

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JULIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE ENGENHARIA – CAMPUS DE ILHA
SOLTEIRA

GIOVANE DE SOUZA OLIVEIRA
Engenheiro Agrônomo

NÍVEL TECNOLÓGICO E INVESTIMENTOS NA PRODUÇÃO DE
HORTALIÇAS EM SISTEMAS HIDROPÔNICOS NAS REGIÕES
OESTE E NOROESTE DO ESTADO DE SÃO PAULO

Ilha Solteira

2019

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA
SISTEMAS DE PRODUÇÃO

GIOVANE DE SOUZA OLIVEIRA

**NÍVEL TECNOLÓGICO E INVESTIMENTOS NA PRODUÇÃO DE
HORTALIÇAS EM SISTEMAS HIDROPÔNICOS NAS REGIÕES
OESTE E NOROESTE DO ESTADO DE SÃO PAULO**

Dissertação apresentada à Faculdade de Engenharia do Campus de Ilha Solteira – UNESP, para obtenção do título de Mestre em Agronomia. Especialidade: Sistemas de Produção.

Orientador: Prof. Dr. Pablo Forlan Vargas
Coorientador: Prof^a. Dr^a. Silvia Maria Almeida Lima Costa

Ilha Solteira

2019

FICHA CATALOGRÁFICA

Desenvolvido pelo Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação

Oliveira, Giovane de Souza.
O482n Nível tecnológico e investimentos na produção de hortaliças em sistemas hidropônicos nas regiões Oeste e Noroeste do estado de São Paulo / Giovane de Souza Oliveira. -- Ilha Solteira: [s.n.], 2019
75 f. : il.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira. Área de conhecimento: Sistemas de Produção, 2019

Orientador: Pablo Forlan Vargas
Coorientadora: Silvia Maria Almeida Lima Costa
Inclui bibliografia

1. Horta. 2. Viabilidade. 3. Tecnologia.

Raiane da Silva Santos
Raiane da Silva Santos

Superintendente de Siga
Setor Técnico de Referência, Atendimento ao usuário e Documentação
Divisão Técnica de Bibliotecas e Documentação
CRB/3 - 8999

unesp

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Ilha Solteira

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: NÍVEL TECNOLÓGICO E ANÁLISE ECONÔMICA NA PRODUÇÃO DE HORTALIÇAS EM SISTEMAS HIDROPÔNICOS NAS REGIÕES OESTE E NOROESTE DO ESTADO DE SÃO PAULO

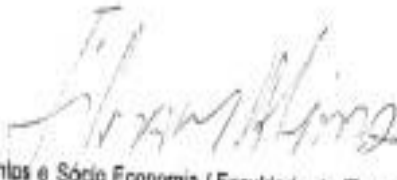
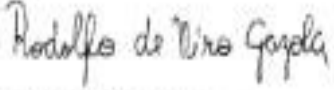
AUTOR: GIOVANE DE SOUZA OLIVEIRA

ORIENTADOR: PABLO FORLAN VARGAS

COORIENTADORA: SILVIA MARIA ALMEIDA LIMA COSTA

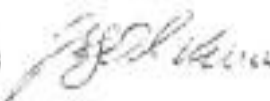
Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de Mestre em AGRONOMIA, área: Sistemas de Produção pela Comissão Examinadora:

Prof. Dra. SILVIA MARIA ALMEIDA LIMA COSTA
Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio Economia / Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira

Dr. RODOLFO DE NIRO GAZOLA
Departamento de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos / Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira

Prof. Dr. JEFFERSON ANTHONY GABRIEL DE OLIVEIRA
Curso de Agronomia / Faculdades Integradas de Três Lagoas - AEMS



Ilha Solteira, 22 de fevereiro de 2019

AGRADECIMENTOS

À Universidade Estadual Paulista – Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira pela oportunidade.

Aos Professores Silvia Maria Almeida Lima Costa, Pablo Forlan Vargas e Regina Célia Faria Simão Canesin pela orientação, contribuição e apoio.

Aos amigos que me acompanharam.

À minha Mãe, Maria Martinha de Souza Oliveira pelos profundos incentivos que alicerçam o meu futuro.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

RESUMO

A expansão no número de unidades produtoras que utilizam o sistema hidropônico, bem como, a evolução da sua participação no montante de hortaliças produzidas, incentivam novos produtores como forma alternativa de cultivo no oeste e noroeste paulista. Assim, objetivou com este estudo avaliar o nível tecnológico e os investimentos necessários para a produção hidropônica de hortaliças na região extremo oeste e noroeste do estado de São Paulo, através de dados obtidos via pesquisa do tipo descritiva e exploratória por meio de entrevistas com os produtores comerciais dessas regiões. O referencial teórico baseou-se em revisão de literatura a respeito da importância desse método de cultivo para a integração e a proximidade de áreas produtivas para o interior de cidades e a viabilidade embutida nesse método. A metodologia empregada baseia-se na construção de índices tecnológicos que classificam e os avaliam em padrões (A, B, C e D) os produtores de acordo com a produção segmentada em três principais componentes: Pré-plantio; Plantio e manejo; Pós-colheita e gestão e identificar alguns comportamentos e desafios enfrentados pelos produtores ao utilizar o cultivo sem o uso de solo. Também foi realizada uma análise econômica de uma empresa tomada como exemplo, da cidade de Ilha Solteira/SP, na qual foram obtidos coeficientes técnicos relativos à demanda de fatores de produção de materiais permanentes. Foram calculados os custos de produção e fez-se a avaliação da viabilidade econômica do projeto; no qual calculou-se os custos de produção (Custo Operacional Efetivo, Custo Operacional Total e Custo Unitário). O investimento mostra-se bastante atrativo, com a Taxa interna de retorno foi de 77%, o Valor Presente Líquido foi de R\$ 16.943,06 e o Payback com um pouco mais de 2 anos, sinalizando que é rápida a amortização do investimento. A pesquisa expõe também que mesmo possuindo manejo semelhante para realizar o seu cultivo há ainda algumas diferenças presentes entre o nível tecnológico dos produtores que optam por terceirizar parte da sua produção pela falta de espaço presente na sua área.

