 ^b	5,15 ^a
MG	14,37	2,09	16,47	2,46	5,17
CV	0,09	0,36	0,08	0,21	0,09
F	0,97NS	1,21NS	0,56NS	3,89*	0,127NS

Fonte: **Autoria Própria (2017).**

Nota: Valores seguidas por letras iguais e na mesma coluna não se diferenciam pelo teste de Tukey a nível de 5% de significância, NFA – número de folhas aproveitáveis, NFNA – número de folhas não aproveitáveis, NFT – número de folhas totais, CC – comprimento do caule, DC – diâmetro do caule, L.min⁻¹ – litro por minuto, MG – média geral, CV – coeficiente de variação, F – fator de variação. NS- não significativo ao nível de 5% de significância. * significativo ao nível.

Araújo et al., (2011) assegura que o maior número de folhas por planta, de alface, proporciona maior área foliar e aumento da massa fresca, e conseqüentemente há maior produtividade da alface.

Assim, os resultados obtidos por Martins (2016) mostram que o sistema hidropônico apresentou uma quantidade de 19,33 de folhas por planta. Este valor comparado ao encontrado e considerado alto.

Galon (2012) avaliou o desempenho de cinco cultivares de alface cultivadas em hidroponia e em ambiente tropical. Seus resultados mostraram que as alfaces do tipo crespa apresentaram menor número de folhas de folhas da planta quando comparados a alfaces do tipo lisa, sendo que a alface Grand Rapids apresentou 17 folhas e se diferenciou significativamente das alfaces do tipo lisa.

Quando Galon (2012) avaliou o desempenho de cultivares de alface do grupo lisa e crespa, cultivadas em hidroponia, em ambiente tropical, seus resultados foram superiores para as cultivares Itapuã 401 (20 folhas) e Monica (18 Folhas), do tipo crespa. Ainda, o mesmo autor ressalta que esta quantidade de folhas encontradas não pode ser um bom indicativo, pois temperaturas altas associada a alta luminosidade podem provocar o florescimento precoce da planta, ocorrendo aumento de folhas com tamanhos menores.

Outra característica importante é o comprimento do caule, para a cultura da alface, uma vez que esta característica está diretamente relacionado ao rendimento da matéria prima (YURI et al., 2004). O tamanho do caule, para as cultivares crespas soltas, influenciaram na maior produção de folhas, sendo que, quanto maior o comprimento do caule maior será a quantidade de folhas (SANTOS et al, 2011).

Para Sediyaama et al., (2009) a alface do cultivar Salad Bowl apresentou maior comprimento do caule (14,2 cm), para o tipo crespa. Neste estudo, foi verificado 6 variedades e todas elas apresentaram valores superiores ao que encontrado neste trabalho. E novamente, pode se afirmar que isso ocorre a variedade usada no estudo.

Alguns autores como Yuri et al., (2006) e Resende et al., (2004) sugerem que o tamanho do caule da alface mais adequado para se comercializar precisa estar na faixa de 6,0 a 9,0 cm de comprimento. Assim, acima destes valores não são recomendado.

O diâmetro do caule também é importante. Para Rezende et al., (2007) o diâmetro do caule tem uma correlação com a área foliar da planta, o que indica que quanto maior o diâmetro do caule maior será a vascularização da planta.

Galon (2012) ao avaliar as alfaces crespas e lisas em ambiente tropical, obteve que as alfaces crespas (Grand Rapids, Mônica e Veneranda) apresentaram maior diâmetro do caule. E com isso, afirma-se que esta característica é importante para o produtor que deseja comercializar estas alfaces, pois quanto maior o diâmetro do caule maior será a planta, e conseqüentemente melhor comercialização.

Segundo Lima et al., (2016) o cultivar que alcançou maior valor do diâmetro do caule foi o cultivar Cristal (29,84 cm), quando comparados a Invicta, Amanda, Bida e Verônica.

As características das plantas da alface são importantes. O diâmetro e altura são características da alface que fornecem informações ao produtor para dispor as plantas para o transporte em caixas plásticas ou de madeira (SALA e COSTA, 2012).

As características avaliadas são importantes para analisar o processo produtivo da alface, bom como, é através delas que se sabe como a planta está se desenvolvendo. E com os dados obtidos da Tabela 6, mostram que a alface apresenta bons resultados quando comparados aos demais pesquisadores.

4.5 TEOR DE CINZAS, UMIDADE E MATÉRIA ORGÂNICA

A Tabela 7 mostra os valores obtidos pela análise do teor de cinzas, umidade e matéria orgânica.

Tabela 7: Teor de umidade, cinza e de massa orgânica presente na alface hidropônica.

Vazão L.min ⁻¹	TC	TU (%)	TMO
0,5	0,95 ^a	94,41 ^b	4,64 ^a
1	0,88 ^a	94,93 ^a	4,18 ^a
1,5	0,87 ^a	95,17 ^a	3,95 ^a
MG	0,90	94,84	4,26
CV	2,04	0,008	0,63
F	1,87*	2,32*	047*

Fonte: Autoria Própria (2017).

Nota: Valores seguidas por letras iguais e na mesma coluna não se diferenciam pelo teste de Tukey a nível de 5% de significância, TC – teor de cinzas, TU – teor de umidade, TMO – teor de matéria orgânica, CV – coeficiente de variação, F – fator de variação. NS- não significativo ao nível de 5% de significância. * significativo ao nível.

Os valores obtidos com a análise de teor de cinzas (Tabela 7) foram superiores aos valores de Oshe (2009) e Perdomo (2015), que encontraram um valor médio de 0,61% na alface do cultivar Vera, Bertalha e Taro. O maior valor encontrado para esta análise foi obtido pela vazão 0,5 L.min⁻¹, 0,95%. Nesta análise, os valores encontrados para as três vazões não foram significativos ao nível de 5% ($p > 0,05$).

Para Oshe et al., (2012) a quantidade de cinzas encontrada em seu estudo é de 0,63 g 100g⁻¹ para o cultivar Lucy Brown e 0,48g 100g⁻¹ para o cultivar Regina. Gonçalves e Coringa (2017) o valor de teor de cinzas encontrado foi de 0,67% para alface hidropônica crespa. E segundo Pavan e Paes (2015) a quantidade de TC em alface hidropônica foi de 0,44g 100g.

Em relação a porcentagem de umidade (Tabela 7), o maior valor médio encontrado foi pela vazão de 1,5 L.min⁻¹. A vazão 0,5 L.min⁻¹ diferenciou significativamente ($p \leq 0,05$) das demais. As plantas que apresentaram elevada quantidade de água foram a da vazão 1,5 L.min⁻¹ (95,17%).

Gonçalves e Coringa (2017) obtiveram 71,8% de umidade para alface crespa e hidropônica. Pavan e Paes (2015) obtiveram 93,7g 100g⁻¹ de umidade nas alfaces hidropônicas do tipo crespa.

Os valores médios obtidos do teor de umidade ficaram abaixo do parâmetro estabelecido pela Tabela de composição dos alimentos, que é de 96,1% para alface crespa (TACO, 2011).

Os dados encontrados para o teor de massa orgânica (Tabela 7) mostraram que a vazão que apresentou maior valor médio foi a de 0,5 L.min⁻¹ (4,64%), quando comparado com as demais vazões estudadas. Os valores obtidos não foram significativos ao nível de 5% (p>0,05).

4.6 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA

Foram determinadas presença de *Salmonella sp/25g* e Contagem de coliformes a 45°C NMP/g segundo metodologias utilizadas por APHA (2001) por serem estes, os parâmetros microbiológicos já estabelecidos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) na Resolução RDC nº12 de 2 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001), e utilizados para este tipo de produto.

A Tabela 8 demonstra os valores microbiológicos das 3 amostras utilizadas no estudo, e estes resultados encontraram-se dentro do preconizado pela legislação RDC nº12 (BRASIL, 2001) que estabelece limite máximo até 100 NMP/g ou 102 NMP/g.

Tabela 8: Avaliação microbiológica das amostras de alface.

Amostra	Coliformes 45°C	<i>Salmonella sp/25g</i>
Hidropônica	15 NMP/g	Ausência em 25 g
Convencional	35 NMP/g	Ausência em 25 g
Orgânica	27 NMP/g	Ausência em 25 g
*Limites	100 NMP/g	Ausência em 25 g

Fonte: Autoria Própria (2017).

*Resolução RDC Nº 12, de 02 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001).

UFC- Unidade Formadoras de Colônia, NMP- Número Mais Provável.

Fonte: Brasil, (2001).

As três amostras de alfaces dos sistemas orgânicos, convencional e hidropônica, tiveram baixas contagens médias estando, portanto, em condições satisfatórias para o consumo.

Segundo a legislação RDC nº12 (BRASIL, 2001), o limite estabelecido para a *Salmonella* sp em Alface é ausência em 25g. Após a realização das análises microbiológicas, os resultados obtidos (Tabela 8) foram negativos para a presença de *Salmonella* sp, o que estabelece conformidade com a legislação vigente.

4.7 TESTE DE INTENÇÃO DE COMPRA

Observou-se através do Teste de intenção de compra, que 64,2% dos consumidores apontaram as categorias “possivelmente compraria” e “certamente compraria” e 35,8% “Talvez comprasse / talvez não comprasse” e “Possivelmente não compraria”, para a alface orgânica. Em relação à alface convencional, 52,5% dos entrevistados afirmaram que “possivelmente comprariam” e “certamente comprariam”, 23,3% “Talvez comprasse / talvez não comprasse” e “Certamente não compraria”.

Considerando-se a alface hidropônica, notou-se que 65% dos participantes na avaliação sensorial classificaram-se nas categorias “possivelmente compraria” e “certamente compraria”, e que 16,67% na categoria “Talvez comprasse / talvez não comprasse”, e 18,33% situaram-se nas categorias “possivelmente compraria” e “certamente compraria”.

Através do Teste de Intenção de compra observou-se que a maioria compraria tanto a alface orgânica como a alface hidropônica, o que denota que este produto teria uma demanda no mercado consumidor.

4.8 PERFIL DO CONSUMIDOR DE ALFACE

Para a análise sensorial, pediu-se que o participante da pesquisa respondesse alguns questionamentos sobre sua renda, sua escolaridade, o cultivo que o participante consome a frequência, seu peso, altura, sexo e idade.

Entre os cento e vinte consumidores que responderam o questionário, setenta e um são do sexo masculino (59%) e quarenta e nove pessoas do sexo feminino (41%), segundo a Figura 8.

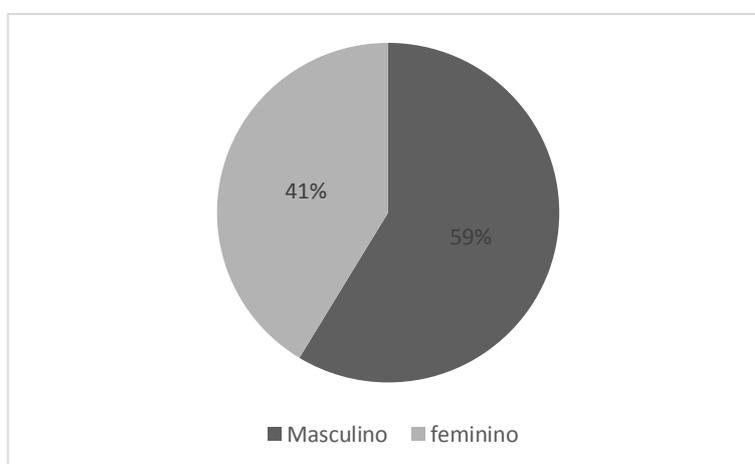


Figura 8 - Gênero dos participantes
Fonte: Autoria Própria (2017)

Os resultados em relação à faixa etária (Figura 9) mostram que 91% dos participantes deste estudo apresentam de 18 a 28 anos de idade.

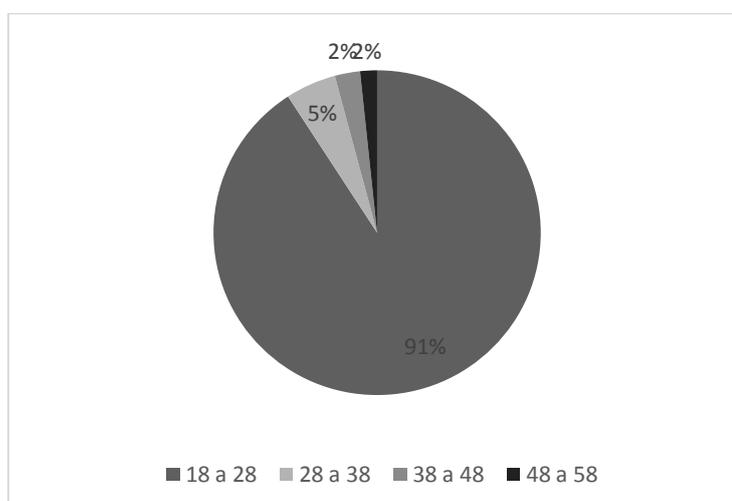


Figura 9 - Faixa etária dos participantes
Fonte: Autoria Própria (2017)

Cada participante, da pesquisa, foi categorizado pelo índice de massa corporal (IMC), conforme a classificação da organização Mundial da Saúde (WHO, 2000). De acordo com os dados obtidos (Figura 10), 7% dos participantes foram classificados com baixo peso ($IMC < 18,5 \text{ Kg/m}^2$) e risco baixo de comorbidades, 64% dos participantes foi classificado com peso normal ($IMC = 18,5 - 24,9 \text{ Kg/m}^2$) e risco médio de comorbidades, e 17% dos participantes classificados com sobrepeso ($IMC \geq 25 \text{ Kg/m}^2$). Observou-se que 9% dos participantes apresentou obesidade grau 1 e risco moderado de comorbidade, 1% foi classificado com obesidade grau III e risco grave de comorbidade, e 2% dos participantes não responderam.

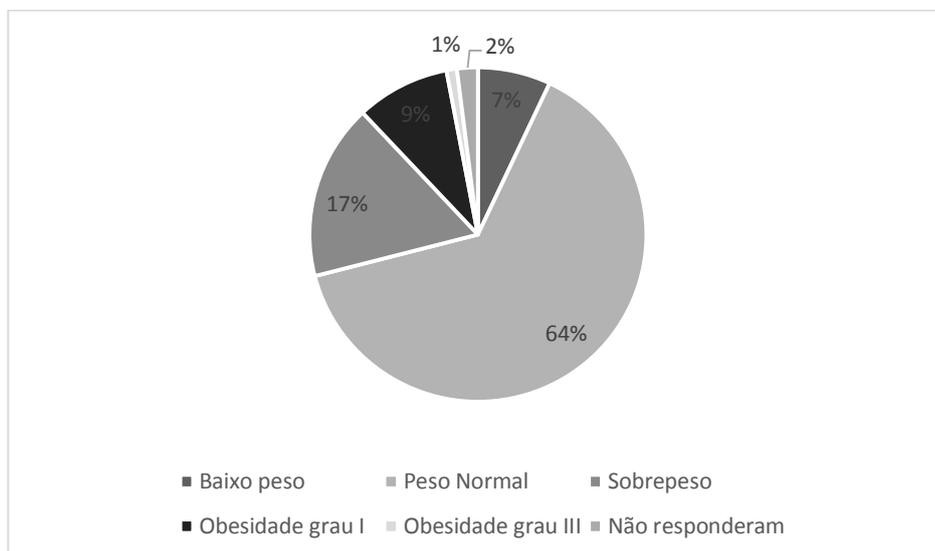


Figura 10 - Dados sobre o IMC
Fonte: Autoria Própria (2017)

As comorbidades são consideradas por alguns autores como uma designação de duplo diagnóstico, ou seja, quando a pessoa apresenta duas doenças ao mesmo tempo. Observa-se que muitas doenças são relacionadas a comorbidades, como por exemplo a obesidade. A obesidade é um problema nutricional que vem aumentando entre a população nos últimos anos, sendo considerada uma epidemia mundial tanto em países desenvolvidos como em países em desenvolvimento (MARIATH, 2007). No Brasil, dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), através da Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008/2009, mostram que 49% da população brasileira a partir dos 20 anos de idade apresentam excesso

de peso. Estes dados apontam que aproximadamente a metade dos adultos brasileiros apresenta sobrepeso, e 14,8% tem obesidade.

Dentre as pessoas que responderam ao questionário 74% possuem ensino superior incompleto, 9% ensino superior completo (Figura 11).

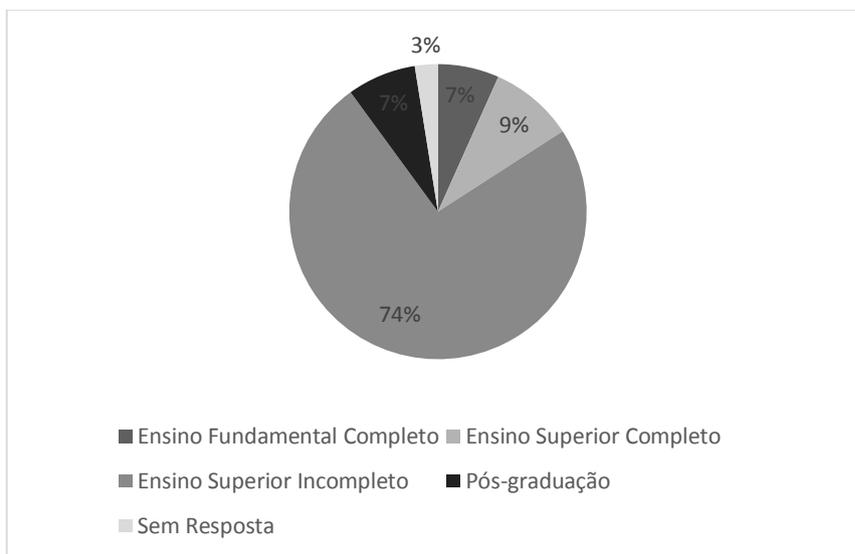


Figura 11- Escolaridade dos participantes
Fonte: Autoria Própria (2017)

A Figura 12, mostra que 53,43 % dos participantes tem renda abaixo de três salários mínimos, 30,25% de 3 a 5 salários mínimos, 22,18 % não informaram sua renda (sem resposta), 11,9 % possui renda de 5 a 8 salários mínimos e 6,5 % dos participantes tem renda acima de 8 salários mínimos.

Na Figura 13, observa-se que somente 7 % consomem alface todos os dias. Segundo Souza et al., (2013) a dieta básica do brasileiro tem pequena participação de frutas e hortaliças.

Segundo Monticelli, Souza e Souza (2013), os adolescentes têm pouca ingestão de verduras e legumes, e conforme aumenta a idade também diminui o consumo. Além do que, o baixo consumo de vegetais proporciona o surgimento de doenças como obesidade, problemas cardiovasculares e câncer. De acordo com Heo et al., (2011), Li et al., (2014), Woodside (2013), e Oyebode, (2014), há o estímulo para aumentar o consumo de frutas, legumes e verduras, tornando uma prioridade de saúde pública em muitos países como uma forma de proteção contra o risco de obesidade, diabetes melito tipo II, doenças cardiovasculares e alguns tipos de câncer.

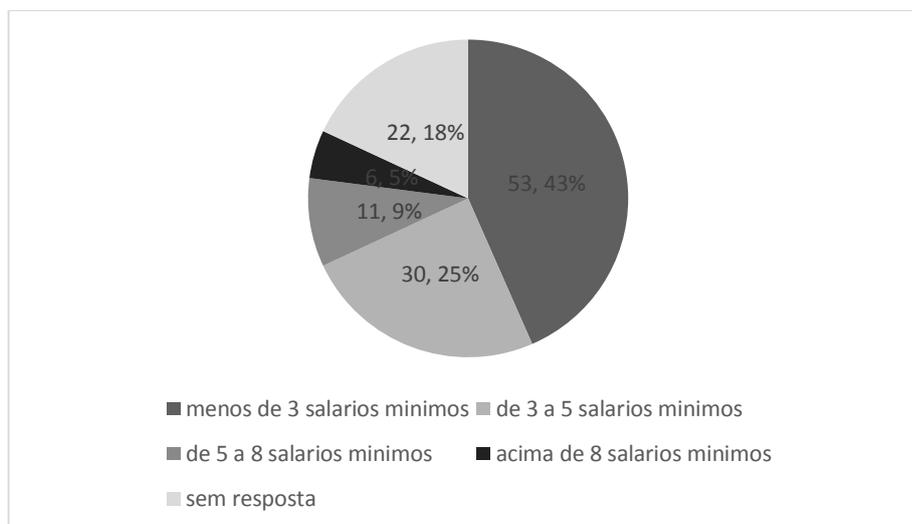


Figura 12-Renda dos participantes
Fonte: Aatoria Própria (2017)

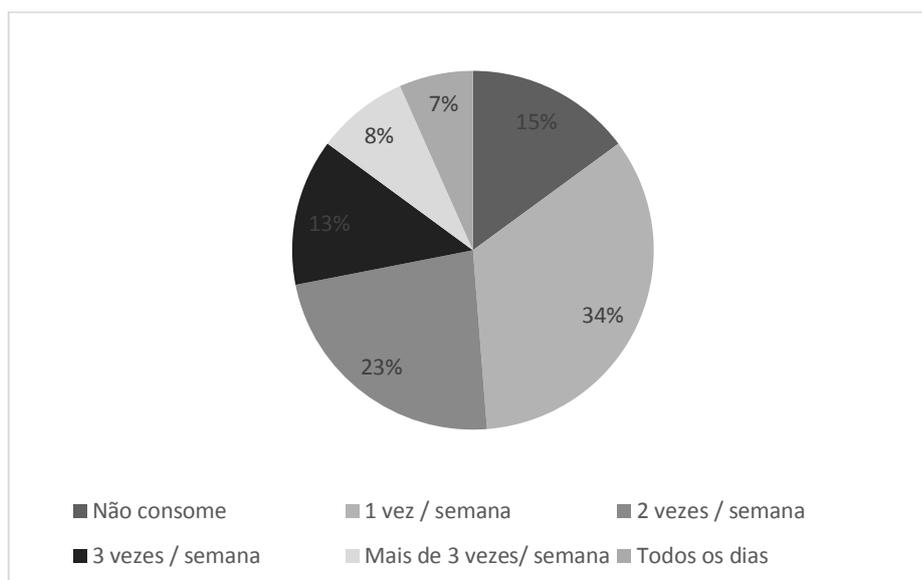


Figura 13 - Frequência de consumo da alface
Fonte: Aatoria Própria (2017)

Considerando-se a Figura 14, a alface convencional (44%) é a mais consumida pelos participantes. Estudo realizado por Mondini (2010) mostra que 24% dos homens e 38% das mulheres atendem à recomendação mínima da OMS, que é de 400g de frutas, legumes e verduras (BRASIL, 2008).

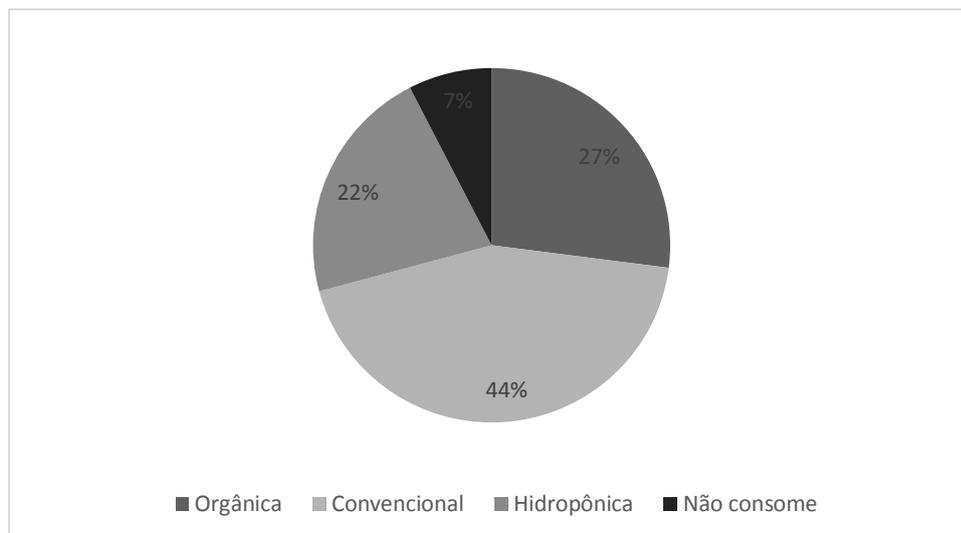


Figura 14 - Cultivar de Alface consumida
Fonte: Autoria Própria (2017)

4.9 ACEITABILIDADE SENSORIAL

A Tabela 9 abaixo apresenta os dados referentes aos valores médios e desvio padrão das três amostras de alface (orgânica, convencional, hidropônica), bem como o resultado do teste de médias de *Tukey*.

Após análise estatística dos dados, observou-se que houve diferença significativa entre as três amostras de alface (orgânica, convencional e hidropônica), em nível de 5% de probabilidade, em relação aos atributos de impressão global, aparência, cor, e sabor, devido a p - valor $<0,05$. Observou-se que não houve diferença significativa entre as três amostras, para os atributos de aroma e textura (p -valor $>0,05$).

Observou-se que todos os atributos para as três amostras, apresentaram-se nas categorias gostei regularmente e gostei muito, denotando que os consumidores apreciaram estas características.

A amostra de alface hidropônica (147), para os atributos de aparência e cor, apresentou-se na categoria *gostei muito*, denotando que os consumidores apreciaram esta amostra quanto a estas características.

Tabela 9: Valores médios e desvio padrão para os atributos sensoriais das três amostras testadas.

	IMPRESSÃO GLOBAL	APARENCIA	COR	AROMA	SABOR	TEXTURA
Orgânica	7,10±1,80 ^{ab}	6,94±1,89 ^a	7,31±1,41 ^a	6,79±1,72 ^a	7,33±1,54 ^a	7,19±1,71 ^a
Convencional	6,86±1,93 ^a	6,67±1,88 ^a	6,79±1,78 ^b	6,54±1,98 ^a	6,81±1,90 ^b	6,99±1,96 ^a
Hidropônica	7,28±1,85 ^b	7,43±1,69 ^b	7,50±1,53 ^a	6,63±1,76 ^a	6,91±1,68 ^{ab}	7,23±1,72 ^a

Fonte: Autoria Própria (2017)

^{a,b,c} Letras iguais na mesma coluna não diferiram estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Escala Hedônica: (9) gostei muitíssimo, (8) gostei muito, (7) gostei regularmente, (6) gostei ligeiramente, (5) indiferente, (4) desgostei ligeiramente, (3) desgostei regularmente, (2) desgostei muito, (1) desgostei muitíssimo.

Em relação aos atributos de sabor e textura, observou-se que a amostra de alface hidropônica não diferenciou das demais amostras, apresentando similaridade quanto a estas características, perante os consumidores.

Os atributos como a cor, sabor e textura estão entre os principais fatores na aquisição consumo, bem como na aceitação e preferência dos produtos alimentícios por diferentes faixas etárias, além de contribuírem para o monitoramento da qualidade dos mesmos. A avaliação das características sensoriais de um alimento é um fator importante para se verificar sua aceitabilidade (CUNHA *et al.*, 2009).

Os aspectos visuais do alimento ou produto estimulam o consumidor quanto à sua expectativa de certo sabor, pois sempre que se deparar com determinada imagem, lembrar-se-á de toda a aprendizagem sobre aquele alimento (DUTCOSKY, 2013).

Considerando-se as frutas e verduras, as características que incidem sobre a sua qualidade são: a cor e aparência, aroma, sabor, textura e o valor nutricional. O consumidor avalia estes atributos numa ordem específica, sendo inicialmente observadas a aparência e a cor, e na sequência o aroma, o sabor e a textura (BARRET; BEAULIEU; SHEWFELT, 2010).

A cor dos vegetais e frutas é derivada de pigmentos naturais, que se modificam na medida em que ocorre a maturação e amadurecimento. Os pigmentos primários que incidem sobre a qualidade de vegetais e frutas são a clorofila, os carotenóides, antocianinas, flavonóides e betalaínas (BARRET; BEAULIEU; SHEWFELT, 2010).

4.9.1 Análise dos Componentes Principais

A Figura 15 mostra dados sobre a análise de componentes principais das três amostras de alface, para o atributo de impressão global.

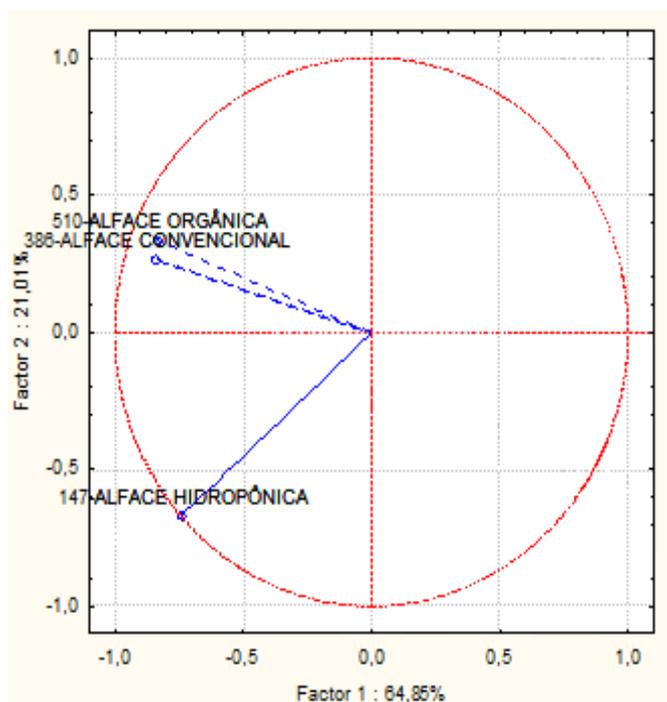


Figura 15: Análise de componentes principais para o atributo de impressão global
Fonte: Autoria Própria (2017)

Observou-se que houve uma correlação positiva entre as três amostras. As amostras de alface orgânica (510) e convencional (386) apresentam uma correlação muito próxima, sugerindo que estes tipos de cultivo de alface não apresentam diferença sobre a característica de impressão global pelos consumidores. Observou-se que houve 64,85% da variabilidade entre as três amostras de alface orgânica, convencional e hidropônica, explicados pelo primeiro componente principal e deve-se ao atributo de impressão global, que apresentou correlação de 0,83, 0,84 e 0,74 respectivamente, com este componente.

A análise de componentes principais permitiu uma análise global dos resultados e sugeriu quais atributos que mais caracterizaram as amostras (DUTCOSKY, 2013), observando-se que os atributos de impressão global, aparência,

cor, aroma, sabor e textura, apresentaram uma repercussão positiva sobre a amostra de alface hidropônica.

Segundo Ohse (2001) as características sensoriais da alface podem se diferenciar em função do sistema do cultivo. E estas características são consideradas uma das propriedades de qualidade de uma hortaliça (CHITARRA E CHITARRA, 2005). Assim sendo, os valores encontrados nesta pesquisa apontam os melhores resultados para a alface do sistema hidropônico e orgânico, em relação aos atributos textura, aroma, cor, aparência e impressão global. O atributo sabor teve melhores resultados para o sistema hidropônico e convencional.

Os resultados encontrados por Furtado (2008) mostram que o sistema hidropônico e orgânico apontou melhores resultados nesta análise. O cultivo do sistema convencional apresentou diferenças significativas entre os atributos analisados. E o atributo aroma se diferenciou estatisticamente nos três sistemas.

Para Trindade et al., (2007), que estudaram o efeito dos sistemas de cultivo orgânico, hidropônico e convencional na qualidade da alface lisa, não houve influência no sabor e aceitação global das amostras avaliadas. Entretanto o sistema orgânico apresentou menor aceitação nos atributos aparência e textura.

Fontana (2016) realizou a análise sensorial da alface do cultivar Brunela dos sistemas hidropônico, orgânico e convencional, usando os métodos de ordenação e de preferência. E segundo seus resultados, as alfaces hidropônica e convencional apresentaram melhores resultados em relação aos atributos sensoriais avaliados. E afirma ainda, que os atributos sensoriais contribuem para a escolha do consumidor no momento da compra de seu alimento.

A Figura 16 ilustra os resultados para a análise de componentes principais para o atributo de aparência. Observou-se que houve uma correlação positiva entre as três amostras. Observou-se que houve 47,15% da variabilidade entre as três amostras de alface orgânica, convencional e hidropônica, explicados pelo primeiro componente principal e deve-se ao atributo de aparência, que apresentou correlação de 0,69, 0,78 e 0,56 respectivamente, com este componente.

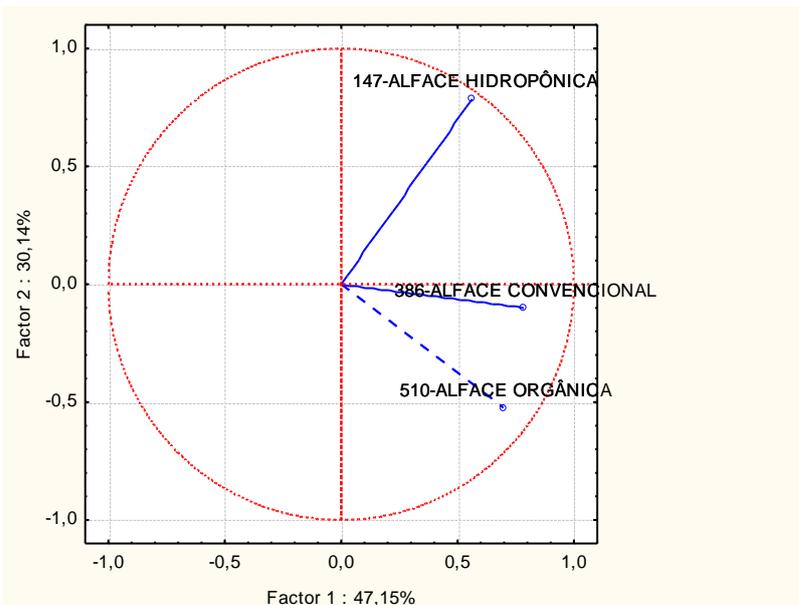


Figura 16: Análise de componentes principais para o atributo de aparência.
Fonte: Autoria Própria (2017)

Conforme Teixeira (2009) o primeiro contato do consumidor com o produto é através da apresentação visual, no qual se destacam os atributos cor e aparência. Assim, o consumidor possui uma expectativa para cada produto em relação a cor e aparência, e isto se associa a reações pessoais de aceitação, indiferença ou rejeição.

A Figura 17 apresenta os resultados para a análise de componentes principais para o atributo de cor.

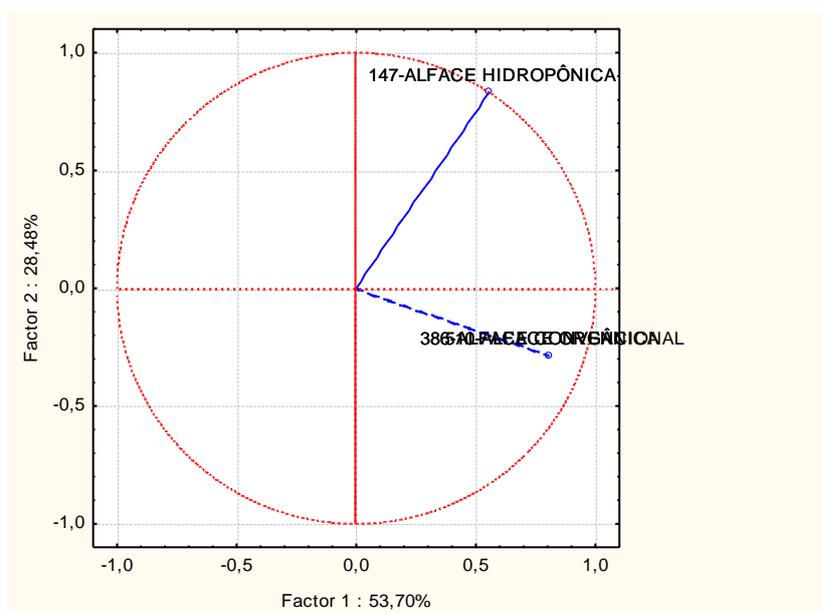


Figura 17: Análise de componentes principais para o atributo de cor.
Fonte: Autoria Própria (2017)

Notou-se na Figura 17 que houve uma correlação positiva entre as três amostras. Observou-se que houve 53,70% da variabilidade entre as três amostras de alface orgânica, convencional e hidropônica, explicados pelo primeiro componente principal e deve-se ao atributo de cor, que apresentou correlação de 0,80, 0,80 e 0,55 respectivamente, com este componente.

Algumas características sensoriais como sabor, textura e cor estão entre os principais fatores no momento da compra, consumo, aceitação e preferência de produtos alimentícios pelas pessoas de diferentes faixa etárias de idade (CUNHA et al., 2009).

A Figura 18 apresenta os resultados para a análise de componentes principais para o atributo de aroma.

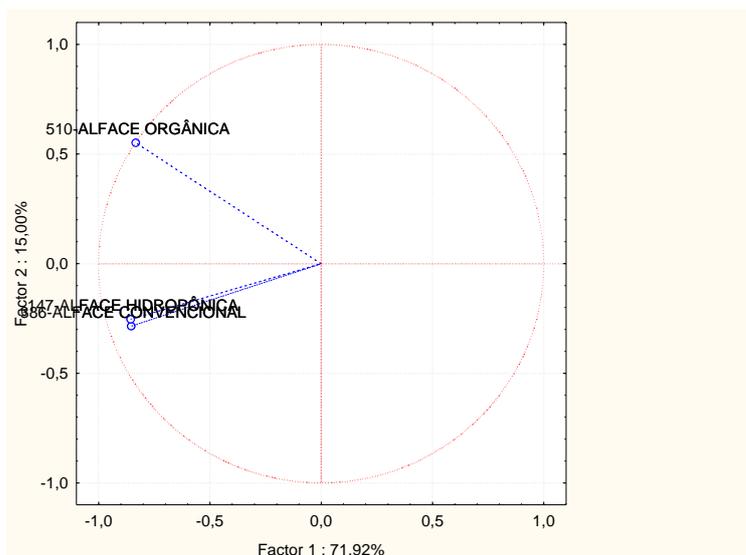


Figura 18: Análise de componentes principais para o atributo de aroma.
Fonte: Autoria Própria (2017)

Na Figura 18 pode-se notar que houve uma correlação positiva entre as três amostras. Notou-se que a amostra de alface orgânica (510), apresentou uma aceitabilidade ligeiramente maior, o que pode denotar uma preferência dos consumidores quanto ao atributo aroma nesta amostra, porém não houve diferença significativa entre as três amostras para este atributo. Observou-se que houve 71,92% da variabilidade entre as três amostras de alface orgânica, convencional e hidropônica, explicados pelo primeiro componente principal e deve-se ao atributo de aroma, que apresentou correlação de 0,83, 0,85 e 0,85 respectivamente, com este componente.

Para Komerovski (2016) o aroma é um atributo de perceber as substâncias aromáticas de um alimento para posteriormente colocá-lo na boca. Esse atributo é importante para compor o sabor dos alimentos. E o aroma pode remeter ao consumidor lembranças de lugares que produzem alimentos com aromas agradáveis e o mesmo pode estimular a compra do produto pelo consumidor.

A Figura 19 apresenta os resultados para a análise de componentes principais para o atributo de sabor.

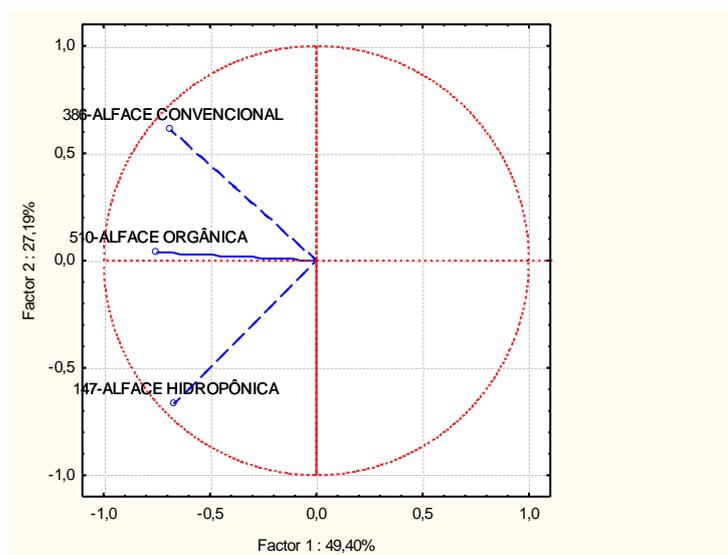


Figura 19: Análise de componentes principais para o atributo de sabor.
Fonte: Autoria Própria (2017)

Na figura 19 ilustra uma correlação positiva entre as três amostras. Notou-se que as amostras de alface convencional (386) e alface hidropônica (147), apresentaram uma aceitabilidade maior, o que pode denotar uma preferência dos consumidores quanto ao atributo sabor nestas amostras para esta característica. Observou-se que houve 49,40% da variabilidade entre as três amostras de alface orgânica, convencional e hidropônica, explicados pelo primeiro componente principal e deve-se ao atributo de sabor, que apresentou correlação de 0,75, 0,68 e 0,66 respectivamente, com este componente.

A Figura 20 apresenta os resultados para a análise de componentes principais para o atributo de textura.

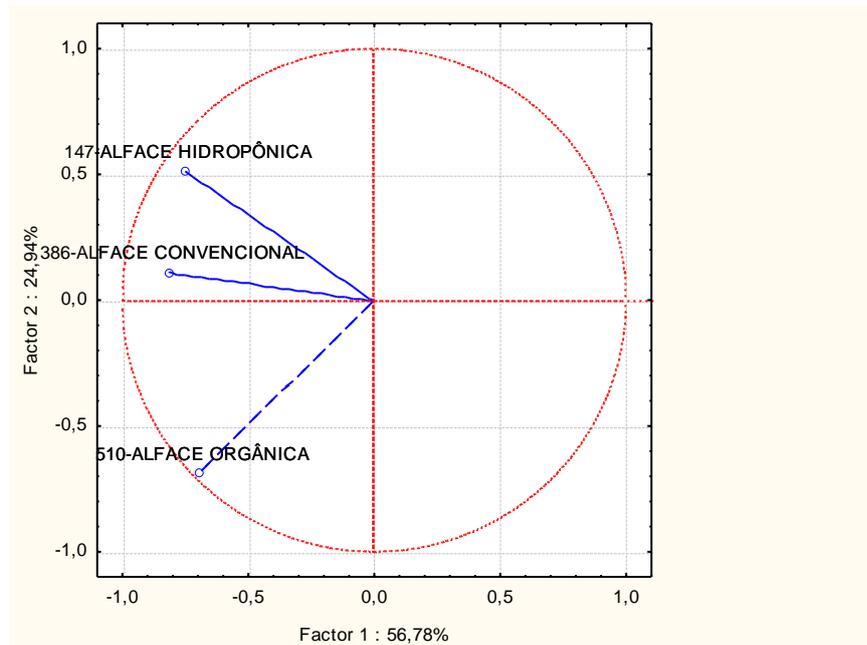


Figura 20: Análise de componentes principais para o atributo de textura.
Fonte: Autoria Própria (2017)

Observou-se que houve uma correlação positiva entre as três amostras. Notou-se que as amostras de alface hidropônica (147) e alface orgânica (510), apresentaram uma aceitabilidade maior, o que pode denotar uma preferência dos consumidores quanto ao atributo de textura nestas amostras, embora não houve diferença significativa entre as amostras para esta característica. Observou-se que houve 56,78% da variabilidade entre as três amostras de alface orgânica, convencional e hidropônica, explicados pelo primeiro componente principal e deve-se ao atributo de sabor, que apresentou correlação de 0,69, 0,81 e 0,74 respectivamente, com este componente.