Palavras-chave: Horta. Viabilidade. Tecnologia.

ABSTRACT

The expansion in the number of units that use the hydroponic system, as well as the evolution of their share in the amount of vegetables produced, encourage new producers as an alternative form of cultivation in the western and northwestern paulista, thus, it objectified with this study was to evaluate the technological level and investments required for the hydroponic production of vegetables in the western and northwestern region of the state of São Paulo, through data obtained through descriptive and exploratory research through interviews with the commercial producers of these regions. The consulted literature based on a review about the importance of this method of cultivation for the integration and proximity of productive areas to the interior of cities and the viability built into this method. The methodology used is based on the construction of technological indexes that classify and evaluate them in the (A, B, C and D) the producers according to the segmented production in three main components: Pre-planting; Planting and management; Post-harvest and management and to identify some behaviors and challenges faced by the producers when using the cultivation without the use of soil. Also, an economic analysis of a company is taken as an example, of the city of Ilha Solteira / SP, were obtained technical coefficients related to the demand for factors of production of permanent materials. The production costs were calculated, and the economic feasibility of the project was evaluated; where the production costs were calculated (Effective Operational Cost, Total Operating Cost and Unit Cost). The investment was very attractive, with the Internal Rate of Return being 77%, Net Present Value was R\$ 169.943,06 and Payback with a little more than 2 years, signaling that it is amortization of the investment. The research also shows that even having a similar management to carry out their cultivation there are still some differences present between the technological level of the producers who choose to outsource part of their production due to the lack of space present in their area.

Keyword: Garden. Feasibility. Technology

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Recorte regional do estudo: Mesorregião de Araçatuba.....	25
Figura 2 - Recorte regional do estudo: Mesorregião de São José do Rio Preto	25
Figura 3 - Bancada composta pelos perfis hidropônicos.....	27
Figura 4 - Telado da casa de vegetação.....	288
Figura 5 - Índices para a tecnologia de Pré-plantio, dados em frequência de utilização pelas empresas participantes.....	48
Figura 6 - Nível padrão para a tecnologia de pré-plantio, dados em porcentagem de utilização pelos produtores participantes.....	50
Figura 7 - Índices para a tecnologia de Plantio e Manejo, dados em frequência de utilização pelos produtores participantes.....	51
Figura 8 - Nível padrão para a tecnologia de Plantio e Manejo, dados em porcentagem de utilização pelos produtores participantes	52
Figura 9 - Índices para a tecnologia de Pós-colheita e gestão, dados em frequência de utilização pelos produtores participantes.....	53
Figura 10 - Nível padrão para a tecnologia de Plantio e Manejo, dados em porcentagem de utilização pelos produtores participantes	55
Figura 11 - Índices para o comportamento de 15 empresas em relação a todas as tecnologias	566

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** – Variáveis referentes as tecnologias de pré-plantio sobre viveiros no cultivo hidropônico no estado de São Paulo..... 34
- Tabela 2** - Variáveis referentes as tecnologias presentes no pré-plantio sobre sementes utilizadas no cultivo hidropônico no estado de São Paulo. 34
- Tabela 3** - Variáveis referentes as tecnologias presentes em pré-plantio sobre cultivo protegido e cor de telado no cultivo hidropônico no estado de São Paulo. . 35
- Tabela 4** - Variáveis referentes as tecnologias presentes em plantio manejo sobre sazonalidade e diversificação de hortaliças hidropônicas no estado de São Paulo. 37
- Tabela 5** - Variáveis referentes as tecnologias presentes no manejo do cultivo hidropônico no estado de São Paulo..... 38
- Tabela 6** – Variáveis referentes as tecnologias presentes em pós-colheita e gestão no estado de São Paulo. 40
- Tabela 7** - Variáveis referentes as tecnologias presentes em pós-colheita e gestão no cultivo hidropônico no estado de São Paulo..... 41
- Tabela 8** - Potenciais vantagens, desvantagens e fragilidades encontradas pelos produtores de hidroponia da região noroeste e extremo oeste do estado de São Paulo e % de produtores que apontaram tais aspectos. 45
- Tabela 9** - Composição do índice geral (IG) composto de índices referentes a cada tecnologia..... 47
- Tabela 10** - Investimentos (R\$) para implantação de um sistema hidropônico, tipo NFT em uma casa de vegetação (400 m²) em Ilha Solteira, São Paulo, 2018. 57
- Tabela 11** - Custo Operacional Total, por ciclo mensal de produção em sistema hidropônico na cidade de Ilha Solteira, São Paulo, 2018.**Erro! Indicador não definido.**
- Tabela 12** - Indicadores de Rentabilidade da Produção de Hortaliças em sistema hidropônico NFT no período de verão, 2018. 62
- Tabela 13** - Fluxo de caixa, entrada, saídas, VPL, TIR e Payback em investimentos de produção de hortaliças hidropônicas.....63

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	REFERENCIAL TEÓRICO	11
2.1	HORTALIÇAS E SEGURANÇA ALIMENTAR	11
2.2	ABASTECIMENTO E DISTRIBUIÇÃO	12
2.3	HORTA URBANA.....	15
2.4	INOVAÇÃO E APRENDIZADO	16
2.5	ASPECTOS SOBRE INOVAÇÕES, COMPETITIVIDADE E O MERCADO DE HORTALIÇAS	19
2.6	HIDROPONIA E SUA IMPORTÂNCIA.....	22
2.7	VIABILIDADE ECONÔMICA	23
2.8	CUSTOS DE PRODUÇÃO	23
3	MATERIAL E MÉTODOS	25
3.1	LOCALIZAÇÃO E CARACTERÍSTICAS GERAIS DA ÁREA.....	25
3.2	ANÁLISE ECONÔMICA	29
3.2.1	Determinação de custos.....	31
3.3	MODELO DE ANÁLISE	32
3.4	PRÉ-PLANTIO	33
3.4.1	Mudas	33
3.4.2	Semente.....	34
3.4.3	Cultivo protegido	35
3.5	PLANTIO E MANEJO.....	36
3.5.1	Pragas, doenças e plantas daninhas	37
3.6	PÓS-COLHEITA E GESTÃO.....	39
3.7	ÍNDICES TECNOLÓGICOS	42
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	44
4.1	COMPORTAMENTO E INTERAÇÃO ENTRE OS PRODUTORES.....	44
4.1.1	Caracterização dos produtores	46
4.2	NÍVEL DE CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA.....	47
4.2.1	Padrões e tendências tecnológicas	48
4.3	ANÁLISE ECONÔMICA E DE INVESTIMENTOS	57
5	CONCLUSÕES.....	64
	REFERÊNCIAS	65
	APÊNDICES	71

1 INTRODUÇÃO

O comportamento inovativo deve ser estudado a partir da ponderação sobre quais aspectos os produtores agrícolas levam em consideração quando é definido o sistema produtivo a ser adotado e o pacote tecnológico a este associado. De uma maneira mais ampla, procurou-se analisar: i) o que norteia a conduta inovativa dos produtores agrícolas; ii) como se caracteriza a dinâmica de adoção tecnológica e; iii) quais as influências das novas tecnologias sobre a quantidade de recursos produzidos por área, rentabilidade e geração de empregos.

É preciso verificar, contudo, se a adoção estratégica é no intuito de melhorar sua posição concorrencial; se for o caso, quais elementos eles entendem como sendo determinantes em termos de vantagem ou desvantagem de sua colocação competitiva.

É de fundamental importância interrogar se os produtores utilizam seus esforços baseados em uma estratégia que visa a diferenciação ante o mercado ou apenas na redução de custos operacionais, e a alface se posiciona como a hortaliça folhosa mais consumida e produzida no Brasil segundo Filgueira (2008), a priorização da sua produção é inevitável e encaminha-se para que ocorram mudanças no seu manejo e viabilizem economicamente a empresa responsável.

É através de iniciativa privada, instituições de pesquisa e da difusão tecnológica que acontece o contato e a interação de novas ferramentas com o agricultor, principalmente se houver proximidade geográfica entre os agentes. Para que assim, ocorra a apropriação econômica de tal modernização, para tanto, a produção deve buscar incorporar alguns conceitos que contribuam para que haja mudanças de métodos, na forma de organização do trabalho, mesmo na parte administrativa, e assim, atingir novos públicos, mercados, através de novos produtos ou processos.

Analisar o pacote tecnológico da produção hidropônica de hortaliças, buscando especificar os elementos que determinam os níveis tecnológicos da produção pode ser relevante para um sistema produtivo relativamente recente no Brasil. Certamente que o pacote tecnológico envolve uma série de elementos de tecnologias específicas que vão sendo incorporados de forma diferenciada pelos produtores.

Busca-se assim, com este trabalho, caracterizar padrões tecnológicos e seu impacto sobre a produtividade de um conjunto de produtores de cultivo hidropônico na região do noroeste e extremo oeste paulista e rentabilidade de um estudo de caso de uma empresa que realiza cultivo hidropônico na cidade de Ilha Solteira/SP; avaliar o ritmo da

adoção e densidade de utilização da mesma; verificar se existe convergência entre os padrões tecnológicos. Especificamente, pretende-se discutir o sistema de produção e os aspectos inovativos neste incorporado bem como nos canais de distribuição acessados, a partir da experiência de uma amostra de produtores especializados na produção e comercialização de hidroponia e também se há viabilidade econômica para a realização de um projeto hidropônico baseando-se em indicadores que justifiquem a implantação dessa atividade na região estudada.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 HORTALIÇAS E SEGURANÇA ALIMENTAR

De forma geral, o comportamento de um produtor agrícola dedicado ao cultivo de hortaliças folhosas, tende a se dedicar à produção de diferentes espécies, por exemplo: alface, couve, salsa, cebolinha, e de acordo com a área disponível e a preferência do mercado, por esse motivo é importante compreender o papel desempenhado economicamente por esses vegetais no Brasil.

O termo hortaliça, possui divergências de significados; o conceito no dicionário é diferente daquele conhecido popularmente no Brasil, em que é usado para caracterizar, de forma ampla, as “verduras e os legumes”, mas segundo a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO) (2017), hortaliças são plantas que podem ser anuais, bianuais ou perenes que sejam cultivadas em hortas, campo aberto ou cultivo protegido e seu consumo seja quase que exclusivo destinado a alimentação sem necessariamente haver o prévio processamento. O termo olericultura é originado do latim, no qual “olus” significa hortaliça e “colere” significa cultivar e serve para caracterizar plantas que geralmente possuem ciclos curtos e tratos intensivos.

O Brasil posiciona-se entre os 20 maiores produtores mundiais de hortaliças; no ano de 2015 foram colhidas 18 milhões de toneladas de hortaliças em área aproximada de 752 mil hectares, apesar da expressividade destes números, o país não alcança relevância internacional devido aos, ainda reduzidos, investimentos em tecnologia e as dificuldades associadas a logística e armazenamento (ANUÁRIO BRASILEIRO DE HORTALIÇAS, 2017; HIRAMA, 2013; SANTOS *et al.*, 2015).

A relação positiva entre alimentação saudável e consumo de vegetais como frutas e hortaliças tem sido destacada cotidianamente, em consonância com as recomendações de nutrólogos, médicos, governos e Organização Mundial de Saúde (OMS) no esforço de promover a saúde e estimular o consumo de alimentos saudáveis, como frutas e hortaliças, com vistas à prevenção de doenças causadas por deficiências nutricionais e doenças diversas. Por encerrar tais atributos, especialmente as hortaliças são chamadas de “alimentos protetores” (MELLO; VILELA, 2007; FILGUEIRA, 2008; GUIA ALIMENTAR, 2008).