A análise de componentes principais permitiu uma análise global dos resultados e sugeriu quais atributos que mais caracterizaram as amostras (DUTCOSKY, 2013), observando-se que os atributos de impressão global, aparência, cor, aroma, sabor e textura, apresentaram uma repercussão positiva sobre a amostra de alface hidropônica.

Segundo Ohse (2001) as características sensoriais da alface podem se diferenciar em função do sistema do cultivo. E estas características são consideradas uma das propriedades de qualidade de uma hortaliça (CHITARRA E CHITARRA, 2005). Assim sendo, os valores encontrados nesta pesquisa consta que os melhores resultados foram para a alface do sistema hidropônico e orgânico, em relação aos

atributos textura, aroma, cor, aparência e impressão global. O atributo sabor teve melhores resultados para o sistema hidropônico e convencional.

Os resultados encontrados por Furtado (2008) mostram que os sistemas hidropônico e orgânico tiveram melhores resultados nesta análise. Já o cultivo do sistema convencional apresentou diferenças significativas entre os atributos analisados. E o atributo aroma se diferenciou estatisticamente nos três sistemas.

Para Trindade et al., (2007), que estudou o efeito dos sistemas de cultivo orgânico, hidropônico e convencional na qualidade da alface lisa, os sistemas de cultivo analisados não tiveram influência no sabor e aceitação global das amostras avaliadas. O sistema orgânico teve menor aceitação nos atributos aparência e textura.

Fontana (2016) realizou a análise sensorial da alface do cultivar Brunela dos sistemas hidropônico, orgânico e convencional, usando os métodos de ordenação e de preferência. E segundo os resultados obtidos, as alfaces hidropônicas e convencionais apresentaram melhores resultados em relação aos atributos sensoriais avaliados. E segundo Fontana (2016), os atributos sensoriais contribuem para a escolha do consumidor no momento da compra de seu alimento.

4.10 ESCALA DO IDEAL

A Tabela 10 aponta os resultados quanto aos atributos cor, aparência, aroma, sabor e textura das três amostras de alface (orgânica, convencional e hidropônica), sendo 1= pouca intensidade, 2= cor Ideal e 3= muita intensidade, considerando-se n=121.

Tabela 10: Escala do Ideal

Alface/Atributo	Cor	Aparência	Aroma	Sabor	Textura
Orgânica	1,95±0,44	2,12± 0,69	1,77±0,47	1,80±0,66	1,92±0,49
Convencional	2,20 ± 0,62	2,02± 0,79	1,80±0,49	1,83±0,66	2,00±0,55
Hidropônica	1,90±0,47	2,17± 0,65	1,82±0,48	1,89±0,70	1,87±0,51

Fonte: Autoria Própria (2017)

Observou-se que a alface convencional apresentou a categoria ideal para a cor. A alface hidropônica classificou-se na categoria ideal para os atributos

aparência e aroma. As três amostras de alface (orgânica, convencional e hidropônica) apresentaram-se na categoria próxima do ideal para o atributo sabor. A alface convencional apresentou-se na categoria ideal para a textura, o que pode ser atribuído ao fato de ser mais firme em relação à hidropônica e a orgânica.

4.11 PLANILHAS ELETRÔNICAS

As planilhas eletrônicas foram elaboradas para o planejamento e controle de produção, controle dos custos, estoque, vendas, ponto de equilíbrio e previsão de demanda. As planilhas são simples e de fácil uso para o produtor. Para melhor atender ao produtor de hortaliça foi criado interfaces que controlam e personalizam o ambiente. Para tanto foi utilizado o *Visual Basic for Applications* (VBA).

O conjunto de planilhas eletrônicas desenvolvidas parte de uma tela inicial denominada Menu (Figura 21). Esta interface funciona como Menu principal, e contém 12 botões denominados “Vendas”, “Despesa”, “Nota Fiscal”, “Ponto de Equilíbrio”, “Estoques”, “Planejamento de Mudanças”, “Previsão de Colheita”, “Cálculo do Rateio”, “Vendas Anteriores”, “Previsão da Demanda”, “Relatório da Demanda” e “Depreciação”.



Figura 21: Planilha Menu
Fonte: A autoria Própria (2017)

O produtor ao clicar em “Vendas” é direcionado para uma nova planilha (Figura 21). Essa planilha (chamada “Vendas”) contém um botão intitulado “Cadastro da Quantidade Vendida”, que ao ser clicado abre uma interface (Figura 22) para o produtor digitar os dados de vendas. Estes dados são digitados conforme a realização

de vendas ou pedidos de alface. Porém, para as empresas que emitem a nota fiscal de venda, o produtor não poderá informar a quantidade vendida na interface da Figura 22. Nesta interface são inseridos os seguintes dados: o nome da empresa, a data da venda, a quantidade de alface vendida e o preço unitário. Este preço unitário é o valor cobrado por unidade de alface. Esta interface contém caixas de textos que o usuário preenche e botões para salvar as informações digitadas. O botão “Salvar” ao ser clicado salva as informações digitadas na planilha “Vendas” e o botão “Fechar” irá finalizar a interface e mostrar a planilha “Vendas”. Ainda nesta planilha, há o botão “Voltar ao Menu” que tem a função, quando clicado, de retornar a planilha “Menu” (Figura 21).

C	D	E	F	G	J	K	L	M	N
Descrição da Empresa	Data	Quantidade	Preço Unitário	Faturamento		Cadastro da Quantidade Vendida			
						Voltar ao menu			

Figura 22: Planilha Vendas
Fonte: Aatoria Própria (2017)

The image shows a spreadsheet interface with a modal dialog box titled "Cadastro de Vendas". The dialog box has the following fields and buttons:

- Empresa/Cliente:
- Data:
- Quantidade de Alface Vendida:
- Preço Unitário:
- Buttons: Salvar, Fechar

The background spreadsheet shows columns C, D, and G highlighted in green, corresponding to the labels in the dialog box. To the right, columns L, M, and N are also visible, with green boxes containing the text "Cadastro da Quantidade Vendida" and "Voltar ao menu".

Figura 23: Interface Cadastro de vendas.
Fonte: Aatoria Própria (2017)

O controle de vendas, tanto por nota fiscal ou não, é realizado pela empresa por meio de blocos impressos, onde se anota pedidos. Para Beraldi e Escrivão Filho (2000) as pequenas empresas não têm sistemas. Os controles usados pelas empresas são executados por meio de registros manuais. Assim, as planilhas

desenvolvidas neste trabalho proporcionarão praticidade às pequenas empresas rurais de hortaliças, no controle do processo produtivo, de forma que o produtor possa utilizar planilhas automatizadas para melhor gestão do seu processo produtivo

Na planilha “Menu”, ou interface, o produtor ao clicar no botão “Despesa” é direcionado a uma nova planilha (Figura 24). Essa planilha contém um botão intitulado “Cadastro das Despesas” que ao ser clicado gera uma interface (Figura 25). Esta interface tem os seguintes dados para serem preenchidos: descrição da despesa que será paga no mês (exemplo: luz, água, telefone, *internet*, combustível e outros), data da compra (se refere a data que o produtor comprou ou pagou a despesa feita para manter a produção da alface), valor da despesa, parcelas (neste campo, da Figura 26, se o produtor pagou ou comprou à vista a despesa, deverá escolher a opção 1, caso contrário a opção referente à quantidade de parcelas para pagar sua despesa), classificação (o produtor irá classificar, na Figura 27, as despesas como custo fixo ou variável, esta opção é necessária para que as informações digitadas nesta interface sejam usadas para o cálculo do ponto de equilíbrio). Ao preencher os dados ao clicar no botão “Salvar”, para os dados serem gravados na planilha “Despesas”, o botão “Fechar” finaliza essa interface e retorna para a planilha “Despesas”. Nesta planilha há um botão “Voltar ao Menu”, que ao ser clicado irá direcionar o usuário ao “Menu” (Figura 21).

C	D	E	F	G	J	K	L	M	N
Descrição	Data da Compra	Parcelas	Vencimento	Valor		Cadastro das despesas			
						Voltar ao Menu			

Figura 24: Planilha Despesas
Fonte: Autoria Própria (2017)

The image shows a software window titled "Despesas". It contains five input fields arranged vertically: "Descrição" (a text box with a cursor), "Data da compra" (a date picker), "Valor da Despesa" (a text box), "Parcelas" (a dropdown menu), and "Classificação" (a dropdown menu). At the bottom of the window are two buttons: "Salvar" on the left and "Fechar" on the right.

Figura 25: Interface Despesa
Fonte: Autoria Própria (2017)

This screenshot is similar to Figure 25, but the "Parcelas" dropdown menu is open, displaying a list of options: 1, 2, 3, 4, and 5. The option "1" is currently selected and highlighted in blue. The other fields and buttons remain the same as in the previous image.

Figura 26: Interface Despesas – opção de parcelamento
Fonte: Autoria Própria (2017)

The image shows a software window titled "Despesas". Inside the window, there are five input fields arranged vertically: "Descrição", "Data da compra", "Valor da Despesa", "Parcelas", and "Classificação". The "Classificação" field is a dropdown menu that is currently open, displaying two options: "Custo Fixo" and "Custo Variável". The "Custo Variável" option is highlighted in blue. Below the input fields, there are two buttons: "Salvar" on the left and "Fechar" on the right. The window has a standard Windows-style title bar with a close button (X) in the top right corner.

Figura 27: Interface Despesas – Opção de classificação da despesa
Fonte: Autoria Própria (2017)

Na planilha “Menu” (Figura 21) o Produtor ao clicar no botão “Nota Fiscal” é direcionado a uma nova planilha (Figura 28). Essa planilha contém um botão intitulado “Cadastrar Notas Fiscais” que ao ser clicado possibilita uma interface (Figura 29). Esta interface tem os seguintes dados para serem preenchidos: data (referente à venda da alface), quantidade de alface (a quantidade de alface vendida na nota), preço unitário (refere-se ao preço de venda por pé de alface), taxa de FunRural (cobrada por nota, e neste campo o produtor escolhe o valor da taxa cobrada). Ao preencher os dados ao deve se clicar no botão “Salvar”, para serem gravados na planilha “Nota Fiscal”, o botão “Fechar” finaliza essa interface e retorna para a planilha “Nota Fiscal”. Nesta planilha há um botão “Voltar ao Menu”, que ao ser clicado irá direcionar o usuário ao “Menu” (Figura 21).

C	D	E	F	G	H	I	L	M	N	O	P
Classificação	Data	Quantidade	Preço unitário	Taxa do Funrural	Faturamento	Valor do Imposto		Cadastrar Notas Fiscais			
								Voltar ao Menu			

Figura 28: Planilha Nota Fiscal
Fonte: Autoria Própria (2017)

Figura 29: Interface Cadastro da Nota Fiscal
Fonte: Autoria Própria (2017)

Ao retornar a planilha “Menu” (Figura 21) quando o produtor clicar no botão “Estoque” é direcionado a uma nova planilha (Figura 30). Essa planilha contém quatro botões intitulado “Cadastrar Entrada”, “Cadastrar Saída”, “Cadastro/Saldo do Produto” e “Voltar ao Menu”. Estes botões têm funções diferentes. Então, primeiramente o produtor deve cadastrar o produto a ser guardado no estoque físico, como por exemplo, magnésio, ferro, luvas, embalagens, material de limpeza das bancadas, sementes e outros. O botão para efetuar o cadastro é o “Cadastro/Saldo do Produto”. Este botão direcionará a uma nova planilha (Figura 31), que possui o botão “Cadastro do Produto”, que ao ser clicado abrirá uma interface (Figura 32). Os dados a serem

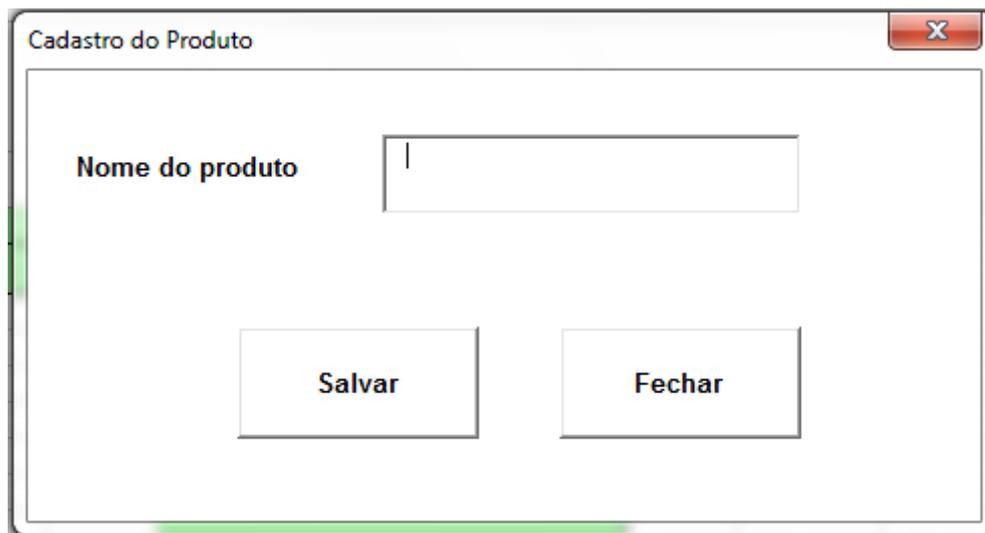


Figura 32: Interface cadastro do produto
Fonte: Autoria Própria (2017)

Quando cadastrado o produto, o usuário poderá registrar a sua entrada no estoque (Figura 30), clicando o botão “Cadastrar Entrada”, que tem a função de registrar a compra do insumo ou material de uso no processo produtivo da alface. Este botão ao ser clicado gera uma interface (Figura 33), que tem os seguintes dados: descrição do insumo (neste campo o usuário escolherá um produto ao clicar na seta do campo da Figura 33), classificação (será necessário classificar o produto em custo fixo ou variável, Figura 34, pois neste cadastro constará o valor da compra de cada produto e a quantidade de parcelas, e estas informações são necessárias para a construção do cálculo do ponto de equilíbrio), quantidade (quantidade em kg, g ou unidade de cada produto que o produtor comprou e está lançando nesta interface), valor do Insumo (é o valor pago pela quantidade de produto comprado), data da compra (data que o usuário comprou o produto) e parcelas (este campo, Figura 35, se refere a quantidade de parcelas foi necessária para pagar o produto comprado, se acaso comprou o produto a vista escolha a opção 1, caso contrário escolha a opção que se adeque a quantidade de parcelas desejada). Para salvar as informações na planilha clique em “Salvar”, os dados digitados serão deletados da interface e aparecerão na planilha. Em seguida, aparecerá uma mensagem “Cadastro efetuado com sucesso”, e clica-se no comando “ok”. Caso, não haja mais produtos a serem registrados como entrada, o produtor deverá clicar em “Fechar” e aparecerá a planilha (Figura 30).

The screenshot shows a window titled "Cadastro de Entrada de Insumos" with a close button (X) in the top right corner. The form contains the following fields and controls:

- Descrição do Insumo:** A text input field with a dropdown arrow on the right.
- Classificação:** A dropdown menu that is currently open, showing "Magnésio" as the selected option.
- Quantidade:** A text input field.
- Valor do Insumo:** A text input field.
- Data da compra:** A text input field.
- Parcelas:** A dropdown menu.
- Buttons:** Two buttons labeled "Salvar" and "Fechar" are positioned at the bottom of the form.

Figura 33: Interface Cadastrar Entrada
Fonte: Autoria Própria (2017)

This screenshot shows the same "Cadastro de Entrada de Insumos" window, but with the "Classificação" dropdown menu open to a different option. The form layout is identical to Figure 33:

- Descrição do Insumo:** A text input field with a dropdown arrow on the right.
- Classificação:** A dropdown menu that is currently open, showing "Custo Variável" and "Custo Fixo" as options, with "Custo Fixo" selected.
- Quantidade:** A text input field.
- Valor do Insumo:** A text input field.
- Data da compra:** A text input field.
- Parcelas:** A dropdown menu.
- Buttons:** Two buttons labeled "Salvar" and "Fechar" are positioned at the bottom of the form.

Figura 34: Interface Cadastrar Entrada – Classificação
Fonte: Autoria Própria (2017)

The image shows a software window titled "Cadastro de Entrada de Insumos". Inside the window, there are several input fields arranged vertically. From top to bottom, they are: "Descrição do Insumo" (a dropdown menu), "Classificação" (a dropdown menu), "Quantidade" (a text input field), "Valor do Insumo" (a text input field), "Data da compra" (a text input field), and "Parcelas" (a dropdown menu). The "Parcelas" dropdown menu is currently open, displaying a list of numbers from 1 to 5. The number 3 is highlighted in blue, indicating it is the selected option. The window has a standard Windows-style title bar with a close button (X) in the top right corner.

Figura 35: Interface Cadastrar Entrada – Classificação
Fonte: Autoria Própria (2017)

Ainda, na planilha (Figura 30) há um botão “Cadastrar Saída”, que tem a função de registrar a saída dos produtos, ou seja, quando for preparar uma solução nutritiva ou colher a alface, o produtor irá registrar a quantidade utilizada. Para tanto, clica-se no botão “Cadastrar Saída” e aparecerá a interface, Figura 36, para efetuar o registro das informações, que são: descrição (escolha do produto utilizado, Figura 37), data da saída (data que foi ocupado a embalagem ou foi preparada a solução nutritiva) e quantidade (quantidade utilizada no dia Figura 36). Para gravar as informações na planilha (Figura 30) clicar em “Salvar” e aparecerá uma interface com a mensagem “Cadastro efetuado com sucesso”, clicar em “ok”. Com o dado salvo e se o usuário não desejar mais efetuar nenhum registro, deverá clicar em “Fechar”.

Com o registro do produto, sua entrada ou saída, e o usuário não tendo mais alguma informação a ser cadastrado na planilha (Figura 30), há opção do botão “Voltar ao Menu”, que ao ser clicado irá direcionar o usuário ao menu principal (Figura 21).

Nas mensagens para cada registro salvo aparecerá uma interface com a notificação, conforme a Figura 38.

O controle de estoque é importante para qualquer empresa. Para o consultor do Sebrae- SP, Reinaldo Messias, realizar a gestão do estoque é importante, principalmente para a obtenção de lucro, afirmando que “quem faz o controle eficiente do estoque frequentemente, [...] tem mais qualidade no serviço prestado ou produto comercializado” (SEBRAE, 2012).



A interface 'Cadastro de Saída' apresenta três campos de entrada: 'Descrição' (menu suspenso), 'Data da Saída' (campo de texto) e 'Quantidade' (campo de texto). Abaixo dos campos, há dois botões: 'Salvar' e 'Fechar'.

Figura 36: Interface cadastro de Saída
Fonte: Autoria Própria (2017)



A interface 'Cadastro de Saída' mostra o menu suspenso de 'Descrição' aberto, exibindo a opção 'Magnésio'. Os campos 'Data da Saída' e 'Quantidade' permanecem vazios. Os botões 'Salvar' e 'Fechar' estão visíveis na base da interface.

Figura 37: Interface cadastro de saída – descrição
Fonte: Autoria Própria (2017)

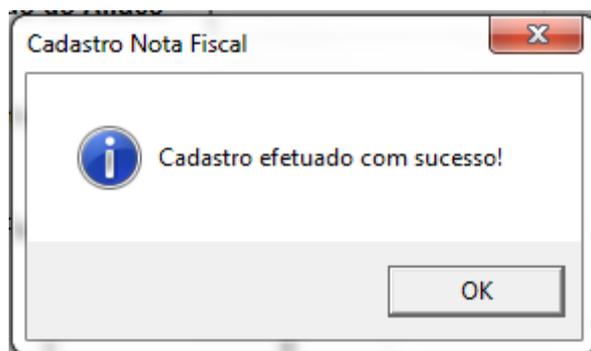


Figura 38:Interface – Mensagem
Fonte: Autorial Própria (2017)

Porém, o produtor em sua propriedade rural tem dificuldade em realizar registros das atividades rurais tais como, controle de custos, estoques e receita. Esta dificuldade é encontrada pelo fato do agricultor não entender a importância do registro destas informações, e quando há práticas gerenciais em sua propriedade, os procedimentos são simples e não úteis (BATALHA; BUAINAIN; SOUZA FILHO, 2005).

Porém, para cálculo dos custos ou despesas por mês da alface precisa-se saber o quanto de investimento realmente a alface gerou. Assim, calcula-se o rateio, que é a porcentagem da relação da quantidade vendida com a capacidade total de produção de alface. Esta porcentagem foi usada na planilha do ponto de equilíbrio (Figura 43). Para tanto, no menu principal (Figura 21) o usuário deverá clicar no botão “Cálculo do Rateio”, e será direcionado para a planilha do “Rateio” (Figura 39). Nesta planilha, há dois botões: o primeiro denominado de “Voltar ao Menu” (retorna ao menu principal) e o segundo “Gerar Rateio”. No segundo botão, ao ser clicado aparecerá uma interface (Figura 40) para informar os dados do ano (digitar o ano atual) e a capacidade de produção (capacidade atual). A partir do início do uso destas planilhas, o produtor deve informar a esta interface o ano e a capacidade, pois a capacidade produtiva pode ser diferente de um ano para outro. Após Digitar as informações, o produtor deve clicar em “Salvar”, para salvar as informações ou em “Fechar” para sair da interface.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Rateio						Gerar Rateio			
Mês	Ano	Quantidade	Capacidade de Produção	% Alface					
						Voltar ao Menu			

Figura 39: Planilha do Rateio
Fonte: Autoria Própria (2017)

Figura 40: Interface do Rateio
Fonte: Autoria Própria (2017)

Para Dutra (2003), o rateio define-se como “uma divisão proporcional pelos valores de uma base. Esses valores devem estar distribuídos pelos diferentes produtos ou funções dos quais se deseja apurar o custo, devendo ser conhecidos e estar disponíveis no final do período de apuração.”

Para Warmling (2010), os responsáveis pela escolha do rateio devem conhecer o processo produtivo da empresa. O rateio, deve ser realizado de uma forma apropriada para a distribuição dos custos indiretos aos produto, pois o critério inadequado pode distorcer as informações e levar aos gestores a decisões erradas em relação às despesas dos produtos.

Além do cálculo do rateio, é importante incluir nos custos a depreciação dos equipamentos da empresa. Segundo Guimaraes Neto (2012), os gastos relativos à depreciação de maquinas e equipamentos utilizados no processo produtivo são

considerados como custos. Esta depreciação foi usada na planilha do ponto de equilíbrio (Figura 43), mas para cálculo do custo unitário. Para tanto, no menu principal (Figura 21) o usuário deverá clicar no botão “Depreciação”, e será direcionado para a planilha do “Depreciação” (Figura 41). Nesta planilha, há dois botões: o primeiro denominado de “Voltar ao Menu” (retorna ao menu principal) e o segundo “Valor do Investimento”. No segundo botão, ao ser clicado aparecerá uma interface (Figura 42) para informar os dados, para descrição (o produtor ira informar a estufa) e o valor (este valor é o que foi gasto para instalar a estufa). Após Digitar as informações, o produtor deve clicar em “Salvar”, para salvar as informações ou em “Fechar” para sair da interface.

Depreciação		
Descrição	Valor	Valor da depreciação/mês

Valor do Investimento

Voltar ao Menu

Figura 41:Planilha da Depreciação
Fonte: Autoria Própria (2017)

Depreciação
X

Descrição

Valor do Investimento

Salvar

Fechar

Figura 42: Interface da depreciação
Fonte: Autoria Própria (2017)

As informações cadastradas nas planilhas das Figuras 22, 24 ,28 ,30 e 39, formarão a planilha denominada de “Ponto de Equilíbrio” (Figura 43). Esta planilha tem a função de informar ao produtor a situação em que se encontra a empresa, ou seja, se a quantidade vendida é o suficiente para pagar as despesas do mês. Os dados mostrados são do faturamento, quantidade vendida, preço médio do mês, custo unitário, margem de contribuição, o ponto de equilíbrio (quantidade de alface suficiente para pagar as despesas) e a situação (se “Bom” significa que a quantidade vendida paga as despesas e não tem lucro, ou seja, a empresa se mantém, caso mostre o termo “Muito Bom” significa que a quantidade vendida pagou as despesas e a empresa terá lucro, caso mostre o termo “Não Bom”, significa que a quantidade vendida não foi suficiente para pagar as despesas). Para acessar esta planilha, o produtor deverá clicar no botão “Ponto de Equilíbrio” na planilha da Figura 16, e será direcionado à outra planilha (Figura 43). Nesta planilha há dois botões, um chamado de “Gerar Relatório por Ano” e outro “Voltar ao menu”. Ao clicar no primeiro botão (“Gerar Relatório por Ano”) aparecerá uma interface (Figura 44) para o produtor informar o ano que desejar e clicar no botão “Salvar”. Neste momento será gerada uma mensagem que o relatório foi realizado com sucesso, e se deverá clicar no comando “ok” (Figura 45). Caso não desejar mais informar nenhum dado, deverá clicar no botão “Fechar”, para sair da interface. Lembrando que somente uma vez o produtor poderá informar o ano, pois quando digitar o ano o relatório do ponto de equilíbrio será gerado os 12 meses do ano solicitado. No botão “Voltar ao menu”, o produtor poderá voltar ao menu principal (Figura 21).

K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
Faturamento	Quantidade	Preço de Venda	Custo Unitário	Margem de Contribuição	Ponto de Equilíbrio	Situação		Gerar Relatório por Ano			
								Voltar ao Menu			

Figura 43: Planilha Ponto de Equilíbrio
Fonte: Autoria Própria (2017)

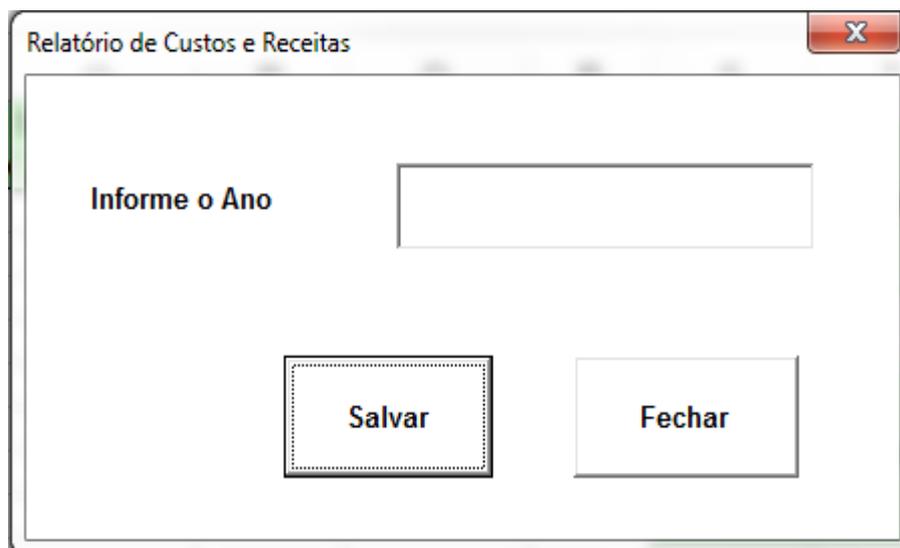


Figura 44: Interface Relatório de Custos e Receitas
Fonte: Autoria Própria (2017)

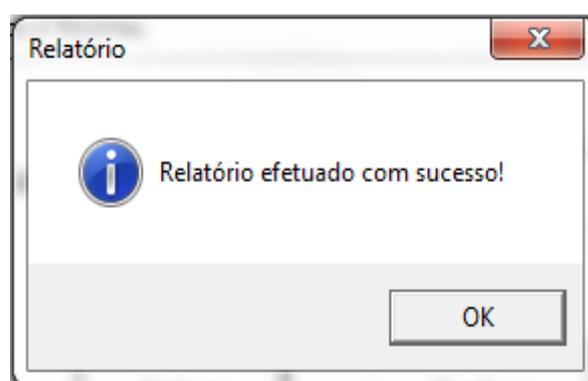


Figura 45: Mensagem do Relatório
Fonte: Autoria Própria (2017)

Para Moreira (2009) o ponto de equilíbrio é o ponto em que a empresa se iguala suas vendas aos seus custos e despesas. E se a empresa possui somente um produto o cálculo do ponto de equilíbrio é bem simples.

Ao voltar ao “Menu”, para se obter o planejamento das mudas de alface o usuário deverá clicar no botão “Planejamento de Mudas”, que o direcionará à planilha controle de mudas (Figura 46). Esta planilha se faz necessário para o planejamento e controle de produção da alface, pois informando alguns dados o produtor obterá as datas previstas para a bancada final e auxiliará o planejamento das possíveis datas de produção de mudas. Na planilha (Figura 46), há um botão “Controle de mudas”, que ao ser clicado gerará uma interface (Figura 47) ao usuário e informará os seguintes dados: data da sementeação (início da produção de mudas, ou seja, a

semeadura), número da bancada de germinação (é o número determinado em cada bancada da estufa, Figura 48) e o número do berçário (é o número determinado em cada bancada da estufa, Figura 49). Informando os dados, o usuário deverá clicar no botão “Salvar”, para que os dados sejam lançados na planilha (Figura 39) e mostrar uma data prevista de transferência da muda de alface para a bancada final. Considera-se a bancada final como a última etapa do processo produtivo, em que a muda é repassada para a bancada, permanecendo até o final do ciclo produtivo, onde estará pronta para ser colhida. Se não tiver mais informações para ser lançado clique em “fechar”. Em seguida, aparecerá a planilha (Figura 46).

Controle de Mudas (Banco de Dados)									
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Data da Semeação	Número da Bancada de Germinação	Data da Bancada de Germinação	Número do Berçário	Data do Berçário	Data de Transferência Para a Bancada Final	Controle de Mudas			
						Consultar Controle de Mudas			
						Voltar ao Menu			

Figura 46: Planilha Consultar Controle de mudas
 Fonte: Autoria Própria (2017)

Figura 47: Interface do controle de mudas
 Fonte: Autoria Própria (2017)

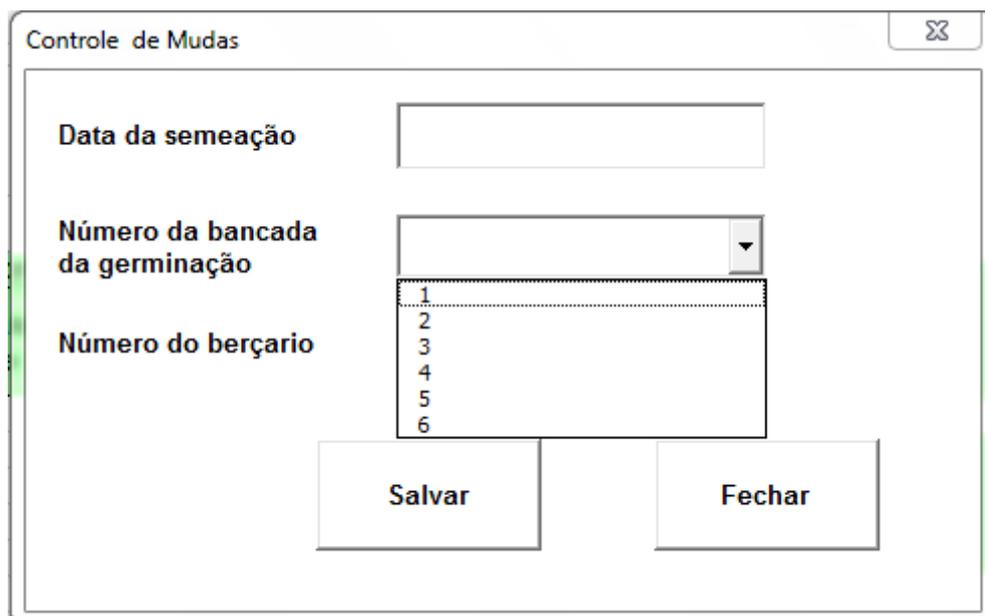


Figura 48: Interface do controle de mudas – número da bancada de germinação
Fonte: Autoria Própria (2017)

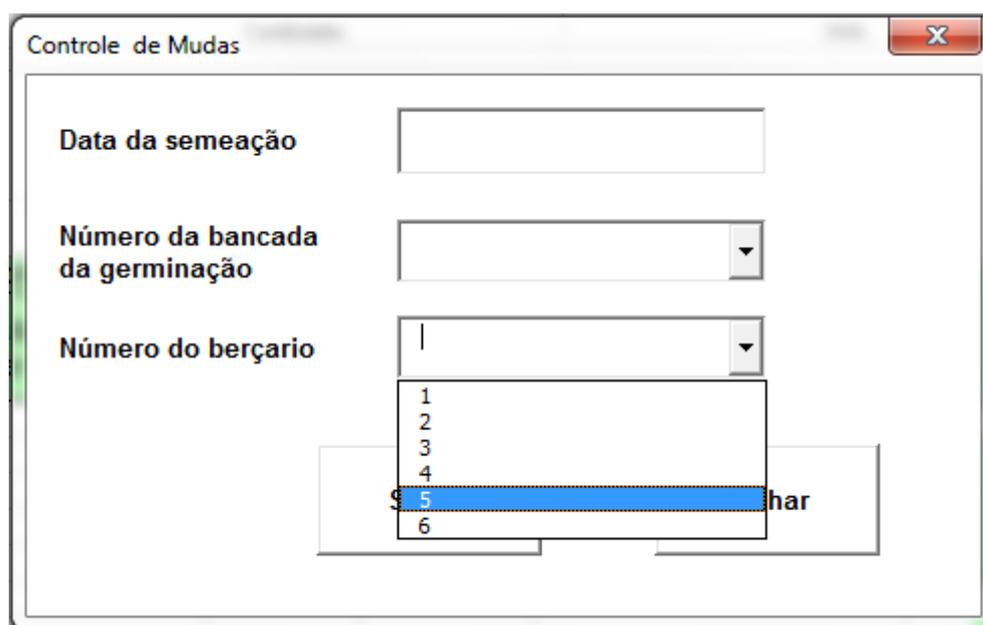


Figura 49: Interface controle de mudas – número do berçário
Fonte: Autoria Própria (2017)

Em determinado momento, esta planilha terá muitos dados e caso o usuário precise consultar uma data específica, deverá clicar no botão “Consultar controle de Mudás” e será direcionado para a planilha “consulta” (Figura 50). Nesta planilha o produtor informará a data ou qualquer dado que deseje consultar na linha de cor amarela e irá clicar no botão “Consultar datas da produção de Mudás”. Este procedimento fará com que mostre nas linhas de 8 até ao final das linhas da planilha informações referente aos dados digitados na linha amarela.

Na planilha “consulta” (Figura 50), há possibilidade de voltar a planilha “controle de mudas” clicando no botão “Voltar ao controle de mudas” ou voltar ao menu inicial clicando no botão “Voltar ao Menu”.

2	Data da Semeação	Número da Bancada de Germinação	Data da Bancada de Germinação	Número do Berçário	Data do Berçário	Data de Transferência Para a Bancada Final	Consultar datas da Produção de Mudas
3							
4							
5							Voltar ao controle de Mudas
6	Resultado da Consulta						
7	Data da Semeação	Número da Bancada de Germinação	Data da Bancada de Germinação	Número do Berçário	Data do Berçário	Data de Transferência Para a Bancada Final	Voltar ao Menu
8							
9							
10							
11							

Figura 50: Planilha consulta
Fonte: Autoria Própria (2017)

Segundo Chiavenato (2008) o PCP tem como objetivo aumentar a eficiência e a eficácia da produção da empresa. O PCP tem duas finalidades: trabalhar na produção com o objetivo de aumentar a eficiência e cuidar da produção, a fim de aumentar a eficácia.

Para Prado (2012), que programou um sistema de PCP em Excel integrado com o MS *Project*, pode-se realizar uma gestão da produção eficiente sem grandes investimentos, se utilizados estes *softwares*. E ressalta que com o sistema instalado, a empresa de pequeno porte tem informações para a tomada de decisão, e consegue aperfeiçoar seus recursos, diminuindo seus custos e a empresa se torna mais competitiva no mercado.

Ao ser direcionado ao menu principal, para informar ou prever a data de colheita, deve-se clicar no botão “Previsão de colheita”. Em seguida, o produtor é direcionado a planilha denominada “controle e previsão de colheita” (Figura 51), onde há dois botões: um denominado de “Voltar ao menu” (que direciona o usuário ao menu principal quando clicado), e o segundo identificado como “Controle e Previsão da colheita” e o terceiro “Consultar Previsão” (que consulta as datas da previsão de colheita da alface). O segundo botão, ao ser clicado gera uma interface (Figura 52), que tem a finalidade de cadastrar algumas informações como: número da estufa (escolher o número da estufa, Figura 53) e número da bancada (escolhe o número da bancada, Figura 54). Estes dados serão salvos (ao clicar o botão “Salvar”) e armazenados na planilha (Figura 51). Na planilha “controle e previsão de colheita”

constará a data da transferência da alface para a bancada final, o número da bancada, número da estufa e data prevista para a colheita.

A	B	C	D	E	F	G	H	I
Controle e Previsão de Colheita (Banco de Dados)					Controle e Previsão da colheita			
Data de Transferência Para a Bancada Final	Número da Estufa	Número da Bancada	Data Prevista da Colheita da Alface		Consultar Previsão			
					Voltar ao Menu			

Figura 51: Planilha de controle e previsão de colheita
Fonte: Aatoria Própria (2017)

Previsão de Colheita

Número da Estufa

Número da Bancada

Salvar

Fechar

Figura 52: Interface previsão de colheita
Fonte: Aatoria Própria (2017)

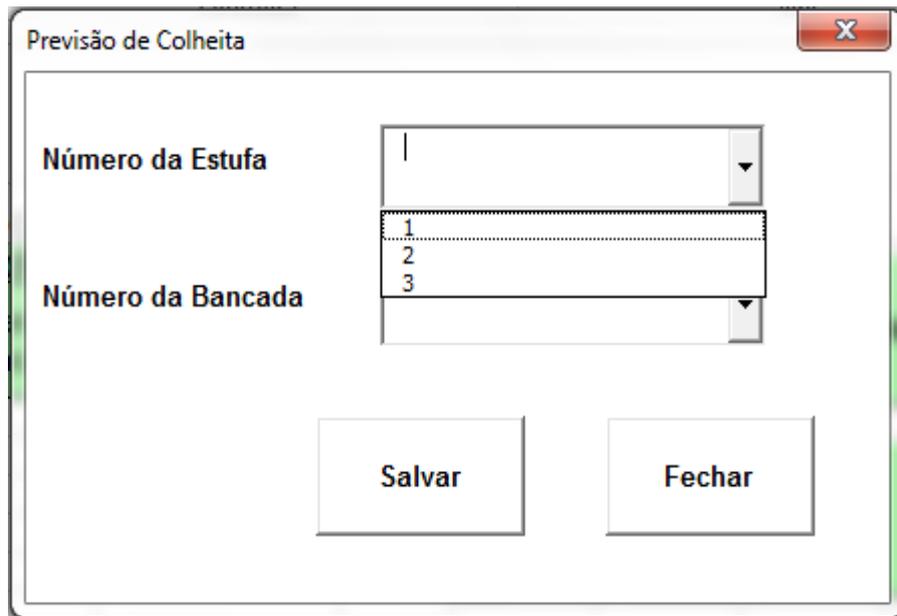


Figura 53: Interface previsão de colheita – número da estufa
Fonte: Autoria Própria (2017)

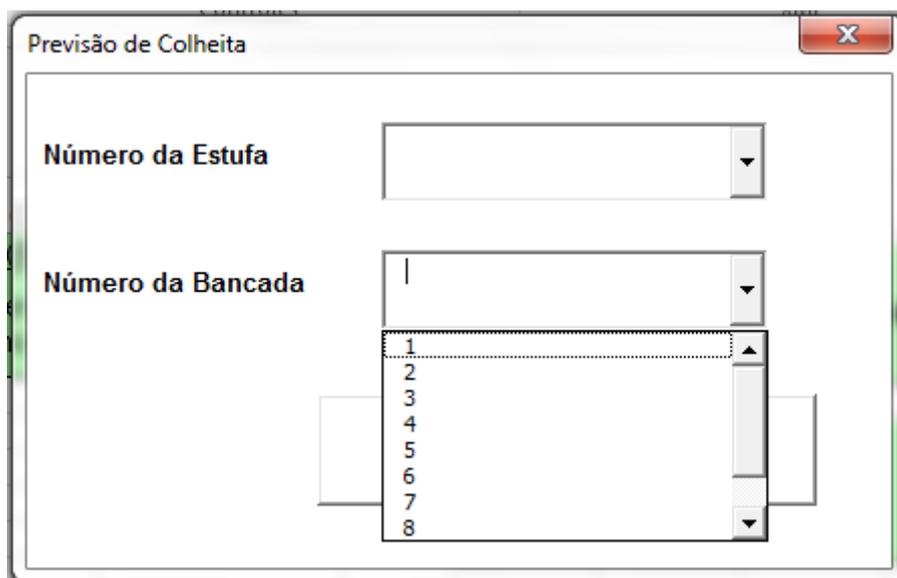


Figura 54: Interface de previsão de colheita – número da bancada
Fonte: Autoria Própria (2017)

Conforme as datas e os controles forem feitos na planilha (Figura 52), as linhas serão preenchidas. Com o tempo haverá muitas informações nesta planilha. Assim, o produtor tem a opção de consultar alguma data específica, devendo clicar no botão “Consultar Previsão” (Figura 51), que o direcionará a planilha de consulta (Figura 55). Para realizar a consulta, precisa-se que informe um dado na linha 3 e clicar no botão “Consultar as Datas de Colheita”. O resultado da consulta será mostrado na linha 8. Ao termino da consulta, o produtor terá a opção de escolha de

voltar a previsão de colheita (clcando no botão “Voltar a Previsão de colheita”) ou voltar ao menu principal (clcando no botão “Voltar ao menu”).

2	Data de Transferencia Para a Bancada Final	Número da Estufa	Número da Bancada	Data Prevista da Colheita da Alface	Consultar as Datas de Colheita
3					
4					
5					
6	Resultado da Consulta				Voltar a Previsão de colheita
7	Data de Transferencia Para a Bancada Final	Número da Estufa	Número da Bancada	Data Prevista da Colheita da Alface	
8					Voltar ao menu
9					
10					

Figura 55: Planilha de consulta da previsão de colheita
Fonte: Autoria Própria (2017)

Para um bom planejamento e controle de produção é necessário prever uma quantidade de produto para produzir. No caso desta empresa, é preciso realizar uma previsão de demanda, pois seu produto quando ficar pronto, ou seja, alcançar o ciclo produtivo da alface, a hortaliça terá que ser vendida. Assim, não se tem o estoque do produto considerado pronto. Para tanto, na planilha menu principal (Figura 21), há um botão denominado “Vendas Anteriores”, ao ser clicado irá direcionar o produtor a uma nova planilha denominada “Vendas Passadas” (Figura 56). Neste, há um botão com o nome de “Cadastro das Vendas Passadas”, que ao ser clicado mostrará uma interface (Figura 57) para registro das informações de mês, ano e quantidade vendida. Estes dados serão referentes aos últimos dois anos de vendas de alface da empresa. Para a previsão ser mais precisa é necessário ter a quantidade vendida de alface dos últimos dois anos. O campo mês e ano, tem a opção de escolha do mês e ano para gravar. A cada dado informado, deve-se clicar no botão “Salvar”. Ao terminar de digitar os valores clica-se no botão “Fechar”, para finalizar a interface. Não será necessário o produtor voltar a esta planilha novamente, pois os dados necessários já foram lançados.