Uma outra dimensão ao incentivo do consumo de hortaliças é a defesa da segurança alimentar em suas dimensões quantitativa e principalmente qualitativa,

associada com a importância de fornecer alimentos em quantidades corretas, nas devidas proporções e continuamente (BELIK, 2003). O conceito de segurança alimentar relaciona o desejo do consumidor expresso por demanda por aquisição de alimentos inócuos, ou seja, alimento que não venha causar riscos à sua saúde. Com tais motivações, a FAO conduz um trabalho, especialmente em países em desenvolvimento, de auxílio aos governos na discussão e desenho de políticas públicas voltadas para redução da pobreza e a subnutrição da população, exaltando estratégias como a valorização da agricultura familiar e da produção sustentável de alimentos, objetivando ampliar o acesso ao alimento (FAO, 2017). Um provimento adequado daquela categoria de produtos depende, entretanto de uma efetiva sintonia entre o setor produtivo e os elos atuantes nas cadeias de distribuição e abastecimento, grandes empresas do setor de varejo alimentar estão buscando desenvolver modelos de negócios através de compras diretas junto ao produtor rural, com preços competitivos para as empresas e aos produtores (SOUZA *et al.*, 1998).

2.2 ABASTECIMENTO E DISTRIBUIÇÃO

O tradicional modelo de abastecimento de produtos hortifrutícolas para os centros urbanos brasileiros (especialmente grandes e médias cidades), conduzido pelo segmento atacadista é muito associado com a figura das Centrais de Abastecimento Atacadistas. Atualmente, grandes empresas do setor de varejo alimentar estão buscando desenvolver modelos de negócios através de compras diretas junto ao produtor rural, com preços competitivos para as empresas e aos produtores (SOUZA *et al.*, 1998). Esta procura por maior frequência de compras diretas decorrem dos questionamentos que passaram a surgir sobre a eficácia do modelo de distribuição (sob o ponto de vista logístico e qualitativo) muito baseado em centrais de abastecimento, dados os custos envolvidos para envio e concentração da produção adquirida pelos agentes de transporte e conduzida para o mercado terminal atacadista (em geral situado em grandes centros urbanos) onde os produtos são classificados, sofrem ou não algum beneficiamento para posterior redistribuição para os mercados varejistas do interior. Este modelo, alvo de críticas, foi conhecido como “o passeio das mercadorias agrícolas” (CUNHA, 2015a).

Paralelamente aos questionamentos do modelo distributivo apontado, atualmente os consumidores têm conferido mais valor aos produtos frescos e a elementos relacionados a forma, local de sua produção e apresentação dos produtos. Assim, verifica-se retorno das preferências pelo típico, o artesanal ou o produto de pequena escala

produtiva, estabelecendo conexões e associações com as relações sociais envolvidas no processo produtivo local (CUNHA, 2015b). Neste processo de valorização assume nova importância atributos identidade de quem o produz, além dos aspectos produtivos. Ou seja, a origem, a tradição da região e uma dose de identidade pessoal, familiar, comunitária contribuem para diferenciar positivamente os produtos nas novas relações com os mercados (CUNHA, 2015b). O outro elemento dessa configuração é a pessoalidade das relações comerciais, a valorização dos vínculos de confiança com o vendedor – o produtor ou seu representante.

Neste contexto é retomado o interesse, até mesmo pelas grandes empresas do setor, para realizar compras diretas de produtores locais, identificando inclusive preços competitivos para as empresas e para os produtores (SOUZA, *et al.*, 1998). Este movimento começou a ser replicado nas cidades do interior, como resposta ou em sintonia com os atributos de valorização acima apontados, justificando maior demanda por produtos hortifrutícolas.

Esta aproximação dos mercados compradores finais com atributos locais e produtores têm sido referenciado na literatura a partir da concepção de “cadeias produtivas curtas” (COMISSÃO ECONÔMICA PARA A AMÉRICA LATINA E O CARIBE, 2014) ou “*short food supply chain*” como exposto em Duarte e Thomé (2015). Segundo Marsden, Banks e Bristow (2000) *apud* Duarte e Thomé (2015) as cadeias produtivas curtas surgem como complemento às abordagens de cadeias longas; ganharam maior atenção na medida em que se faz uma associação cada vez maior do “local” e do “natural” com o alimento saudável. Os autores destacam como características intrínsecas das cadeias curtas o grau de reconhecimento do consumidor final sobre a origem e o sistema de produção e os aspectos como território, relações de confiança e credibilidade.

Com isso, à ressignificação da produção local com valorização dos canais curtos de comercialização são também apontados “canais modernos de comercialização” como complemento às cadeias curtas, em referência à demanda estabelecida em diversos canais de comercialização, tais como atacado, varejo, cozinhas industriais, órgãos governamentais, hotéis e restaurantes, organizações dedicadas à promoção de comércio justo e economia solidária, feiras livres, agroindústrias processadoras, etc. Nesse conjunto, encontram-se nichos de mercado e grande parte da distribuição de alimentos provenientes das pequenas propriedades. Todos os equipamentos de comercialização estão cada vez mais exigentes em termos de qualidade dos produtos, segurança dos alimentos e logística (Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), 2013).

Uma questão importante para a dinamização do abastecimento no que concerne aos aspectos qualitativos da produção, seja por mecanismos tradicionais de abastecimento, seja através de cadeias produtivas curtas ou canais modernos de comercialização, são os ganhos de produtividade necessários para que os produtores se estabeleçam, e salienta-se que uma proporção importante destes são promovidos por inovações tecnológicas. Destaca-se ainda a importante participação da agricultura familiar nas perspectivas social, econômica e cultural (SILVA; MENDES, 2009) ao relacionar terra, trabalho, família na produção hortícola e especialização produtiva.