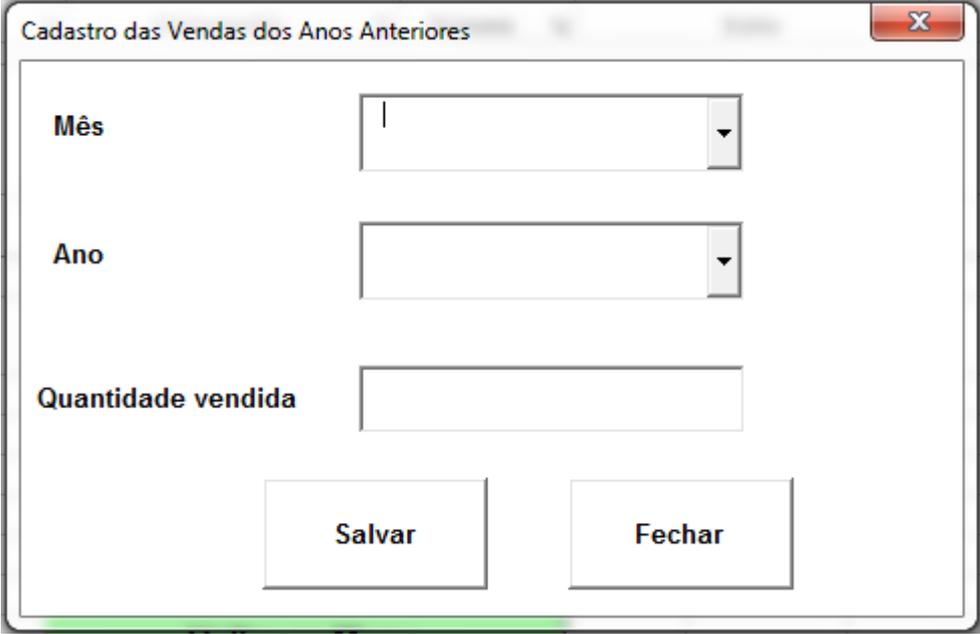
Precisa-se da quantidade vendida, dos últimos dois anos, para realizar a previsão de demanda. Para tanto o método adotado para a previsão de demanda é o *Holt-Winters*. Foi escolhido este método, pelo fato de realizar as previsões de forma que valoriza os dados mais recentes.

As médias móveis são bastante utilizadas nas empresas para realizar as previsões de demanda. O método de *Holt-Winters* utiliza a média móvel, mas transformada, a média móvel, de simples em exponencial, propondo-se melhorar a tendência e a sazonalidade dos dados. Na maioria das vezes, este método produz previsões melhores do que as realizadas com médias móveis simples (SAMOHYL et al., 2008).

Ao se realizar uma previsão de demanda há a possibilidade do erro. Estes erros são úteis para melhorar o processo de previsão. Para Samohyl et al., (2008), as discrepâncias estarão sempre presentes e, em muitos casos, podem levar ao melhoramento de resultados futuros. Este método é utilizado por engenheiros e administradores para analisar o percentual de erro em relação ao valor observado, mais conhecido como cálculo da discrepância percentual absoluta média (DPAM). Este cálculo é utilizado para se determinar a distância entre a previsão e o valor observado na série (MILNITZ; MARCHI; SAMOHYL; 2011)

B	C	D	E	F	G	H	I
Vendas Passadas				Cadastro das vendas Passadas			
Mês	ano	Quantidade					
				Voltar ao Menu			

Figura 56: Planilha de Vendas Anteriores
 Fonte: Autoria Própria (2017)



A screenshot of a software window titled "Cadastro das Vendas dos Anos Anteriores". The window contains three input fields: "Mês" (Month) with a dropdown arrow, "Ano" (Year) with a dropdown arrow, and "Quantidade vendida" (Quantity sold) with a text input field. Below the input fields are two buttons: "Salvar" (Save) and "Fechar" (Close).

Figura 57: Interface do cadastro das Vendas dos anos Anteriores
Fonte: Autoria Própria (2017)

Com os valores da quantidade vendida, dos últimos dois anos, e lançados na planilha da Figura 49, o produtor terá acesso a previsão de demanda clicando no botão chamado de "Previsão da demanda", no menu inicial (Figura 21), que lhe direcionará para a planilha "previsão da demanda da alface" (Figura 58). Nesta planilha há três botões: o botão "Voltar ao Menu", que ao ser clicado, direcionará ao menu principal (Figura 21). O botão "calcular a previsão" ao ser clicado gerará uma interface (Figura 59) intitulada "Cálculo da previsão de Vendas". Nesta interface, há o botão "calcular a previsão", calculará a previsão de demanda, preenchendo todas as linhas da planilha. No final deste preenchimento aparecerá na tela uma interface com a mensagem "Previsão realizada com sucesso" (Figura 60), e deverá clicar em "ok" e no botão "Fechar", para finalizar a interface. Este procedimento deverá ser realizado uma única vez.

Oliveira et al., (2015) afirmam que a elaboração de uma previsão de demanda é imprescindível para a sobrevivência das empresas, pois erros podem ocasionar o fim da existência da empresa. A precisão da previsão da demanda pode aumentar os lucros e garantir a expansão e ganho do mercado.

Para Souza (2010), a previsão de demanda é o início de qualquer processo dentro de uma empresa, pois é através desta que se analisa a meta desejada pela organização. Assim, a previsão precisa apresentar números confiáveis, para que sirvam como base para o alcance dos objetivos.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
Previsão da Demanda da Alface								<div style="background-color: #90EE90; padding: 5px; text-align: center; margin-bottom: 5px;">Calcular a Previsão</div> <div style="background-color: #90EE90; padding: 5px; text-align: center; margin-bottom: 5px;">Calcular o Erro</div> <div style="background-color: #90EE90; padding: 5px; text-align: center;">Voltar ao menu</div>			
Mês	ano	Quantidade	Alfa	Beta	Gama	Previsão					

Figura 58: Planilha da Previsão da Demanda da Alface
 Fonte: Autoria Própria (2017)

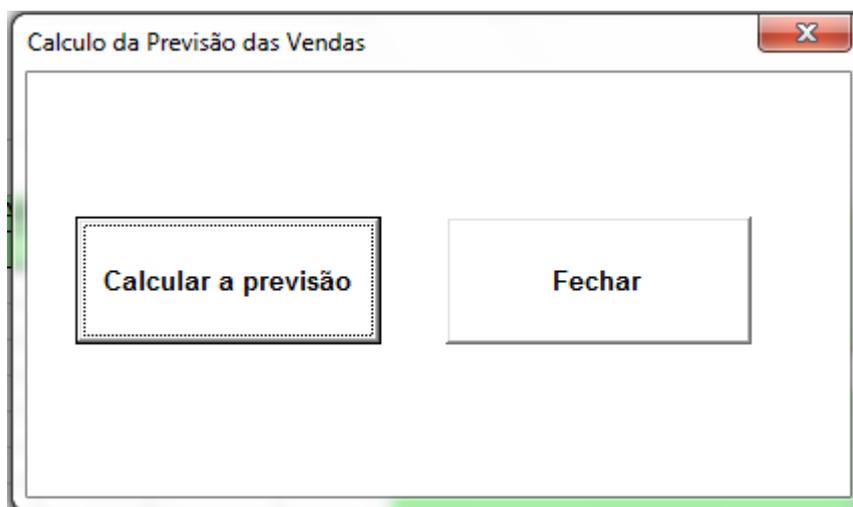


Figura 59: Interface do Cálculo da previsão das Vendas
 Fonte: Autoria Própria (2017)

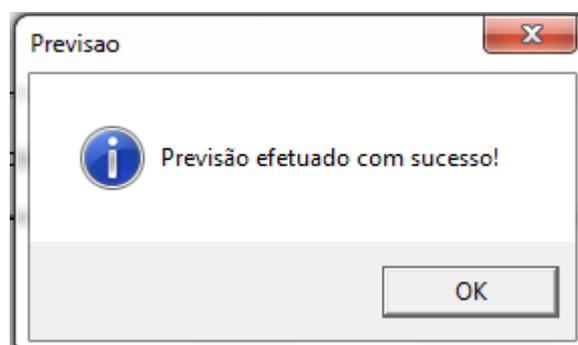


Figura 60: Interface da mensagem da previsão
 Fonte: Autoria Própria (2017)

No botão “Calcular Erro”, ao ser clicado, irá direcionar o usuário para a planilha “Erro” (Figura 61), na qual há o botão para voltar ao menu principal, “gerar o

erro” e “consultar a data do erro”. O botão “gerar o erro” tem a função de calcular o erro da previsão de demanda. Ao ser clicado aparecerá uma interface (Figura 62), intitulada controle do erro, clica-se no botão “projeção do erro”. Em seguida aparecerá uma interface com a mensagem “projeção efetuada com sucesso” (Figura 63), e deve se clicar em “ok” e em “Fechar”, para finalizar a interface.

A planilha “Previsão da demandada alface” irá gerar a planilha “Erro”. Assim, quando for realizada a “projeção do erro” a planilha da Figura 61 apresentará os dados conforme forem digitados os valores na planilha da (Figura 58).

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
Erro (Banco de dados)							Gerar Erro			
Mês	Ano	Quantidade	Previsão	Erro	Valor Absoluto					
							Consultar Data do Erro			
							Voltar ao Menu			

Figura 61: Planilha do Erro
 Fonte: Autoria Própria (2017)

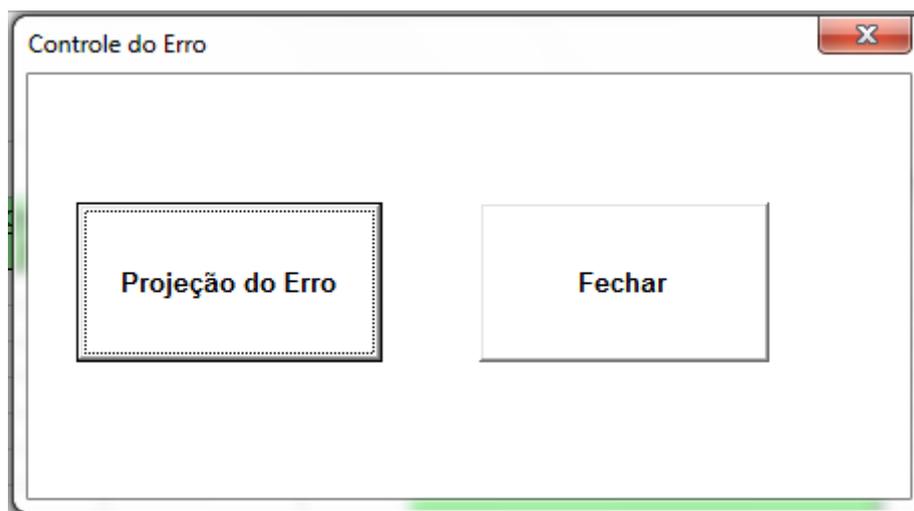


Figura 62: Interface controle do Erro
 Fonte: Autoria Própria (2017)

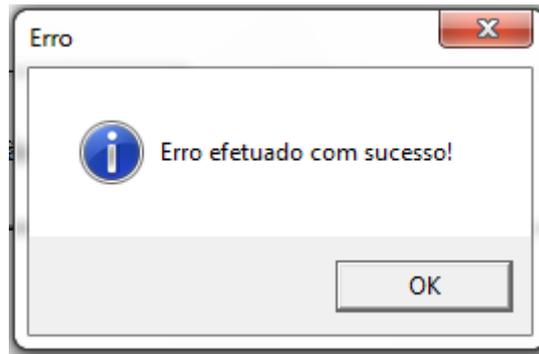


Figura 63: interface mensagem do erro
Fonte: Autoria Própria (2017)

Ainda na planilha “Erro” (Figura 61), há a opção de voltar ao menu principal e “consulta a data do erro”. Esta consulta atende a muitos erros calculados e quando precisa se verificar um erro em específico. Deve se clicar no botão “consulta a data do erro”, que direcionará a planilha “consulta” (Figura 64). Na linha 3 desta planilha, o produtor deve digitar a informação desejada e clicar no botão “consultar o erro”. O resultado da consulta será gerado na linha 8. O botão “Rever os erros”, direcionará o produtor a planilha do “Erro”.

1	Critérios da Consulta						Consultar o Erro
2	Mês	Ano	Quantidade	Previsão	Erro	Valor Absoluto	
3							
4							
5							
6	Resultado da Consulta						Rever os Erros
7	Mês	Ano	Quantidade	Previsão	Erro	Valor Absoluto	
8							
9							

Figura 64: Planilha de consulta do Erro
Fonte: Autoria Própria (2017)

Depois de realizada a previsão de demanda e o erro, o produtor não precisa mais retornar a estas planilhas. Sugere-se ao produtor, uma possibilidade de ver somente a previsão de demanda, para isto deverá clicar no botão “Relatório da demanda”, da Figura 21. Neste momento o produtor será direcionado a planilha “demanda” (Figura 65). Nesta planilha o produtor deverá clicar no botão “Previsão”, e aparecerá uma interface “previsão de demanda”, em que se deve clicar no botão “gerar a previsão” (Figura 66) para que os dados calculados anteriormente (na “planilha previsão da demanda da alface”) formem a planilha “demanda”. Quando

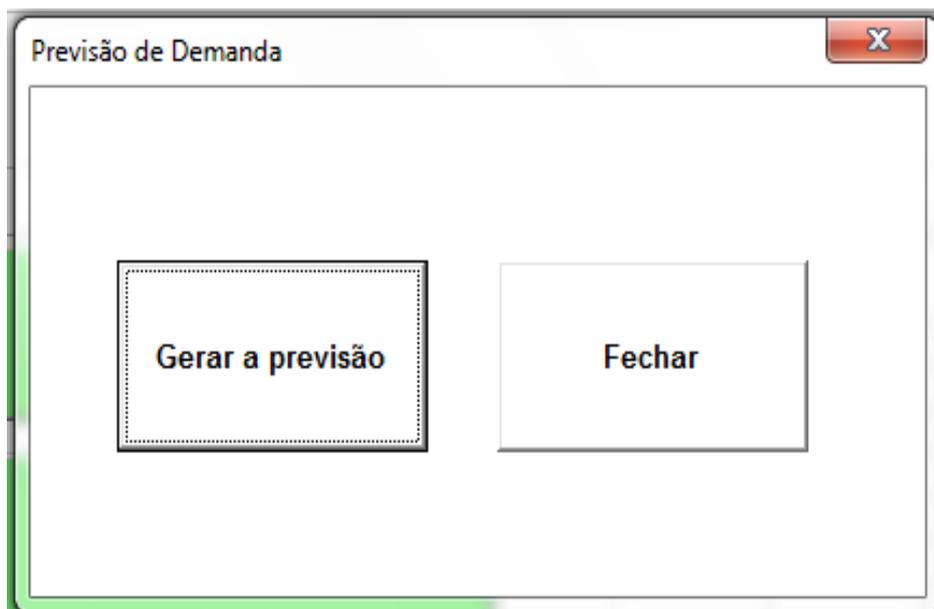


Figura 66: Interface previsão de demanda

Fonte: Autoria Própria (2017)

1	(Consulta a previsão)			Consultar as Previsões de Demanda
2	Critérios da Consulta			
3	Mês	Ano	Previsão	
4				
5				
6	Resultado da Consulta			Voltar a Previsão
7	Mês	Ano	Previsão	
8				Voltar ao Menu
9				
10				
11				
12				
13				
14				

Figura 67: Planilha consulta a previsão

Fonte: Autoria Própria (2017)

5 CONCLUSÕES

Com todos estes resultados, pode-se afirmar que a alface produzida e comercializada pela empresa, em estudo, apresenta uma baixa concentração de nitrato nas plantas, boa aceitabilidade e resultados microbiológicos satisfatórios. Estes resultados confirmam que a empresa comercializa um produto de boa qualidade e garante a segurança alimentar para o consumidor, em relação à alface cultivada no sistema hidropônico da empresa.

Em relação ao perfil do consumo de alface, pode se afirmar que os homens, participantes deste estudo, são os que mais consomem alface, porém a frequência de consumo de alface é relativamente baixa. Com isso, sugere-se que as universidades proporcionem aos estudantes, professores, funcionários e visitantes um local de venda e incentivo a uma alimentação mais saudável e acessível aos frequentadores da instituição, pois é neste ambiente que a mudança alimentar pode influenciar na qualidade de vida dos jovens.

Com as planilhas eletrônicas e as interfaces, haverá um auxílio ao produtor na gestão do seu negócio. As planilhas quando usadas, irão proporcionar ao produtor informações sobre seu negócio, indicando uma previsão de quantidade de alface a ser produzida, mostrando o custo unitário, a quantidade de insumos no estoque e os estágios do cultivo da alface, informando a data prevista de colheita por bancada de alface, facilitando seu planejamento de produção mensal.

Sugere-se em futuros estudos, o desenvolvimento de interfaces com gráficos do ponto de equilíbrio para melhor visualização ao produtor. Sugere-se que as consultas sejam programadas em interfaces, em que o produtor informe um período de datas e apresente o resultado da consulta em outra planilha, e a aplicação destas planilhas em uma empresa hidropônica, para a continuidade deste estudo.

6 REFERÊNCIAS

AFFONSO, E. P.; HASHIMOTO, C. T.; SANT'ANA, C. G. Uso de tecnologias da informação na agricultura familiar: planilha para gestão de insumos. **Biblios**, n.60, p.45-54, 2015. Disponível em:< file:///C:/Users/Taiomara/Downloads/221-1436-2-PB.pdf >. Acesso em: 14 out. 2016.

ALBERONI, R. de B. **Hidroponia**: como instalar e manejar o plantio de hortaliças dispensando o uso do solo. São Paulo: Nobel, 1998.

ALBERONI, R. de B. **Hidroponia**: como instalar e manejar o plantio de hortaliças dispensando o uso do solo. São Paulo: Nobel, 2008.

ALVES, M. de O. **Produção de Morangos Ecológicos**: Estudos Preliminares da Semi-hidroponia.2006. 50 f. Dissertação (Monografia em Ciências da Administração) – Centro Socio-econômico Departamento de Administração, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

ALVES, M. S.; SOARES, T. M.; SILVA, L. T.; FERNANDES, J. P.; OLIVEIRA, L. A.; PAZ, V. P. S. Estratégias de uso de água salobra na produção de alface em hidroponia NFT. Rev. Bras. Agric. Ambiente. Campina Grande. V. 15, n. 5, p. 491-498. 2011. Disponível em: <
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-43662011000500009 >
Acesso em: 21 mar. 2018.

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. Compendium of methods for the microbiological examination of foods. 2nd ed. Washington, DC, 2001. 914 p.

ANDRADE, F., Excel para todos. São Paulo: Nobel, 2002.

ANDRIOLO, J. L. Fisiologia das culturas protegidas. Santa Maria: Ed. da UFSM, 1999.

APRIGIO, A.; REZENDE, R.; FREITAS, P. S. L. de.; COSTA, A. R. da.; SOUZA, R. S. Teor de nitrato em alface hidropônica em função de vazões e períodos de pós-colheita. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. Campina Grande, PB, UAEA/UFCEG. N.9, v.16, p. 946–951, 2012,. Disponível em:
<<http://www.scielo.br/pdf/rbeaa/v16n9/v16n9a04.pdf>> Acessado em: 16/08/2017.

AQUINO, C. F.; SILVA, H. P. da; NEVES, J. M. G.; COSTA, C. A.; AQUINO, F. F.; COSTA, C. P. M. Desempenho de cultivares de alface sob cultivo hidropônico nas condições do norte de Minas Gerais. *Rev. Bras. Agric. Irr.* V.11. n. 3. p. 1382 – 1388. Fortaleza. 2017. Disponível em: <http://www.inovagri.org.br/revista/index.php/rbai/article/viewFile/604/pdf_348> Acesso em: 13 mar. 2017.

ARAÚJO, P. F.; RODRIGUES, R. S. Nitratos, nitritos, nitrosaminas e seus efeitos sobre o organismo humano. **Revista Higiene Alimentar**, v. 22, n. 160, p. 54-8, 2008.

ARAÚJO, W. F. et al. Resposta da alface a adubação nitrogenada. **Revista Agro@ambiente Online**, 5(1):12-17, 2011.

ASSAD, L.; PANCETTI, A. A silenciosa revolução das TICs na agricultura. **ComCiência**. Campinas -SP. n. 110, pp.0 - 0, 2009. Disponível em: <http://comciencia.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-76542009000600005&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 23 Jan. 2018.

BARRETT, D.M.; BEAULIEU, J.C.; SHEWFELT, R. Color, flavor, texture, and nutritional quality of fresh-cut fruits and vegetables: desirable levels, instrumental and sensory measurement, and the effects of processing. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, 50: 369-389, 2010. Disponível em: <<http://www.fruitandvegetable.ucdavis.edu/files/217117.pdf>>. Acesso em: 24 de junho de 2017.

BARRIVIERA, R., CANTERI, M. G. **Informática básica aplicada às ciências agrárias**. Londrina: Eduel, 2013. Disponível em: <http://www.uel.br/editora/portal/pages/arquivos/informatica%20basica_digital.pdf>. Acesso em: 22/01/2018.

BATALHA, M. O.; BUAINAIN, A. M.; FILHO, H. M. de S. Tecnologia de gestão e agricultura familiar. In: Batalha, M. O. e Filho, H. M. de S. (org). **Gestão Integrada da Agricultura Familiar**. São Carlos. EdUFSCar, 2005. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/12/02O122.pdf>>. Acesso em: 26 jan. 2018.

BATALLA, Mário Otávio. **Gestão agroindustrial**. GEPAL: Grupo de estudos e Pesquisas Agroindustriais.3. ed.2011.

BERALDI, L. C.; ESCRIVÃO FILHO, E. Impacto da tecnologia de informação na gestão de pequenas empresas. **Ci. Inf.**, Brasília, v. 29, n. 1, p. 46-50, jan./abr. 2000. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/ci/v29n1/v29n1a5> > Acesso em: 06 de fev. 2018.

BERNARDI, A. C. C.; VERRUMA - BERNARDI, M. R.; WERNECK, C. G.; HAIM, P. G.; MONTE, M. B. M. Produção, aparência e teores de nitrogênio, fósforo e potássio em alface cultivada em substrato com zeólita. **Horticultura Brasileira**. Brasília. n.4, v.23, p.920 - 924, out - dez 2005. Disponível em: < <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/40289/1/a11v23n4.pdf> > Acessado em: 24 Jan 2017.

BEZERRA NETO, E.; BARRETO, L.P. **Técnicas de cultivo hidropônico**. Recife. UFRPE. 2000.

BLAT, F.; SANCHEZ, S. V.; ARAÚJO, J. A. A. de; BOLONHEZI, D. Desempenho de cultivares de alface crespa em dois ambientes de cultivo em sistema hidropônico. **Horticultura Brasileira** 29:135-138. 2011. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/hb/v29n1/24.pdf>> Acesso em: 13 mar. 2018.

BOAS PRÁTICAS AGRÍCOLAS PARA A PRODUÇÃO DE HORTALIÇAS. **Horticultura Brasileira**. Suplemento-CD, v. 21, n. 2, jul. 2003. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/document/63604062/Boas-praticas-agricolas-para-a-producao-de-hortalicas> >. Acesso em 12 Maio 2016.

BOINK, A.; SPEIJERS, G. Health effects of nitrates and nitrites, a review. **Acta Horticultura**. v. 563, p. 29-36, 2001.

BONASSA, A. C.; CUNHA, C. B. da. Sistema de apoio à decisão para a otimização da roteirização da separação manual de peças em armazém utilizando planilhas eletrônicas. **Gestão de Produção**. São Carlos. N.1, v. 18, p. 105-118, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-530X2011000100008&lng=en&nrm=iso>. Acesso: 14 out. 2016.

BONNECARRÈRE, R. A. G.; LONDERO, F. A. A.; SANTOS, O. S.; MANFRON, P. A. Teores de nitrato em cultivares de alface em hidroponia. **Horticultura Brasileira**, Brasília. V. 18, suplemento, p. 288 -289. 2000a.

BONNECARRÈRE, R. A. G.; SCHMIDT, D.; MANFRON, P. A; SANTOS, O. S. Teores de nitrato em plantas hidropônicas de alface em função de cultivares e

soluções nutritivas. **Horticultura Brasileira**. Brasília. V. 18, suplemento, p.286 - 287. 2000b.

BRASIL - Ministério da Saúde - Secretaria de Atenção à Saúde – Coordenação-Geral da Política de Alimentação e Nutrição. **Guia alimentar para população brasileira: promovendo a alimentação saudável**. Brasília: Ministério da Saúde; 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução n. 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial [da] União. Poder Executivo. Brasília-DF. 10 jan. 2001. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/RDC_12_2001.pdf/15ffddf6-3767-4527-bfac-740a0400829b>. Acesso em: 01 out. 2016.

CALLADO, A. A. C.; CALLADO, A. L. C.. Custos: um desafio para a gestão no agronegócio. VI CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS – São Paulo, SP, Brasil, 1999. **Anais...** São Paulo, 1999. Disponível em: <<file:///C:/Users/Taiomara/Downloads/3134-3134-1-PB.pdf>> Acesso em: 24 set. 2017

CARMELLO, Q. A. C. **Cultivo hidropônico de plantas**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” -Universidade de São Paulo. 1996. 43 p.

CARMELLO, Q. A.C.; ROSSI, F.; FERREIRA, R. G. da S.; FERREIA, D. G. da S. **Hidroponia – solução nutritiva**. Viçosa-MG:CPT, 2009.

CARVALHO, P. G. B. MACHADO, C. M. M; MORETTI, C. L.; FONSECA, M. E. N. Hortaliças como alimentos funcionais. **Revista Horticultura Brasileira**. Brasília. N.4 v. 24, p. 397-404, 2006.

CASAROLI, D.; FAGAN, E. B.; SANTOS, O. S.; BONNECARRÈRE, R. A. G.; NOGUEIRA FILHO, H. Desempenho de onze cultivares de alface em duas formas diferentes de canais de cultivo, no sistema hidropônico. **Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia**, v. 10, p. 114-123, 2003.

CATALDO, D. A.; HAROON, M.; SCHRADER, L. E.; YOUNGS, V. L. Rapid colorimetric determination of nitrate in plant tissue by nitration of salicylic acid. **Soil Science and Plant Analyses**. V.6, p.71-80, 1975.

CAVARIANNI, R. L.; CAZETTA, J. O.; MAY, A.; BARBOSA, J. C.; CECILIO FILHO, A. B. Acúmulo de nitrato em cultivares de alface, cultivada na primavera, em função do ambiente de cultivo. **Horticultura Brasileira**. Brasília-DF. V 18, suplemento, p. 324-325. 2000a.

CAVARIANNI, R. L.; CAZETTA, J. O.; MAY, A.; BARBOSA, J. C.; CECILIO FILHO, A. B. Acúmulo de nitrato em cultivares de alface, cultivadas no inverno, em função do ambiente de cultivo. **Horticultura Brasileira**. Brasília-DF. V. 18, suplemento, p. 322-325. 2000b.

CEZARINO, W.; FILHO, O. S. S.; RATTO, J. R. Planejamento agregado da produção: Modelagem e solução via planilha Excel & Solver. **Revista Produção**. ABEPRO. N.3, v. 9, p. 28, 2009.

CHAVES, J. B. P.; SPROESSER, R. L. **Práticas de Laboratório de Análise Sensorial de Alimentos e Bebidas**. Viçosa: UFV, 1999. 81p.

CHIAVENATO, Idalberto. **Administração de materiais**: uma abordagem introdutória. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

CHIAVENATO, Idalberto. **Planejamento e Controle da Produção**. 2. ed. Barueri, SP: Manole, 2008.

CHITARRA, M. I. F. CHITARRA, A. B. **Pós-colheita e frutos e hortaliças**: fisiologia e manuseio. 2 ed. Ver. Ampl. Lavras: UFLA, 785 p, 2005.

CIELISK, E; SIKORA, E. Correlation between the levels of nitrates and nitrites and the contents of potassium, calcium and magnesium in potato tubers. **Food Chem**, 2008; 63: 525-8.

CINTO, A. F.; GÓES, W. M. **Excel Avançado**. Novatec Editora, 1ª Edição, p. 11, 2008.

COELHO, H. D. de S.; SILVA, M. E. M. P. Aspectos Sensoriais da alimentação em programas de educação nutricional. In GARCIA, WANDA, DIEZ; MANCUSO, Ana Maria Cervato. **Mudanças alimentares e educação nutricional**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 1 ed., p. 207-214, 2011.

COMMISSION REGULATION (EC). Maximum levels for certain contaminants. ACT **Nº1881/2006** of 19 December 2006. Setting maximum levels for certain contaminants in foodstuffs. Disponível: <<http://europa.eu/scadplus/leg/en/lvb/l21290.htm>>. Acesso em: 10 jun. 2016.

CORRÊA, H. L.; GIANESI, Irineu G. N. **Just in time, MRP II e OPT: um enfoque estratégico**. 2. ed. São Paulo: Editora Atlas. S.A., 1995.

CORRÊA, H.; GIANESI, I. G. N.; CAON, M. **Planejamento, Programação e controle da produção**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

CREPALDI, Silvio Aparecido. **Curso básico de contabilidade de custos**. São Paulo: Atlas, 1999.

CUNHA, C. S.; CASTRO, C.F.; PIRES, C. V.; PIRES, I. S. C.I; HALBOTH, N. V.; MIRANDA, L. S. Influência da textura e do sabor na aceitação de cremes de aveia por indivíduos de diferentes faixas etárias. **Alimentos e Nutrição**. Araraquara. N.4, v.20, p. 573-580, out./dez. 2009. Disponível em: <http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/viewFile/1259/870>. Acesso em: 23 jun. 2017.

DA SILVA, M. L.; VILLELA JUNIOR, L. V. E.; COLOVATTO, G. F.; SARTORI, R. A. Produção hidropônica de quatro cultivares de alface em Garça (SP). **Revista científica eletrônica de agronomia**. Ano VI. N.11. 2007. Disponível em: <http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/5Pm4fTVRGum8vsE_2013-5-3-11-38-13.pdf> Acesso em:19 mar. 2018

DUARTE, M. T. Avaliação de teor de nitrito e nitrato de sódio em linguças do tipo frescal cozida e comercializada no estado do Rio de Janeiro, Brasil. 2010. 87 f. Tese (Doutorado Medicina Veterinária). Faculdade de Medicina veterinária da Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2010. Disponível em:<http://www.uff.br/higiene_veterinaria/teses/marjore.pdf > Acesso em 07 fev. 2018

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. Curitiba: Champagnat, 1996. p.123.

DUTCOSKY, S.D. **Análise sensorial de alimentos**. Curitiba: Champagnat, 2007. 239p.

DUTCOSKY, S.D. **Análise sensorial de alimentos**. Curitiba: Champagnat, 2013. 531p.

DUTCOSKY, Silvia. **Análise Sensorial de Alimentos**. 3. ed. Curitiba: Champagnat, 2011.

DUTRA, C. B.; RATH, S.; REYES, F. G. R. Nitrosaminas voláteis em alimentos. **Alim. Nutr.** Araraquara. v. 18, n. 1, p. 111-120, 2007.

DUTRA, R. G. **Custos: uma rodagem Prática**. 6 ed. rev.ampl. São Paulo, SP: Atlas, 2009.

DUTRA, René Gomes. **Custos: uma abordagem prática**. 5. ed. ver. e ampl. São Paulo: Atlas, 2003.

EFSA - European Food Safety Authority. Nitrate in vegetables Scientific Opinion of the Panel on Contaminants in the Food chain. **EFSA J** 2008; 689:1-79.

EHLERS, R. S. **Análise de Séries Temporais**. Curitiba: 2007.

ESCOÍN-PEÑA, M. C; IBANEZ, M. A. C; SANTAMARIA A. A; LAZARO, R. C. **Contenido de nitratos en lechugas y espinacas frescas**. Alimentaria. V. 29 p.37-41. 1998.

FAQUIN, V.; ANDRADE, A. T. **Nutrição mineral e diagnose do estado nutricional de hortaliças**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, FAEPE, 88 p. 2004.

FERAREZZI, Alessandra Carvalho; COSTA, Telma Maria Braga. **Análise Sensorial**. In. **Nutrição e Metabolismo**: Gestão de qualidade na produção de refeições. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 231 – 247, 2012.

FERNANDES, A. A.; MARTINEZ, H. E. P.; PEREIRA, P. R. G.; FONSECA, M. C. M. Produtividade, acúmulo de nitrato e estado nutricional de cultivares de alface, em hidroponia, em função de fontes de nutrientes. **Horticultura Brasileira**. Brasília. N.2, v. 20, p. 195-200, 2002.

FERNANDES, F. C. F.; GODINHO, F. M. **Planejamento e controle da produção:** dos fundamentos ao essencial, Editora Atlas. 2010.

FERREIRA, V. L.; ALMEIDA, T. C. A.; PERTINELLI, M. L. C. V.; SILVA, M. A. A. P.; HAVES, J. B. P. **Análise Sensorial. Testes discriminativos e afetivos.** Manual - Série Qualidade. Campinas: PROFIQUA/SBCTA, 2000, 127 p.

Ferreira, R. L. F.; SOUZA, R. J.; CARVALHO, J. G.; NETO, S. E. A.; MENDONÇA, V.; WADLT, P. G. S. Avaliação de cultivares de alface adubadas com silicato de cálcio em casa-de-vegetação. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 34, n. 5, p. 1093-1101, 2010

FIGUEIREDO, M. P.; SOUSA, S. A.; MOREIRA, G. R.; SOUSA, L. F.; FERREIRA, J. Q. Determinação do teor de matéria seca do capim elefante (*Pennisetum purpureum Schum*), em três estádios de maturidade fisiológica, pelo forno de microondas. **Magistra**, v.16, p.113-119, 2004.

FILGUEIRA, F. A. R. Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3 ed. Viçosa, MG: UFV, 421 p. 2008.

FONTANA, L. Avaliação física, físico-química e sensorial de cultivares alface produzidas em diferentes sistemas de cultivo. 2016. 84 f. Dissertação (Mestrado em Agroecologia e Desenvolvimento Rural) – Universidade de São Carlos, Araras – SP, 2016.

FONSECA, P. R. B.; SCHUCK, M. B.; SILVA, J. A. N. Diferentes tipos de alface sob duas condutividades na hidroponia. **Revista Eletrônica da Faculdade de Ciências Exatas e da Terra Produção/construção e tecnologia**, v. 5, n. 7. 2015. Disponível em: <http://www.unigran.br/ciencias_exatas/conteudo/ed7/artigos/02.pdf> Acesso em: 12 mar. 2018

FREIRE JUNIOR, M.; DELIZA, R.; CHITARRA, A. B. Alterações sensoriais em alface hidropônica cv. Regina minimamente processada e armazenada sob refrigeração. **Horticultura Brasileira**. Brasília. N.1, v. 20, p. 63-66, Mar. 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-05362002000100012&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 23 Jan. 2018.

FULLMANN, C.; RITZMAN, L. P.; KRAJEWSKI, L. J.; MACHADO, M. A.; MOURA, R. A. **MRP MRPII MRP III (MRP + JIT / KANBAN) OPT GDR**. São Paulo: IMAM, 1989

FURLANI, P. R.; SILVEIRA, L. C. P.; BOLONHEZI, D.; FAQUIN, V. **Cultivo hidropônico de Plantas: Parte 1 – conjunto hidráulico**.2009. Disponível em:< http://www.infobibos.com/artigos/2009_1/hidroponiap1/index.htm> Acessado em: 01 jun.2016.

FURTADO, L. de F. Vazões de aplicação de solução nutritiva, teor de nitrato em alface sob cultivo hidropônico e aceitabilidade sensorial. 2008. 63p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola). UNIOESTE, Cascavel, 2008.

GABRIEL, D.; BIRCK, K. C.; FANK, O. L. Ponto de equilíbrio, margem de contribuição e margem de segurança. In: 3^o SIMPÓSIO DE AGRONOMIA E TECNOLOGIA EM ALIMENTOS. Faculdade FAI, 2016. **Anais...** AGROTEC, 2016. Disponível em: <http://eventos.seifai.edu.br/eventosfai_dados/artigos/agrotec2016/441.pdf> Acesso em: 06 fev. 2018.

GALON, K. Avaliação do desempenho de cultivares de alface em cultivo hidropônico e panorama da hidroponia no estado do Espírito Santo. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal). UFES, Espírito Santo, 2012.

GENUNCIO, G. da C.; SILVA, R. A. C.; SÁ, N. M. e; MARY, W.; ZONTA, E. Produtividade de rúcula hidropônica cultivada em diferentes épocas e vazões de solução nutritiva. **Horticultura Brasileira. Brasília**. N.4. v. 29, p. 605-608, Dez. 2011 . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-05362011000400027&lng=en&nrm=iso>. Acessado em: 23 Jan 2018.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ed. São Paulo: Atlas, 2009.

GILCHRIST, M.; WINYARD, P. G.; BENJAMIN, N. **Dietary nitrate** – Good or bad? Nitric Oxide. N.2, v. 22, p. 104-109, 2010.

GONÇALVES, T. de O.; CORINGA, E. de A. O. Caracterização físico-química e teor de nitrato em alface do tipo crespa e americana cultivadas sob sistema hidropônico e convencional. **Higiene Alimentar**. Vol. 31. N. 272/273. 2017. Disponível em :< <http://docs.bvsalud.org/biblioref/2017/12/876330/272-273-p-102-106.pdf>> Acesso em: 12 mar. 2018.

GUALBERTO< R.; OLIVEIRA, P. S. R.; GUIMARÃES, A. M. adaptabilidade e estabilidade fenotípica de cultivares de alface do grupo crespa em cultivo hidropônico. **Horticultura Brasileira**, Brasília, V. 27, n.1, p. 07-11, 2009.

GUANZIROLI, C.; ROMEIRO, A.; BUAINAIN, A. M.; DI SABBATO, A.; BITTENCOURT, Gilson. **Agricultura Familiar e Reforma Agrária no Século XXI**. Rio De Janeiro: Garamond, 2001.

GUERREIRO, R. S.; SÁ, M. S.; RODRIGUES, L. A. P. Avaliação do teor de nitrito e nitrato em alimentos cárneos comercializados em Salvador. **Rev. Inter**. v. 5, n. 1, p. 77-91, 2012.

GUIMARÃES NETO, Oscar. **Análise de custos**. Curitiba: IESDE Brasil S.A., 2012.

GUIMARÃES, L. F. A.; FALSARELLA, O. M. Uma análise da metodologia Just-In-Time e do sistema Kanban de produção sob o enfoque da ciência da informação. **Perspectiva em ciência da informação**. Belo Horizonte. N.2, v. 13, maio/jun. 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-99362008000200010>. Acesso em: 15 jun. 2016.

GÜL, A.; TÜZEL, I. H.; TÜZEL, Y.; ELTEZ, R. Z. Effect of continuous and intermittent solution circulation on tomato plants grown in nft. **Acta Horticulturae**. Leuven. V. 554, p. 205-212, 2001.

HELBEL JÚNIOR, C. Produção de alface hidropônica em função da composição da solução nutritiva e vazões. 2004. 92 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Universidade Estadual de Maringá, Maringá - PR, 2004.

HELBEL JUNIOR, C.; REZENDE, R.; FREITAS, P. L. de; GONÇALVES, A. C. A.; FRIZZONE, J. A. Influência da condutividade elétrica, concentração iônica e vazão de soluções nutritivas na produção de alface hidropônica. **Ciênc. agrotec**. Lavras, v. 32, n. 4, p. 1142-1147, Agosto 2008. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-70542008000400016&lng=pt&nrm=iso>. Acesso: 09 jun.2016.

HELBEL JÚNIOR, C.; REZENDE, R.; FRIZZONE, J. A.; SANTOS, H. S.; DALLACORT, R. Produção hidropônica da cultura da alface com soluções nutritivas e vazões distintas. **Acta Scientiarum – Agronomy**. V.29, p.391-395, 2007.

HEO, M.; KIM, R.S.; WYLIE-ROSETT, J.; ALISSON, D.B.; HEYMSFIELD, S.B.; FAITH, M.S. Inverse association between fruit and vegetable intake and BMI even after controlling for demographic, socioeconomic and lifestyle factors. **Obesity Facts**. v. 4, n.2, p.449---455, 2011.

HIDROGOOD. Horticultura Moderna. CARTILHA BÁSICA DE ORIENTAÇÃO AO CULTIVO HIDROPÔNICO. 2010. Disponível em: <http://cobapla.com.br/?wpfb_dl=8>. Acessado em: 01 jun.2016.

HORD, N.G, TANG, Y, BRYAN, N.S. Food sources of nitrates and nitrites: the physiologic context for potential health benefits. Am J. Clin. Nutr., v. 90, p. 1-10, 2009.

IBEDI, T. M.; COLMENERO, J. C. Planejamento da interface de planilhas eletrônicas: procedimentos que auxiliam o processo de tomada de decisão. In: XXXI ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E PROPRIEDADE INTELECTUAL: DESAFIOS DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO NA CONSOLIDAÇÃO DO BRASIL NO CENÁRIO ECONÔMICO MUNDIAL BELO HORIZONTE, Belo Horizonte. 2011. **Anais...** Belo Horizonte: ENEGEP, 2011. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2011_TN_WIC_142_897_18865.pdf>Acesso em: 25 Jan. 2018.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos físico-químicos para análise de alimentos, 4 ed. 1 ed. digital. São Paulo: IMESP. p. 98 – 106, 2008. Disponível em: http://www.ial.sp.gov.br/resources/editorinplace/ial/2016_3_19/analisedealimentosial_2008.pdf. Acessado em: 23/08/2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. PESQUISA DE ORÇAMENTOS FAMILIARES -POF 2008-2009. Antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil. Rio de Janeiro, 2010.

JAIGOBIND, A. G. A.; AMARAL, L. do; JAISINGH, S. **Hidroponia: Dossiê Técnico.** DIGITAL SOURCE. Abril2007. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/48458616/Hidroponia-Dossie-Tecnico-AGeorge-LAmaral-SJaisingh>> Acessado em: 30 jun. 2016.

JELLEN, B. **Macros e VBA para Microsoft Excel.** Rio de Janeiro: Campos, 2004.

JESUS FILHO, J. D. de. **Hidroponia – cultivo sem solo.** Viçosa-MG, 2009.

KAUARK, F. S.; MANHÃES, F. C; MEDEIROS, C. H. **Metodologia da pesquisa: um guia prático.** Itabuna/Bahia, 2010.

KELLEY, J. R.; DUGGAN, J. M. Gastric cancer epidemiology and risk factors, **Journal of Clinical Epidemiology**. N.1, v. 56, p. 1-9, 2003.

KOMEROSKI, M. R. A relevância dos componentes sensoriais nas escolhas alimentares. 2016. 41p. Trabalho de conclusão de curso (Bacharel em Nutrição). UFRGS, Porto alegre, 2016.

KREUTZ, D.H. et al. Avaliação das concentrações de nitrito e nitrato em hortaliças produzidas em cultivos convencional e orgânico na região do Vale do Taquari – RS. UNOPAR. **Cient. Ciênc. Biol. Saúde**, v. 14, n. 2, p. 105-110, 2012.

KRUCK, S. E. Towards a theory of spreadsheet accuracy: an empirical study. 1998. 112f. Tese (Doutorado em Filosofia em Administração de Empresas) - Virginia Polytechnic Institute and State University, Blackburg, 1998.

LACERDA, M. J. R.; FREITAS, K. R.; SILVA, J. W. Determinação da matéria seca de forrageiras pelos métodos de microondas e convencional. **Bioscience Journal**. V. 25, p.185-190, 2009.

LAWTON, R. How should additive Holt–Winters estimates be corrected? **International Journal of Forecasting**. v. 14, p. 393–403, 1998.

LEON, L; PRZASNYSKI, Z.; SEAL, K. C. Spreadsheets and OR/MS models: an end user perspective. **Interfaces**. 26 (2), 92-104, 1996.

LEONE, George **Sebastião Guerra. Custos: planejamento, implantação e controle**. 3 ed. 5 Reimpr. São Paulo: Atlas, 2008.