Sob o ponto de vista tecnológico, pesquisas vêm promovendo o crescimento na produção de hortaliças no Brasil, e tornaram disponíveis para o produtor rural novas tecnologias de produção como o cultivo protegido, a hidroponia, a produção de orgânicos, novas variedades, entre outros. Neste processo além das instituições de ensino e pesquisa, participam também empresas dos vários níveis de mercado visando facilitar o acesso do consumidor e disponibilizar novas opções de vegetais nas gôndolas do mercado e nas barracas da feira, mesmo que essa informação chegue de forma heterogênea entre os atuantes do mercado (HIRAMA, 2013).

Atualmente, a concepção dos equipamentos de varejo na modalidade de auto-serviço, como supermercados, já muito presentes em cidades médias e pequenas, buscam atrair clientes consumidores através de grupos de produtos designados como função categoria-destino, tais como a produção hortícola, com potencial de gerar atratividade para garantir o fluxo constante de clientes (CGEE, 2013). Ou seja, são produtos que requerem maior frequência de compras dos consumidores, portanto maior frequência aos equipamentos de venda. Isto justifica o interesse para busca de parcerias com produtores fornecedores de produtos hortícolas. Os produtores, por sua vez, também têm interesse em atuar na melhoria da qualidade dos produtos visando assegurar regularidade de fornecimento e conseqüentemente eficácia no abastecimento.

Nos grandes municípios, sobretudo em regiões metropolitanas, o provimento de produtos hortícolas fica situado em grandes cinturões verdes nos quais estão os sistemas produtivos dos produtores especializados produzindo em bases competitivas (KAGEYAMA, 2003). Talvez podemos observar que essa configuração também pode ser encontrada em centros de cidades médias e pequenas, e sabe-se que se têm expandido as oportunidades para produtores interessados em se especializar para assegurar um relacionamento comercial estável com o segmento comprador. Assim, uma pergunta recorrente é: em que medida os produtores atuantes no abastecimento alimentar de cidade

pequenas e médias do interior também buscam especializar-se por incorporação de inovações de produto, processo ou gestão que lhes confira competitividade? Sabe-se que as bases de sistemas hortícolas competitivos abertos à incorporação de inovações, seja de produto, processo ou gestão. Como exemplos pode-se citar sistemas hidropônicos, produção protegida, sistemas produtivos orgânicos. Os canais de comercialização mais frequentemente acionados no abastecimento de cidades pequenas são exigentes em inovações.

2.3 HORTA URBANA

O aumento de agricultores produzindo próximos ao consumidor final vem crescendo de maneira global e o movimento vem surgindo há anos e esse incremento vem elevando sua participação na economia. Mesmo que possa ser um começo lento a partir do pioneirismo de alguns, logo se torna tendência o consumo de alimentos de agricultores locais. As pessoas escolhem esses produtos por sentirem uma melhor qualidade daquilo que é comercializado, para ajudar na economia dos agricultores e da região, pela simplicidade e o convívio social do que comprar de um atacado e constrói pontes entre o agricultor e o cliente. Chefs de cozinha optam pelos produtores locais por saber a procedência desse alimento. Comprar em feiras dá um aspecto ecológico ao alimento, de várias formas, evitando o seu transporte por longas distâncias e diminuindo a emissão de CO₂ gerada pelos caminhões transportadores, no qual esse consumo implicaria numa diminuição dos gases do efeito estufa. Outro fator que impulsiona esse consumo é a vigilância gerada em cima do produtor a respeito da utilização de defensivos agrícolas na sua área, o que gera desconfiança por parte do consumidor e essa proximidade com a produção poderia diminuir isso (CAMPSIE, 2008).

As alternativas podem estar presentes dentro das cidades através da interação entre a horta e a comunidade com a utilização de atividades sociais e práticas sustentáveis de cultivo, como, hortas verticais e comunitárias que buscam maximizar a agricultura sustentável e a participação da comunidade na produção em pequena escala e minimizar as preocupações com monoculturas, prática que prejudica o solo e leva grandes quantidades de produtos químicos (SOUZA *et al.*, 2018; SILVESTRE *et al.*, 2017).

Com uma produção sustentável, local, fresca e diversificada atenta-se a presença de alimentos ricos em vitaminas e minerais e livre de produtos transgênicos que são causadores de desconfiança por parte da população. A preocupação atinge também a

parcela da população com diabetes e hipertensão, estudos mostram uma relação entre o acesso a alimentos frescos e saudáveis ao controle da doença, os agentes da saúde informam que o problema vai além da diabete e atinge também recém-nascidos abaixo do peso e desnutrição em crianças em idade escolar (PORTAL DA AGRICULTURA URBANA E PERIURBANA, 2018; VASCONCELOS, 2015).

É necessário haver contratos entre os mercados e os produtores que os priorizem e garantam um fluxo contínuo de escoamento do produto, fidelizando a clientela e facilitando o encontro desta com o produto e assegurando a produção. Nessa tendência alguns produtores vêm optando por jardins urbanos, coberturas e demais localidades como áreas disponíveis em universidades para realizar a sua produção. Há necessidade em estreitar a relação entre o campo e a cidade devido as vantagens presentes nesse processo (menores custos e perdas com transporte); é preciso fazer a mediação entre o campo e a cidade (CAMPSIE, 2008; BRANCO; ALCÂNTARA, 2011).

2.4 INOVAÇÃO E APRENDIZADO

A inovação constitui tema muito frequentemente abordado nas pesquisas e nas abordagens que remetem à geração de valor aos produtos e riquezas para empresas. O tema foi originalmente desenvolvido por Schumpeter em 1934 que a qualifica como a força central no dinamismo do sistema capitalista; outros autores de tradição neoschumpeteriana avançaram no conceito que sublinham a necessidade de inovar, manter o desenvolvimento econômico e a capacidade competitiva das empresas e os processos de aprendizagem que tornam possível a adoção de inovações. Trabalhos de cunho neoschumpeteriano têm sido desenvolvidos apresentando teórica e empiricamente, a relação existente entre inovação e desempenho comercial (DOSI; PAVITT; SOETE, 1990).

Assim, a inovação pode ser entendida como a exploração comercial de novas ideias, produtos, ou, prática percebida como nova por um indivíduo ou outra unidade de adoção (ROGERS, 2003).