LI, M.; FAN, Y.; ZHANG, X.; HOU, W.; TANG, Z. Fruit and vegetable intake and risk of type 2 diabetes mellitus: meta-analysis of prospective cohort studies. **BMJ Open**. 4: 005497, 2014.

LIMA, J. C. de S.; SOUZA, L. M. de; MOTA, J. H.; RESENDE, G. M. de.; YURI, J. E. Desempenho de cultivares de alface do grupo crespa em Jataí-GO. XX ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, XVI ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PÓS-GRADUAÇÃO E VI ENCONTRO DE INICIAÇÃO A DOCÊNCIA – UNIVERSIDADE DO VALE DO PARAÍBA. 2016. Disponível em <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1069390/1/Milanez2016.pdf>> Acesso em: 22 mar. 2018.

LOPES, C. C.; TSURUDA, J. H.; LANCKIEVICZ, A.; KIKUCHI, F. K. Y. O.; RONDINI, L.; BASSO, J. M.; TAKAHASHI, H. W. Influência do horário de colheita no teor de nitrato em alface hidropônica. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina. V. 32. N. 1. P.63-68, jan./mar. 2011. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/viewFile/3610/7116>> Acesso em: 19 mar. 2018.

LÚCIO, P. S. et al. Um modelo estocástico combinado de previsão sazonal para a precipitação no Brasil. **Revista Brasileira de Meteorologia**. v.25, n.1, 70 - 87, 2010

LUSTOSA, L.; MESQUITA, M. A.; QUELHAS, O.; OLIVEIRA, R. **Planejamento e controle da produção**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

LUZ, G. L.; MEDEIROS, S. L. P.; MANFRON, P. A.; AMARAL, A. D.; MÜLLER, L.; TORRES, M. G.; MENTGES, L. A questão do nitrato em alface hidropônica e a saúde humana. **Ciência Rural**. Santa Maria. N. 8, v. 38, p. 2388-2394, nov. 2008.

MAKRIDAKIS, S. G.; WHEELWRIGHT, S. C.; HYNDMAN, R. J. **Forecasting: methods and applications**. 3. ed. New York: John Willey & Sons, 1998. 642 p.

MANTOVANI, J. R.; FERREIRA, M. E.; CRUZ, M. C. P. Produção da alface e acúmulo de nitrato em função da adubação nitrogenada. **Horticultura Brasileira**. Brasília. N.3, v. 23, p. 758-762, 2005.

MANTOVANI, J.R. CRUZ, M. C. P. da; FERREIRA, M. E.; BARBOSA, J. C. Comparação de procedimentos de quantificação de nitrato em tecido vegetal. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília. N. 1, v.40, p.53-59, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-204X2005000100008>. Acesso em: 25 jan. 2018.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. V. **Fundamentos de metodologia científica**. 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2008.

MARIATH, A. B.; GRILLO, L. P.; SILVA, R. O.; SCHIMITZ, P.; CAMPOS, I. C.; MEDINA, J. R. P.; KRUGER, R. M. Obesidade e fatores de risco para o desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis entre usuários de unidade de alimentação e nutrição. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 23, n.4, p.897-905, 2007.

MARION, José Carlos. **Contabilidade Rural: contabilidade agrícola, contabilidade da pecuária, imposto de renda pessoa jurídica**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

MARTINS, Eliseu. **Contabilidade de custos**. 10 ed. São Paulo, SP: Atlas, 2010.

MARTINS, Eliseu. **Contabilidade de Custos**.9.ed.São Paulo: Atlas, 2003.

MARTINS, L. M. Cultivares de alface produzidas em três sistemas de produção. 2016. 71p. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias). UFSJ, Sete Lagoas, 2016.

MATTHEIS, J. P.; FELLMAN, J.K. Preharvest factors influencing flavor of fresh fruit and vegetables. **Postharvest Biology and Technology**. v.15, p.227 - 232, 1999.

MAYNARD, D. N. BARKER, A. V.; MINOTTI, P. L.; PECK, N. H. Nitrate accumulation in vegetable. **Advances in Agronomy**. V. 28, p. 71-117, 1976.

MCKNIGHT, G. M; DUCAN, C. W.; LEIFERT, C.; GPLDEN, M. H. et al. Dietary nitrate in man: friend or foe? **British Journal of Nutrition**. N. 81, p.349-358, 1999.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. Sensory evaluation techniques. **Boca Raton: CRC Press**. p.281, 1998.

MESQUITA, M. A.; CASTRO, R. O. L. Análise das práticas de planejamento e controle da produção em fornecedores da cadeia automotiva brasileira. **Revista Gestão & Produção**. São Carlos, n.1, v. 15, p. 33-42, jan./abr. 2008.

MILNITZ, D.; MARCHI, J. J.; SAMOBYL, R. W. Previsão da demanda: uma aplicação do método holt winters em uma indústria têxtil de grande porte. In: XXXI ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E PROPRIEDADE INTELECTUAL: DESAFIOS DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO NA CONSOLIDAÇÃO DO BRASIL NO CENÁRIO ECONÔMICO MUNDIAL BELO HORIZONTE -MG. Belo Horizonte, 2011. **Anais...**Belo Horizonte: ENEGEP, 2011. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2011_tn_sto_135_856_18148.pdf> Acesso em: 25 jan. 2018.

MINIM, Valéria Paula Rodrigues. **Análise Sensorial: estudos com consumidores**. Viçosa, MG: Editora UFV, 2013.

MINIM, Valéria. **Análise sensorial: estudos com consumidores**. 2. ed. Ver. E ampl. – Viçosa, MG: Ed. UFV, 2010.

MIYAZAWA, M.; KHATOUNIAN, C. A.; ODENATH-PENHA, L. A. Teor de nitrato nas folhas de alface produzidas em cultivo convencional, orgânico e hidropônico. **Agroecologia Hoje**. Botucatu, Ano II, v.7, p.23, fev./mar. 2001.

MONDINI, L.; MORAES, S. A.; FREITAS, I. C. M.; GIMENO, S. G. A. Consumo de frutas e hortaliças por adultos em Ribeirão Preto, SP. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo –SP. v. 44, n. 4, p. 686-694, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102010000400012&lng=en&nrm=iso>. Acessado em 19 Jan. 2018.

MONTICELLI, F. D. B.; SOUZA, J. M. P.; SOUZA, S. B. Consumo de Frutas, legumes e verduras por escolares adolescentes. **Journal of human growth and development**. v.23, n. 3, p.331-337, 2013. Disponível em :< <https://www.revistas.usp.br/jhgd/article/viewFile/69509/72094> > Acessado em: 19 Jan. 2018.

MORAES, C. A. G. de. Hidroponia - **Como cultivar tomates em sistema NFT (Técnica do Fluxo de Nutrientes)**. 1. ed. Jundiaí: DISQ Editora, 1997.

MORAIS, T. T.; OLIVEIRA, S. Análise das atividades de PCP em uma indústria farmacêutica do centro oeste mineiro. **Conexão ci: r. cient., UNIFOR-MG**. Formiga. N1, v. 10, p. 01-19, Jan./Jun. 2015. Disponível em:< <file:///C:/Users/Taiomara/Downloads/293-Texto%20do%20artigo-1090-1-10-20150902.pdf> >. Acesso em: 15 jun. 2016.

MOREIRA, A. A.; OLIVEIRA, N. R. N.; RAMOS, N. L. M.; TABOSA, C. de M.; RODRIGUES, M. V. Utilização de ponto de equilíbrio para análise de margem de lucro operacional através de simulações de custos fixos e variáveis em uma indústria metalgráfica cearense. In: XXIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. A ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: INTEGRANDO TECNOLOGIA E GESTÃO. Salvador – BA. 2009. **Anais...** Salvador: ENEGEP, 2009. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/13800/1/2009_eve_mvrodrigues_utilizacao.pdf> Acesso em 07 de fev. 2018.

MORETTI, C. L.; Laboratório de Pós-colheita. Embrapa Hortaliças.

MUÑOZ, A. M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. Sensory evolution in quality control. New York: **Academic Press: Van Nostrand Reinhold**. p. 240, 1992.

NAVARRO, Z.; PEDROSO, M. T. M. **Agricultura Familiar: é preciso mudar para avançar**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica. 2011. Disponível em: <http://www.embrapa.br/publicacoes/tecnico/folderTextoDiscussao/arquivos-pdf/Texto-42_24-01-12.pdf> Acessado em: 18 jun. 2016.

NETO, E. B.; BARRETO, L. P. As Técnicas de Hidroponia. **Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agrônoma**. Recife, vol. 8 e 9. p.107-137. 2011/2012. Disponível em: <<http://www.journals.ufrpe.br/index.php/apca/article/viewFile/152/141>> Acessado em: 01 jun.2016.

NOGUEIRA FILHO, H.; MARIANI, O. A. Estruturas para produção de alface hidropônica. In: SANTOS, O. (ed.). **Hidroponia da alface**. Santa Maria: UFSM. p.102-110. 2000.

NUCLEO BRASILEIRO DE HIDROPONIA INTEGRADA. Disponível em: <http://hydroponia.com.br/cms.php?id_cms=11>. Acessado em: 23 out.2016.

OHSE, O. DOURADO-NETO, D.; MARODIN, V. S.; DURANTE, E. C. Composição centesimal, teor de vitamina C e de nitrato em seis cultivares de alface produzidos em quatro soluções hidropônicas. **Revista Insula**. Florianópolis. N.31, p. 59-79, 2002.

OHSE, S. Qualidade nutricional e acúmulo de nitrato em alface. In: SANTOS, O.S. dos. (Org.). **Hidroponia da alface**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria. Cap.2, p.10-24. 2000.

OHSE, S.; DOURADO NETO, D.; MANFRON, P. A.; SANTOS, O. S. Qualidade de cultivares de alface produzidos em hidroponia. **Scientia Agrícola**. Piracicaba. N.1, v. 58, p. 181- 185, jan./mar. 2001.

OHSE, S; RAMOS, D. M. R.; CARVALHO, S. M.; FETT, R.; OLIVEIRA, J. L. B. Composição centesimal e teor de nitrato em cinco cultivares de alface produzidas sob cultivo hidropônico. **Bragantina**. Campinas, v. 68, p. 407-414, 2009.

OSHE, S.; CARVALHO, S. M.; REZENDE, B. L. A.; OLIVEIRA, J. B. de; MANFRON, P. A. DOURADO NETO, D. Produção e composição química de hortaliças folhosas em hidroponia. **Biosci J.** Uberlândia, v. 28, n. 2, p. 155 – 163. 2012. Disponível:< file:///C:/Users/Taiomara/Downloads/10050-56646-1-PB%20(2).pdf> Acesso em: 12 mar. 2018.

OLIVEIRA, A, A., et al. **Contabilidade de custos – Temas Atuais.** Curitiba: Jaruá. 2008.

OLIVEIRA, I. H. I. de; RODRIGUES, L. L. F.; CASTORANI, R. R.; ALEXANDRE, M. F.; JACUBAVICIUS, C.; Aplicação de métodos de previsão de demanda para redução de custos na gestão do estoque. In: XII SEGeT: SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA. ORGANIZAÇÃO DE RECURSOS E DESENVOLVIMENTO. Rezende- RJ, 2015. **Anais...** Rezende: AEDB, 2015 Disponível em: <<https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos15/7622292.pdf>>. Acesso em: 25 jan. 2018.

OYEBODE, O.; GORDON-DSEAGU, V.; WALKER, A.; MINDELL, J.S. Fruit and vegetable consumption and all-cause, cancer and CVD mortality: analysis of Health Survey for England data. **Journal of Epidemiology Community Health**, 68(9):856-62, set. 2014.

PADOVEZE, C. L. **Curso básico gerencial de custos.** São Paulo, SP: Pioneira Thomson Learning, 2003.

PAIVA, J. L. Avaliação microbiológico da alface (*Lactuca sativa*) em sistema de cultivo hidropônico e no solo, correlacionando os microrganismos isolados com os encontrados em toxinfecções alimentares em municípios da região Noroeste de São Paulo – SP. 2011. 115p. Dissertação (mestrado em Microbiologia). Universidade Estadual Paulista. São José do Rio Preto. 2011.

PASSOS, G.; BREMENKAMP, D. M.; HELL, L. R.; GALON, K.; CAZAROTI, E. P. F.; STINGHEL, M.; PEREIRA, F. M.; COMETTI, N. N. Influência do resfriamento da solução nutritiva em variáveis morfológicas da alface (*Lactuca sativa* L.) em cultivo hidropônico. XV Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e XI Encontro Latino Americano de Pós-Graduação – Universidade do Vale do Paraíba. **Anais...**2011. Disponível em: < http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2011/anais/arquivos/RE_0288_0286_01.pdf > Acesso em: 21 mar. 2018.

PASQUINI, N. C. Planejamento e controle de produção (PCP): estado da arte. **Americana.** N. 2, v.3, p. 81-97. Março 2016. Disponível

em: <<http://www.fatec.edu.br/revista/wp-content/uploads/2015/10/Planejamento-controle-produ%C3%A7%C3%A3o-PCP-estado-da-arte1.pdf>> Acesso em: 15 jun.2016.

PAULUS, D.; NETO, D. D.; PAULUS, E. Análise sensorial, teores de nitrato e de nutrientes de alface cultivada em hidroponia sob águas salinas. **Horticultura Brasileira**. Vitória da Conquista, Vol.30, N. 1. 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-05362012000100004> Acessado em: 16 Agos. 2017.

PAULUS, D.; NETO, D. D.; FRIZZONE, J. A.; SOARES, T. M. Produção e indicadores fisiológicos de alface sob hidroponia com água salina. **Horticultura Brasileira [online]**. Vol. 28, n.1, pp. 29-35. 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/hb/v28n1/a06v28n1.pdf>> Acesso em 17 Agos. 2017.

PAVAN, C. S.; PAES, E. S. Interferência da cultivar e formas de cultivo nas características físicas e físico-químicas da alface pós-colheita. Trabalho de conclusão de curso (Bacharel em Tecnólogo em alimentos). UTFPR- *campus* Francisco Beltrão. 2015. 53p.

PEDROSA, M. W.; SEDIYAMA, M. A. N. **Hidroponia: uma técnica alternativa de cultivo**. 2007. Disponível em: <file:///C:/Documents and Settings/EPAMIG/Desktop/hidroponia.htm (11 of 12)8/5/2007 15:48:32> Acesso em: 15 jun. 2016.

PELLEGRINI, F. R.; FOGLIATTO, F. S. Passos para a implantação de um sistema de previsão da demanda. **Revista Produção**. v. n. 11, nov., 2001.

PERDOMO, L. L. Ñ. Qualidade Físico química e microbiológica de hortaliças produzidas em cultivo consorciado. 2015. p 84. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade de Brasília Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária Brasília – UnB, Brasília-DF, 2015. Disponível em:<http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/20001/1/2015_LigehiaLineth%C3%91%C3%A1%C3%B1ezPerdomo.pdf> Acessado em: 23 jan. 2018

PILAU, F. G.; MEDEIROS, S. L. P.; MANFRON, P. A.; BIANCHI, C.; CARON, B. O.; BONNECARRÈRE, R. Influência do intervalo entre irrigações na produção e nas variáveis fisiológicas da alface hidropônica. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**. Santa Maria. N. 2, v. 10, p. 237-244, 2002.

PILAU, F. G.; SCHMIDT, D.; SANTOS, O. S.; MANFRON, P. A. Teores de nitrato em cultivares de alface sob hidroponia, na primavera. **Horticultura Brasileira**. Brasília, v. 18, p. 276-277, 2000.

PÔRTO, M. L. Produção, estado nutricional e acúmulo de nitrato em plantas de alface submetidas à adubação nitrogenada e orgânica. 2006. 65 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - PPGA/CCA/UFPB, Areia, PB, 2006.

PRADO, E. C.; MOREIRA, E. J.; BRAGA, W. L. M.; RICCI, G. L.; PCP: utilização do ms Project no auxílio à programação da produção em uma indústria de caldeiraria. In: XXXII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E RESPONSABILIDADE SOCIAL: AS CONTRIBUIÇÕES DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO BENTO GONÇALVES, RS. 2012. Anais... Bento Gonçalves: ENEGEP, 2012. Disponível em <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2012_TN_STO_157_914_20297.pdf> Acesso em: 07 fev. 2018.

QUINO, L. A.; PUIATTI, M.; ABAURRE, M. E. O.; CECON, P. R.; PEREIRA, P. R. G.; PEREIRA, F. H. F.; CASTRO, M. R. S. Produção de biomassa, acúmulo de nitrato, teores e exportação de macronutrientes da alface sob sombreamento. **Horticultura Brasileira**. Brasília, v. 25, n. 3, p. 381-386, 2007.

RAFFENSPERGER, J. F. **The art of spreadsheet**. Livro online, 2008. Disponível em: <http://john.raffensperger.org/ArtOfTheSpreadsheet/index.html>. Acesso em: 15 de jan. 2018.

RAGSDALE, C. T.; CONWAY, D. G. Modeling optimization problem in the unstructured world of spreadsheets. Omega, **The International Journal of Management Science**, v.25, n.3, p.313-322, 1997.

RAGSDALE, C.T. **Modelagem e Análise de Decisão**. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

RECKZIEGEL, C. R.; BENCKE, G. M.; BARTZ, C. R. F. Análise do ponto de equilíbrio e investimento de uma fábrica de cascos de sorvetes. In: 3ª SIEF – SEMANA INTERNACIONAL DAS ENGENHARIAS DA FAHOR. 7º SEMINÁRIO ESTADUAL DE ENGENHARIA MECÂNICA E INDUSTRIAL. HORIZONTINA – RS. 2013. **Anais...** Horizontina: FAHOR, 2013. Disponível em: <http://www.fahor.com.br/publicacoes/sief/2013/analise_do_ponto_de.pdf> Acesso em: 06 fev. 2018.

RESENDE, G. M. Características produtivas, qualidade pós-colheita e teor de nutrientes em alface americana (*Lactuca sativa* L.) sob doses de nitrogênio e molibdênio, em cultivo de verão e de inverno. 2004. 139 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras –MG.

REZENTE, R.; HELBEL JUNIOR, C.; FREITAS, P. S. L. de.; GONÇALVES, C. A.; DALLACORT, R.; FRIZZONE, J. A. Diferentes soluções nutritivas aplicadas em duas vazões na produção hidropônica na cultura de alface. **Irriga**. Botucatu, v. 12, n. 3, p. 354-363, jul-set. 2017.

RIBEIRO, O. M. **Contabilidade de custos fácil**. 6 ed., ver. e atual. São Paulo, SP: Saraiva 2001.

RONEN, B.; PALLEY, M. A.; JUNIOR, H. C. R. Spreadsheet Analysis and Design. **Communications of the ACM**, v.32, n.01, p.84-92, 1989.

SALA, F. C.; COSTA, C. P. Retrospectiva e tendência da alfacecultura brasileira. **Horticultura Brasileira**. V. 30. N. 1. P. 187-194, 2012.

SALES, A. R. Desenvolvimento de uma Planilha Eletrônica em VBA para o Dimensionamento Didático de Instalações de Recalque de Água. Trabalho de conclusão de curso (Curso de Engenharia Mecânica) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - UNESP, Guaratinguetá – SP: 2015. 64 p. disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/139114/000865335.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> Acesso em: 25 de jan. 2018.

SAMOHYL, R. W.; SOUZA, G.; MIRANDA, R. **Métodos Simplificados de Previsão Empresarial**. Editora Ciência Moderna. Rio de Janeiro, 2008.

SANTOS, R. F.; FURTADO, L. de F.; BASSEGIO, D.; SECCO, D.; SOUZA, S. N. M.; FRIGO, E. P. Relação entre as vazões de aplicação de solução nutritiva em cultivo de alface hidropônica. **CULTIVANDO O SABER**. Cascavel, v.4, n.4, p.204-216, 2011. Disponível em: <https://www.fag.edu.br/upload/revista/cultivando_o_saber/592dc687dd518.pdf> Acessado em: 23 jan. 2018.

SCHISTEK, H. Uma tecnologia de construção de cisternas usando como estrutura básica tela galvanizada de alambrado. In: 5º SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CAPTAÇÃO E MANEJO DE AGUA DE CHUVA. **Anais...** Teresina- PI, 2005. 8 p.

Disponível em: < file:///C:/Users/Taiomara/Pictures/5simp_harold_cisternadealambrado.pdf > Acesso em: 21 de jul. 2016.

SCHNEIDER, Sérgio. Teoria social, agricultura familiar e pluriatividade. **Revista brasileira de ciências sociais**. Vol.18, n.51, fev. 2003. Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/rbcsoc/v18n51/15988.pdf>> Acesso em: 18 maio. 2016.

SCHUCH, H. J. **A importância da opção pela agricultura familiar. 2007.** Disponível em: < <http://gipaf.cnptia.embrapa.br/itens/publ/fetagr/fetagr99.doc>>. Acesso em: 18 jun. 2016.

SEBRAE. Estoque é dinheiro: planeje, controle e melhore a gestão. (2012) Disponível em:<www.sebraesp.com.br/index.php/41-noticias/administracao/7096-estoque-e-dinheiro-planeje-e-controle>. Acesso em: 25 jan. 2018.

SEDIYAMA, M. A. N.; PEDROSA, M. W.; SALGADO, L. T.; PEREIRA, P. C. Desempenho de cultivares de alface para cultivo hidropônico no verão e no inverno. **Científica**, Jaboticabal, v. 37, n. 2, p. 98 – 106, 2009. Disponível em: < file:///C:/Users/Taiomara/Downloads/CI-286-654-1-PB%20(3).pdf> Acesso em: 12 mar. 2018.

SERRA, C. M. V. et al. Aplicação de séries temporais na análise de demanda turística no estado do Pará usando os modelos de Holt-Winters. In: XXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção. **Anais...**Porto Alegre: 2005.

STEINER, F.; ZOZ, T.; JUNIOR, A. S. P. Crescimento e produtividade de alface crespa cultivada em Sistema hidropônico e convencional. **Revista Cultivando o Saber**. Cascavel. V. 2. N. 4. P.42-48, 2009.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do Trabalho Científico**. 23 ed., rev e atual. São Paulo: Cortez, 2007.