Especificamente os diferentes tipos de inovações possíveis são definidos a seguir¹:

¹ Os exemplos a seguir estão dispostos em: <http://bgi.inventta.net/radar-inovacao/a-inovacao/>

Inovação de produto: consiste em modificações nos atributos do produto, com mudança na forma como ele é percebido pelos consumidores. Exemplo: tratores equipados com instrumentos de geotecnologia em comparação a tratores “convencional”.

Inovação de processo: trata de mudanças no processo de produção do produto ou serviço. Não gera necessariamente impacto no produto final, mas produz benefícios no processo de produção, geralmente com aumentos de produtividade e redução de custos. Exemplo: máquinas automotivas produzidas por robôs em comparação ao produzido por operários humanos.

Inovação de modelo de negócio: considera mudanças no modelo de negócio. Ou seja, na forma como o produto ou serviço é oferecido ao mercado. Não implica necessariamente em mudanças no produto ou mesmo no processo de produção, mas na forma como que ele é levado ao mercado. Exemplo: aluguel de automóveis com pagamento de uma mensalidade pelo uso do veículo (com direito a seguro, manutenção e troca pelo modelo mais novo periodicamente) em comparação ao modelo de negócio tradicional, em que o veículo é vendido.

Os processos inovativos podem ter impactos mais ou menos pronunciados, associados com inovações radicais ou incrementais. **Uma inovação incremental** reflete pequenas melhorias contínuas em produtos ou em linhas de produtos. Geralmente, representam pequenos avanços nos benefícios percebidos pelo consumidor e não modificam de forma expressiva a forma como o produto é consumido ou o modelo de negócio. Exemplo: evolução do CD comum para CD duplo, com capacidade de armazenar o dobro de faixas musicais. Já **inovação Radical** representa uma mudança drástica na maneira que o produto ou serviço é consumido. Geralmente, traz um novo paradigma ao segmento de mercado, que modifica o modelo de negócios vigente. Exemplo: evolução do CD de música para os arquivos digitais em MP3.

O processo de adoção de inovações pelos produtores faz-se através de um processo de difusão, definido por Rogers (2003) define a difusão como "o processo pelo qual uma inovação é comunicada através de certos canais ao longo do tempo entre os membros de um sistema social." Na verdade, a difusão e a adoção de inovações são etapas de mesmo continuum, dada a forte interdependência entre eles

Rogers (2003) sugere cinco fatores que influenciam a adoção de inovações: (i) vantagem relativa, definida como o grau em que a inovação tem claras vantagens sobre um produto ou processo existente; (ii) compatibilidade com sistemas e valores existentes - quanto mais consistente for a inovação com a situação existente, maior a probabilidade

de adoção; (iii) complexidade - quanto mais difíceis forem percebidas as mudanças envolvidas na inovação, menor será a probabilidade de sua adoção; (iv) testes ou a possibilidade de testes para experimentação de inovações antes de tomar uma decisão final aumenta a probabilidade de sua adoção; e (v) nível de visibilidade - quanto mais visíveis forem as vantagens e os benefícios da inovação, maior será a probabilidade de sua adoção.

Uma linha de pesquisa importante é a que trata da competitividade enquanto atrelada à capacidade das empresas ou regiões econômicas em gerar e se apropriar economicamente de avanços tecnológicos. A medida em que ocorrem inovações e estas se fundem ao comportamento das empresas, se molda como fator determinante da criação e do aperfeiçoamento da competitividade, seja de uma indústria ou região econômica. Portanto, a análise dos elementos que influenciam as estratégias por trás das ações inovativas das empresas, estejam eles relacionados às características internas da própria empresa ou externas a elas, ajudam a explicar a dinâmica competitiva de um segmento produtivo.

E, ainda, como a apropriação dos resultados obtidos pelas inovações tecnológicas nem sempre é realizada de forma homogênea entre os produtores de um determinado segmento ou região, a análise dos impactos das inovações tecnológicas sobre a rentabilidade, produtividade e o emprego pode permitir qualificar a competitividade alcançada.

Na dinâmica inovativa, os processos de adoção envolvem efetivos processos de aprendizagem, estes destacados pelos autores neo-schumpeterianos. Aprendizado refere-se à aquisição e à construção de diferentes tipos de conhecimentos, competências e habilidades. Nesse contexto, a firma individual é encarada como um repositório de conhecimentos produtivo e tecnológico constantemente em busca de soluções mais vantajosas entre as diversas oportunidades possíveis. O processo decisório de cada empresa é influenciado pelas formas de organização e processamento interno de suas atividades, ou melhor, por suas rotinas (NELSON; WINTER, 1982)

Dentre as várias formas de aprendizado, relevantes ao processo de inovação e ao desenvolvimento de capacitações produtivas, tecnológicas e organizacionais, destacam-se: formas de aprendizado a partir de fontes internas à empresa, **incluindo learning-by-doing, learning-by-using e learning-by-searching** ou fontes externas, incluindo processo de compra, cooperação e interação **learning-by-imitating**. Em qualquer esforço de caracterização dos processos de inovação, a exploração de aspectos relativos à

dinâmica da aprendizagem é regra, uma vez que em seus processos de inovação as empresas combinam diferentes formas de aprendizado, as quais obedecem, por sua vez, a diferentes rotinas e características do ambiente em que estão inseridas (LUNDVALL; ARCHIBUGI, 2001).

A forma como a empresa interage (aprende) com o ambiente é, portanto, determinante para a construção do seu conjunto particular de conhecimentos. Tal construção explica, ao mesmo tempo, sua diferenciação no “mercado” e a presença de componente tácito, o “saber o que”; o “saber por que”; o “saber como” e o “saber quem”, de difícil transmissão dos conhecimentos nela enraizados, o qual determina a capacidade de cada empresa de absorver e explorar (aprender) conhecimentos externos (LUNDVALL; ARCHIBUGI, 2001).

As mais recentes inovações de negócios passíveis de alavancar geração de renda e serem encontradas entre os produtores de produtos hortícolas no processo de interação e condução de seus produtos aos mercados envolvem as concepções dos canais modernos (discutido em CGEE, 2013) ou, canais curtos de comercialização (tal como apresentado em DUARTE e THOMÉ, 2015). Outros tipos de inovações organizacionais desenhadas em arranjos colaborativos, como os dispostos em Estevam e Mior (2014) serão estudadas para identificar se eventualmente são encontradas no interior do Estado de São Paulo.

2.5 ASPECTOS SOBRE INOVAÇÕES, COMPETITIVIDADE E O MERCADO DE HORTALIÇAS

O mercado de hortaliças brasileiro possui uma variedade de cultivares que se adaptam as condições climáticas e as escolhas pessoais dos consumidores, um exemplo do atendimento a escolhas pessoais é aquele em que o mesmo produto pode ser apresentado em várias formas e possuir diferentes texturas, cores e sabores distintos. Para se atender as exigências da planta e do consumidor a inovação possui um papel fundamental na obtenção de hortaliças mais saudáveis, nutritivas e que atendam conceitos cada vez mais em evidência como a sustentabilidade e segurança alimentar (NASCIMENTO, 2009).

Uma empresa agrícola tem como objetivo, sobreviver e crescer em um ambiente que apresente concorrentes, para isso, é necessário ter capacidade de concorrer com empresas já existentes e as que eventualmente surjam no mercado, portanto, Jank (1996), explora que o motivo de haver desempenho superior por parte de uma empresa em relação

ao seus concorrentes, deve-se a capacidade de adotar e incorporar novas tecnologias mais eficientes, mesmo que seja preciso assumir riscos e que haja uma flexibilidade organizacional para e adaptar às mudanças. Pois, não há vantagem em conquistar uma posição diferenciada no segmento se for para que ocorra um aumento no custo de produção e que não seja compensado pelo valor final.

De acordo com Contador (1996), a competição se refere a aspectos valorizados pelo consumidor como preço e qualidade:

Em relação ao preço, a empresa deverá diminuir custos, aumentar sua participação no mercado;

Para a melhora na qualidade leva-se em consideração a regularidade com que esse produto fica disponível, então o produtor tenta ganhar a confiança do cliente através da agilidade do processo da criação até o consumo. A imagem do produto também é de elevada importância, pois a empresa entende que o consumidor escolhe os produtos que possuam uma característica específica e uma qualidade facilmente reconhecida. Há uma valorização da imagem do produto quando está associado com algum aspecto social da empresa, como por exemplo, produtores que manejam a sua área com uma consciência ecológica.

O desenvolvimento competitivo do agronegócio nacional vem acompanhado de melhorias em indicadores técnicos como o aumento da produtividade, aumento na descoberta de novas cultivares e melhoria no manejo integrado. Na agricultura, o primeiro conjunto de inovações noticiado pela história é referenciado como a primeira Revolução Agrícola, baseada na utilização da tração animal para a realização de serviços, na utilização de fertilizante de origem animal e no descanso do solo para se recompor a sua fertilidade; esse incremento da lavoura-pecuária permitiu que a civilização se desenvolvesse de forma mais efetiva ao longo da Europa (VEIGA, 1991; MAZZOLENI; OLIVEIRA, 2010).

Avançando no tempo, em 1840, a Segunda Revolução Agrícola aconteceu graças aos estudos do químico alemão Justus von Liebig, e, portanto, foi uma data marcada pela introdução do uso de fertilizantes químicos. Dessa forma, atingindo um grande avanço na produção de alimentos, bem como, havia sido a primeira revolução (MAZZOLENI; OLIVEIRA, 2010). Em seguida, por volta de 1970, temos a chamada Revolução Verde, utilizou-se do princípio da multidisciplinaridade, em que vários setores (genética, química, mecânica) ligados a agricultura passam formar um pilar que sustentaria as investidas de conter a fome no planeta. Através de pacotes tecnológicos, se realizaria a

padronização da produção e o domínio da natureza, se estimulara também a degradação da natureza, o impacto causado que só seria debatido anos mais tarde e estimularia estudos a respeito de alternativas. (EHLERS, 1994; MAZZOLENI; OLIVEIRA, 2010; BEZERRA; VEIGA, 2000).

É através de fatores econômicos e sociais que são decididas quais áreas do conhecimento humano que serão estudadas. A decisão é tomada a partir de critérios de rentabilidade e negociabilidade e baseado nisso, um importante critério na tomada de decisão reside no fato de um possível potencial, de uma determinada inovação, em diminuir custos, principalmente quando se trata de mão de obra e, portanto, ocorre a preferência pela utilização de máquinas (DOSI, 2006). Para que efetivamente ocorra inovação na agricultura é preciso que haja interação e participação entre os conhecimentos de diversas origens, levando em consideração a experiência prática dos próprios agricultores (MAZZOLENI; OLIVEIRA, 2010).

Na produção agrícola, algumas abordagens inovativas já apropriadas pela agricultura convencional começam a ter um processo de difusão mais pronunciada para culturas olerícolas, como mostra o trabalho de Neves (2014), que destaca o cultivo de hortaliças sobre sistema de plantio direto e cobertura do solo, uma mudança com enfoque ao longo do processo produtivo e que através de mais estudos pode potencializar e abranger a produção em áreas que antes havia maior dificuldade. Uma outra forma da aplicabilidade de uma inovação na agricultura, mostra-se através de gerações de novos insumos, como o caroço de palmeira Juçara a ser utilizado como substrato orgânico para mudas de quiabo (*Abelmoschus esculentus*), couve-flor (*Brassica oleracea var. botrytis*) e alface (*Lactuca sativa*) (ERLACHER *et al.*, 2016).