SHENG MINGZHU. Study of the accumulation and content of nitrate in vegetable crops. **Sica. Horticulture** 11: 257-262. 1982.

SILVA, A. **Programação em VBA: Texto Introdutório**. Versão 3. Porto: Instituto Superior de Engenharia do Porto/Departamento de Engenharia Informática, 2009.

SILVA, D. O.; ULBANERE, R. C.; JESUS, B. S. Considerações sobre metodologias para o controle de estoques. **Revista Científica Integrada**, Guarujá, n. 4, 2014. Disponível em: <<http://www9.unaerp.br/revistas/index.php/rci/article/view/424>>. Acessado em: 15 jun. 2016.

SILVA, O. M. P.; DE NEGREIROS, M. Z.; CABRAL, S. E.; DE ARAÚJO, R. L.; DE LUCENA, R. R. M.; SOARES, A. R. M. Qualitative performance of lettuce cultivars in four seasons in Mossoró, Rio Grande do Norte State, Brazil. **Revista Ceres**, v. 63, n. 6, p. 843-852, 2016. Disponível em: <http://www.redalyc.org/pdf/3052/305249823014.pdf>. Acesso em: 03.dez.2017.

SILVER, E. A., PYKE, D. F., PETERSON, R. Inventory management and production planning and scheduling. New York: Wiley, 1998.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 2009.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. 2ª ed. São Paulo: Editora Atlas, 2002.

SOARES, T. M.; DUARTE, S. N.; SILVA, E. F. de F. e; JORGE, C. A. combinação de águas doce e salobra para produção de alface hidropônica. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. V. 14. P. 705-714. 2010.

SOUZA, A. de M.; PEREIRA, R. A.; YOKOO, E. M.; LEVY, R. B.; SICHIERI, R. Alimentos mais consumidos no Brasil: Inquérito Nacional de Alimentação 2008-2009. **Revista Saúde Pública**, São Paulo, v. 47, supl. 1, p. 190s-199s, Fev. 2013. Disponível: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102013000700005&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 11 Jan. 2018.

SOUZA, R. S. de; TRIERWEILLER, A. C.; WEISE, A. D.; ROCHA, R. A. da; MONTEIRO, M. L. Previsão da demanda como suporte para o planejamento e controle da produção na sigma - indústria eletro eletrônica. In: XXX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO MATURIDADE E DESAFIOS DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO: COMPETITIVIDADE DAS EMPRESAS, CONDIÇÕES DE TRABALHO, MEIO AMBIENTE. São Carlos - SP, 2010. **Anais...** São Carlos: ENEGEP, 2010. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2010_tn_sto_113_740_16802.pdf>. Acesso em: 26 jan. 2018.

TABELA BRASILEIRA DE COMPOSIÇÃO DE ALIMENTOS - TACO. 4. ed. rev. e ampl. Campinas: UNICAMP/NEPA, p 161, 2011. Disponível em: <http://www.unicamp.br/nepa/taco/contar/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada.pdf?arquivo=taco_4_versao_ampliada_e_revisada.pdf>. Acessado em 31 agosto de 2017

TESTOLIN, G.; MANFRON, P. A. A.; ALVES, V. C.; MARQUES, T. A.; RAMPAZO, E. M. Avaliação da alface hidropônica usando água de piscicultura misturada com diferentes porcentagens de soluções nutritivas. **Bioenergia em revista: diálogos**, ano 3, n.1, p. 23-34, jan./jun. 2014. Disponível em: <[file:///C:/Users/Taiomara/Downloads/116-352-1-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Taiomara/Downloads/116-352-1-PB%20(1).pdf)> Acesso em: 19 mar. 2018.

TEIXEIRA, N.T. **Hidroponia: uma alternativa para pequenas áreas**. Guaíba: Agropecuária, 1996. 86 p.

TEIXEIRA, L. V. Análise sensorial na indústria de alimentos. **Rev. Inst. Latic.** “**Cândido Tostes**”, Jan/Fev, nº 366, 64: 12-21, 2009.

TRIERWILLER, A. C.; AZEVEDO, B. M.; SANTOS JUNIOR, R. F.; PACHECO JUNIOR, W. Um modelo de planejamento e controle da produção em uma empresa de mineração em Santa Catarina. In: XXVIII ENEGEP - ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. **Anais...**: Rio de Janeiro: ABEPRO, 2008.

TRINDADE, C. S. F.; MARTELLO, L. S.; MARCATTI, B.; MORETTI, T. S.; PETRUS, R. R.; ALMEIDA, E. de; FERRAZ, J. B. S. Efeito dos Sistemas de Cultivo Orgânico, Hidropônico e Convencional na Qualidade de Alface Lisa. **Braz. J. Food Technol**, v. 10, n. 2, p. 111-115, abr./jun. 2007. Disponível em: <<http://bj.ital.sp.gov.br/artigos/bjft/2007/p06280.pdf>> Acessado em: 23/01/2018.

ULRICH, E. R. Contabilidade rural e perspectivas da gestão nos agrotóxicos. **RACI (revista de administração e ciências contábeis do IDEAU)**, Campus Sertão, v.4, n.9, jul. a dez. 2009. Semestral. Disponível em:<http://www.ideau.com.br/getulio/upload/artigos/art_74.pdf>. Acesso em: 22 mar. 2016.

VEGGIAN, V. A.; SILVA, T. F. Planejamento e controle da produção. **Revista FAEF**. 2015. Disponível em: <http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/Tm5xhPbSN5fGD4X_2013-5-10-11-40-46.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2016.

VILLAS, M. V.; VAN ADUARD MACEDO-SOARES, T. D. L.; RUSSO, G. M. **Bibliographical research method for business administration studies: a model based on scientific journal ranking.** *Brazilian Administration Review*, v. 5, n. 2, p. 139-159, 2008.

VOLLMAN, E.T.; BERRY, W. L.; WHYBARK, D. C.; JACOBS, F. R **Sistemas de Planejamento e Controle da Produção para o gerenciamento da Cadeia de Suprimentos.** 5ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

VOLLMANN, T. E., BERRY, W. L.; WHYBARK, D. C. **Manufacturing planning and control systems.** 2. ed. Illinois: Irwin, 1988.

WALKENBACH, J. **Excel® 2007 Bible.** Indianapolis: Wiley, 2007A.

WALKENBACH, J. **Excel® 2010 Bible.** Wiley Publishing, Inc. 10475 Crosspoint Boulevard, 2010.

WALKENBACH, J. **Programando o Excel VBA para leigos.** 2. ed. Rio de Janeiro: Alta Books, 2013.

WARMLING, L. da S. Rateio dos custos indiretos de beneficiamento aos produtos de uma empresa mineradora localizada na região da Amrec-sc. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Ciências Contábeis) -Universidade do Extremo Sul Catarinense UNESC, 62 f., Criciúma, 2010. Disponível em: <<http://www.bib.unesc.net/biblioteca/sumario/00004C/00004C81.pdf>> Acesso em: 25 jan. 2018.

Woodside JV, Young IS, McKinley MC. Fruit and vegetable intake and risk of cardiovascular disease. **Proceeding of the Nutrition Society.** v.72, p.399-406, 2013.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Obesity: preventing and managing the global epidemic.** Report of a World Health Organization Consultation. Geneva: World Health Organization, 2000. p. 256. WHO Obesity Technical Report Series, n. 284.

XAVIER, V. L. Teor de nitrato em alfaces comercializadas na cidade do recife produzidas sob diferentes sistemas de cultivos. 2011. Dissertação (Mestrado em Saúde Humana e Meio Ambiente). UFPE, Vitoria de Santo Antão, 2011.

YURI JE; MOTA JH; RESENDE GM; SOUZA RJ; RODRIGUES JÚNIOR JC. 2004. Desempenho de cultivares de alface tipo americana em cultivo de outono no sul de Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**. 28: 282-286.

YURI, J. E.; RESENDE, G. M.; MOTA, J. H.; SOUZA, R. J. Competição de cultivares de alface americana no sul de Minas Gerais. *Caatinga*, v. 19, n. 1, p. 98-102, 2006.

ZANELLA, F.; LIMA, A. L. da S.; JUNIOR, F. F. da S.; MACIEL, S. P. A. Crescimento de alface hidropônica sob diferentes intervalos de irrigação. **Ciência Agrotec.** Lavras, v. 32, n. 2, p. 366-370, Abril 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-70542008000200003&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 12 out.2016.

ANEXO

ANEXO A-PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA COM SERES HUMANOS

UNIVERSIDADE
TECNOLÓGICA FEDERAL DO



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ESTUDO DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DE PRODUÇÃO PARA PRODUÇÃO DE ALFACE HIDROPONICA COM AUXILIO DE PLANILHAS DE EXCEL

Pesquisador: Taiomara Cardoso Dal sotto Heintze

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 62077416.0.0000.5547

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.913.543

Apresentação do Projeto:

INTRODUÇÃO

Segundo autora a considera-se uma preocupação mundial a produção de alimentos, principalmente em escala suficiente para atender a demanda contemporânea. Outra dificuldade encontrada é a ausência de solo cultivável em todos os locais do planeta, que é considerado um problema encontrado. Portanto, é fundamental a busca de técnicas de cultivo que superem esta barreira, e devido o aumento crescente da procura por alimento, há a necessidade de novas técnicas de cultivo que proporcionem alta produtividade com qualidade (FURTADO, 2008). A hidroponia é uma técnica que tem despertado um interesse no mundo como um meio de cultivo de hortaliças, sendo um método que permite o plantio em todo o ano. Além de possuir algumas vantagens sobre o cultivo no solo, bem como atende às exigências de produção de uniformidade, de alta qualidade, alta produtividade, o mínimo de desperdício de água e nutrientes e utilização de menor quantidade de pesticidas (ALBERONI, 2008). A população em geral consome mais vegetal, devido a mudanças na dieta. Os vegetais são uma parte integrante da dieta da população mundial (MORETTI, 2016; CARVALHO et al, 2006). Com isso, vem crescendo a produção deste produto. No entanto, o consumidor tem se tornado mais exigente com o produto adquirido, dando preferência a produtos de maior qualidade e com bons aspectos, como cor, tamanho, preço. De acordo com

Endereço: SETE DE SETEMBRO 3165

Bairro: CENTRO

CEP: 80.230-901

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3310-4494

E-mail: coep@utfpr.edu.br

Continuação do Parecer: 1.013.543

Paulus et al., (2010) o mercado consumidor está cada vez mais exigente e à procura de produtos de alta qualidade. No entanto, com o aumento do consumo e da necessidade de produção surgiram inúmeras empresas com o sistema hidropônico para a produção de alface e com este o aumento da concorrência. Assim, um planejamento de produção e controle (PCP) pode ajudar, facilitar, e permitir um melhor preço para a venda. O PCP envolve uma série de decisões que podem ser tomadas na empresa e tem o objetivo de definir o que, quanto e quando produzir, quanto a comprar e quando entregar. Ele também define quem, onde e como produzir (FERNANDES e GODINHO, 2010). Este estudo propõe realizar um planejamento e controle de produção (PCP), sendo analisado o estoque, o custo do produto, venda, compra de insumos e produção de uma empresa da região oeste do Paraná. O critério de produção será a análise de vazão, teor do nitrato, análises microbiológicas e análise sensorial, sendo posteriormente desenvolvidas planilhas para o controle de produção.

Hipótese

Segundo a autora se verificará a hipótese de que a alface hidropônica apresenta aceitação satisfatória quando comparada com a alface convencional e orgânica quanto a impressão global, aparência, cor, aroma, sabor e textura.

METODOLOGIA

Segundo a autora a presente pesquisa será usada neste trabalho será desenvolvida em etapas. Na primeira etapa será conduzida a coleta de informações através do uso de banco de dados sobre as vendas da empresa de Hidroponia Moreninha associada à Cooperativa Coofamel, e uma entrevista com aplicação de questionário ao dono da empresa de Hidroponia Moreninha. Na segunda etapa será efetuada a análise de vazão, através do cultivo da alface hidropônica nas dependências da empresa de Hidroponia Moreninha associada à Cooperativa Coofamel, e serão feitos registros fotográficos desta etapa. Na terceira etapa serão colhidas amostras de alface hidropônica produzidas na empresa Moreninha, e também adquiridas do comércio local amostras de alface convencional e orgânica, para análises dos parâmetros microbiológicos estabelecidos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) na Resolução RDC nº12 de 2 de janeiro de 2001, como presença de *Salmonella* sp/25g e contagem de coliformes a 45°C NMP/g, seguindo-se as metodologias descritas pela American Public Health Association (APHA, 2001), para posterior análise sensorial utilizando-se o Teste de Escala Hedônica de nove pontos (MEILGAARD et al., 1998; DUTCOSKY, 2007; DUTCOSKY, 2013) e o Teste de Escala do Ideal ou Just About Right-JAR (

Endereço: SETE DE SETEMBRO 3165

Bairro: CENTRO

CEP: 80.230-901

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3310-4404

E-mail: coep@utfpr.edu.br

Continuação do Parecer: 1.913.543

DUTCOSKY, 2013). Na quarta etapa será efetuado o planejamento e controle de produção e desenvolvimento de planilhas no software Excel. Para o desenvolvimento das planilhas será usado o software Excel, onde o mesmo irá ser programado para o controle da produção, onde serão feitas planilhas para controle de estoque, custos, vendas e para o planejamento e controle de produção (PCP). Assim, sendo adotado para o PCP o Just in time. Será utilizado o software Minitab versão 15.0 para desenvolver gráficos, análise de variância e teste de Tukey. E o software R para realizar a previsão de demanda. E o software Excel para arquivar os dados coletados para entendimento do processo produtivo e desenvolvimento das planilhas. Os dados da avaliação sensorial serão submetidos à Análise de Variância, ao Teste de medias de Tukey e à Análise de Componentes Principais, utilizando-se o software Estatística 7.0.

CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO:

INCLUSÃO

Segundo autora na entrevista mediante aplicação de um questionário participará somente o dono(a) da empresa hidropônica Moreninha, com idade acima de 20 anos. Na avaliação sensorial segundo autora participarão pessoas com idade acima de 20 anos, compostos por funcionários públicos (técnico, administrativos e professores), funcionários terceirizados e alunos dos cursos de Tecnologia de Alimentos, Tecnologia Ambiental, Desenvolvimento de Sistemas, Engenharia de Alimentos, Engenharia de produção, Engenharia Elétrica, PROFOP, Engenharia Ambiental da UTFPR campus Medianeira.

EXCLUSÃO

No critério de exclusão segundo autora para aplicação do questionário para o dono da empresa, o critério de exclusão não se aplica. No critério de exclusão segundo autora para a avaliação sensorial, serão excluídas as pessoas que não gostarem de alface, vinagre ou óleo de soja, ou que apresentem alguma alergia ou restrição ao consumo de alface, vinagre ou óleo de soja, por motivo de doença, como por exemplo gastrite, úlcera, hipertensão, cardiopatias, doenças renais.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Segundo autora o objetivo primário de analisar a influência de diferentes vazões na aplicação da solução nutritiva nas hortaliças folhosas em uma estufa hidropônica, determinando a vazão de

Endereço: SETE DE SETEMBRO 3165

Bairro: CENTRO

CEP: 80.230-901

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3310-4494

E-mail: coep@utfpr.edu.br

Continuação do Parecer: 1.913.543

melhor produção e verificando se houve alteração da planta em relação a tamanho, peso, quantidade de folhas e teor de nitrato. E será verificada a aceitabilidade sensorial entre os sistemas convencional, orgânico e hidropônico, bem como, o desenvolvimento de planilhas para o planejamento e controle de produção.

Objetivo Secundário:

Segundo autora os objetivos secundários quantificar e qualificar a produção de alface cultivada no sistema hidropônico para quatro vazões: 0,5 L.min⁻¹, 1,0 L.min⁻¹ e 1,5 L.min⁻¹, em temperatura e uniformidade relativa aos ambientes; comparar as quantidades de nitrato na folha de alface sob cultivo hidropônico, em função das vazões (0,5 L.min⁻¹, 1,0 L.min⁻¹ e 1,5 L.min⁻¹), por meio de análise físico-químicas; realizar análises microbiológicas nas amostras de alface hidropônica, convencional e orgânica; encaminhamento do projeto ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UTFPR; avaliar a aceitabilidade da alface produzida em três sistemas de cultivos: hidropônico, orgânico e convencional, analisando - se os atributos: impressão global, aparência, cor, sabor, aroma, e textura; realizar uma pesquisa de mercado quanto ao consumo de alface hidropônica, convencional e orgânica; desenvolver de planilhas para o planejamento e controle de produção das hortaliças.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Segundo autora na aplicação do questionário ao dono da empresa, poderá ocorrer um constrangimento do participante ao responder às questões, porém este poderá se recusar a participar e desistir da pesquisa em qualquer momento sem nenhum ônus. Na avaliação sensorial, os participantes poderão sentir algum desconforto, e se for necessário serão encaminhados ao SAMU, cuja presença será solicitada pelos pesquisadores responsáveis por este estudo. Neste caso, os participantes que sentirem algum desconforto, também poderão desistir de sua contribuição neste estudo sem nenhum ônus.

Benefícios:

Segundo autora na participação da entrevista mediante aplicação de questionário, não haverá benefício direto, porém a sua importante opinião e contribuição, poderão subsidiar os pesquisadores na condução este estudo, fornecendo dados importantes para a conclusão deste, bem como o retorno destes dados poderão lhe auxiliar no controle de sua produção, e ser de

Endereço: SETE DE SETEMBRO 3165

Bairro: CENTRO

UF: PR

Telefone: (41)3310-4494

CEP: 80.230-901

Município: CURITIBA

E-mail: coep@utfpr.edu.br

Continuação do Parecer: 1.913.543

grande utilidade para que a sua empresa se mantenha competitiva no mercado. Quanto aos benefícios na avaliação sensorial dos produtos, ressalta-se que as folhas de alface são ricas em folato ou ácido fólico, que é uma vitamina do complexo B, e contêm uma quantidade útil de betacaroteno além de vitamina C, potássio e certos fitoquímicos, como os flavonoides e lactucina, que são antioxidantes benéficos para a saúde. Desta forma, os produtos a serem degustados são saudáveis e apresentarão uma segurança microbiológica para garantir a sua ingestão. A sua opinião será de grande valia para que os pesquisadores possam concluir este estudo quanto à aceitação destes produtos.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto tem relevância em sua execução, pois por meio do mesmo analisar-se-á se a qualidade sensorial do alface produzido em diferentes sistema de manejo, verificar como está a aceitação e o sistema do cultivo do alface produzido hidroponicamente, sistema de produção em ampla expansão em nosso país.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Atende a resolução 466/2012.

Recomendações:

Verificar item 'Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações'.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

1 – Retirar dos objetivos secundários o objetivo que trata do encaminhamento do projeto ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UTFPR;

2 – No projeto geral, enviado via documento pdf intitulado PROJETOPEQUISA, consta dentre os objetivos gerais o 'de desenvolver o planejamento e controle de produção em uma empresa hidropônica. E avaliara o custo, estoque, vendas e a produção'. Tal objetivo relatado não foi apresentado dentro dos demais documentos apresentados no item objetivo primário (Documentos intitulados PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_825759 e TCLEEMPRESA). Favor introduzi-lo nos respectivos documentos apresentados.

Considerações Finais a critério do CEP:

Lembramos aos senhores pesquisadores que, no cumprimento das atribuições definidas na

Endereço: SETE DE SETEMBRO 3165

Bairro: CENTRO

CEP: 80.230-901

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3310-4494

E-mail: coep@utfpr.edu.br

Continuação do Parecer: 1.913.543

Resolução CNS nº 466 de 2012 e na Norma Operacional nº 001 de 2013 do CNS, o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) deverá receber relatórios anuais sobre o andamento do estudo, bem como a qualquer tempo e a critério do pesquisador nos casos de relevância, além do envio dos relatos de eventos adversos, para conhecimento deste Comitê. Salientamos ainda, a necessidade de relatório completo ao final do estudo. Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP-UTFPR de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificado e as suas justificativas.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_825759.pdf	16/11/2016 21:46:21		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETOPESQUISA.pdf	16/11/2016 21:27:45	Saraspathy Naidoo Terroso Gama de Mendonça	Aceito
Folha de Rosto	FOLHADEROSTOASSINADA.pdf	16/11/2016 21:04:26	Saraspathy Naidoo Terroso Gama de Mendonça	Aceito
Outros	QUESTIONARIODONODAEMPRESA.pdf	15/11/2016 14:56:27	Saraspathy Naidoo Terroso Gama de Mendonça	Aceito
Outros	TESTEESCALADOIDEAL.pdf	15/11/2016 14:56:00	Saraspathy Naidoo Terroso Gama de Mendonça	Aceito
Outros	TESTEESCALAHEDONICA.pdf	15/11/2016 14:55:34	Saraspathy Naidoo Terroso Gama de Mendonça	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEANALISESENSORIAL.pdf	15/11/2016 14:55:05	Saraspathy Naidoo Terroso Gama de Mendonça	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEEMPRESA.pdf	15/11/2016 14:54:51	Saraspathy Naidoo Terroso Gama de Mendonça	Aceito
Outros	CARTAHIDROPONIAMORENINHATERMODEUSODEDADOS.pdf	15/11/2016 14:54:36	Saraspathy Naidoo Terroso Gama de Mendonça	Aceito

Endereço: SETE DE SETEMBRO 3165

Bairro: CENTRO

CEP: 80.230-901

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3310-4494

E-mail: coep@utfpr.edu.br

Continuação do Parecer: 1.913.543

Outros	CARTACOOFAMEL.pdf	15/11/2016 14:54:05	Saraspathy Naidoo Terroso Gama de Mendonça	Aceito
--------	-------------------	------------------------	--	--------

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CURITIBA, 09 de Fevereiro de 2017

Assinado por:
Frieda Saicla Barros
(Coordenador)

Endereço: SETE DE SETEMBRO 3185

Bairro: CENTRO

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3310-4494

CEP: 80.230-901

E-mail: coep@utfpr.edu.br