Na área de negócios, modelos inovativos são também promotores do aumento do consumo de hortaliças, como no caso das feiras temáticas agroecológicas ao redor do país; outro exemplo apontado são os projetos destinados promover a interação entre pessoas, fora da zona rural, com o cultivo de hortaliça, através de hortas terapêuticas e horta urbanas por exemplo; na qual se pode realizar a aproximação de crianças, em idade escolar, ao plantio no campo (SANTOS *et al.*, 2015; SILVEIRA *et al.*, 2007).

O desenvolvimento da agricultura ocorreu e continuará ocorrendo com base em inovações referentes aos produtos, aos processos e à gestão; resultando em uma complexificação da produção agrícola, tornando-a uma extensão de toda uma cadeia produtiva agroalimentar. A pesquisa proposta neste projeto embute uma revisão sobre inovações para produção em hidroponia e assume que os sistemas produtivos inseridos

em tal trajetória tecnológica no escopo do recorte territorial objeto da pesquisa serão naturalmente selecionados para os estudos de caso.

2.6 HIDROPONIA E SUA IMPORTÂNCIA

Desde sua criação nos anos 30, a técnica de cultivo de plantas sem o uso do solo vem aumentando sua atividade, apesar dos custos iniciais serem maiores que o cultivo convencional. A expansão mundial dessa atividade anda em conjunto com alternativas para controle de contaminação de solos através de maior manuseio de nutrientes e da irrigação, bem como, menores perdas por lixiviação. Há porem, diferentes tipos de produção hidropônica, como é descrito por Furlani *et al.*, (2009, p. 5):

Sistema NFT (“nutrient film technique”) ou técnica do fluxo laminar de nutrientes: Este sistema é composto basicamente de um tanque de solução nutritiva, de um sistema de bombeamento, dos canais de cultivo e de um sistema de retorno ao tanque. A solução nutritiva é bombeada aos canais e escoada por gravidade formando uma fina lâmina de solução que irriga as raízes; Sistema DFT (“deep film technique”) ou cultivo na água ou “floating”:

Neste sistema a solução nutritiva forma uma lâmina profunda (5 a 20 cm)

nessas condições as raízes ficam submersas. Não existem canais e sim uma mesa plana para circular a solução, através de um sistema de entrada e drenagem característicos;

Sistema com substratos: Para hortaliças frutos, flores e outras culturas que têm sistema radicular e parte aérea mais desenvolvidos, utilizam-se vasos cheios de material inerte, como areia, pedras diversas (seixos, brita), vermiculita, perlita, lã-de-rocha, espuma fenólica, espuma de poliuretano e outros para a sustentação da planta, onde a solução nutritiva é percolada através desses materiais e drenada pela parte inferior dos vasos, retornando ao tanque de solução.

No verão, altas pluviosidades, altas temperaturas e maior fotoperíodo influenciam na produção e na qualidade de hortaliças, além de criar condições favoráveis a pragas e doenças; com a finalidade em amenizar os efeitos das condições climáticas uma técnica que pode ser utilizada são as telas de sombreamento que permitem a produção uniforme ao longo do ano, essa inovação possui um expansivo crescimento comercial, principalmente por ser capaz de converter a luz solar direta em uma iluminação difusa, resultando em melhora no metabolismo da planta (CANAL AGRÍCOLA, 2017; VIEIRA, 2016).

Em regiões que apresentem temperaturas e luminosidade elevada faz-se necessário a utilização de um ambiente protegido para a produção, no qual, as hortaliças se beneficiam da melhor distribuição de luz na área. Levando a um melhor desempenho

da cultura e eleva sua produtividade e qualidade das folhas, se comparadas ao cultivo em céu aberto (SILVA *et al.*, 2000; ROCHA, 2007).

Alguns trabalhos de pesquisas vêm mostrando o efeito do uso de telas de sombreamento na cultura da alface e outras folhosas, em especial na sua morfologia. As plantas apresentam folhas maiores e mais tenras, esse resultado pode ser atribuído ao aumento da área foliar no intuito de adquirir uma maior captação de luz, pois as plantas quando são submetidas a fortes radiações tendem a apresentar folhas menores devido a utilização de mecanismo de proteção para redução da transpiração (HIRATA; HIRATA, 2016). Ao avaliar o efeito de tipos de telas de sombreamento em cultivares de alface, Diamante *et al.*, (2013) e Neves *et al.*, (2016), verificaram que as plantas cultivadas em ambiente sob telado apresentaram melhor diâmetro em relação das cultivadas às céu aberto.

Portanto, o sucesso no cultivo sem uso do solo está diretamente ligado ao conhecimento mínimo que deve ser adquirido dos vários tipos de produção hidropônica (ANDRADE, 2017).

2.7 VIABILIDADE ECONÔMICA

A análise financeira de uma empresa baseia-se no estudo de viabilidade, estabilidade e a lucratividade da mesma e agrupa um conjunto de ferramentas e métodos que permitem realizar com precisão diagnóstico sobre a situação atual e futura de uma empresa (NEVES *et al.*, 2014). Para que a análise seja bem sucedida, é necessário verificar todo o processo baseados nos lucros, fluxo de caixa e nos custos gerais do negócio, moldando indicadores como o Valor Presente Líquido, Taxa Interna de Retorno, Índice de Lucratividade, Payback, Receita Bruta, Lucro Operacional e Índice de lucratividade.

2.8 CUSTOS DE PRODUÇÃO

O Custo de produção refere-se a estrutura preconizada pelo Instituto de Economia Agrícola (IEA), adaptada de Matsunaga, Bemelmans e Toledo (1976), relacionando operações manuais e materiais e determinação das quantidades requeridas (coeficientes técnicos).

O montante de recursos necessários para iniciar certa atividade produtiva é como fica caracterizado o conceito de custos, enquanto o chamado Custo Operacional Total (COT) agrega esses custos com estimativas de depreciação ocorrida com todo o material utilizado. O Custo Operacional Efetivo pode ser definido como o custo de todos os recursos de produção que exigem desembolso por parte da empresa, apenas aqueles gastos necessários para a condução da atividade e o Custo Total (CT) soma ainda a remuneração de todo o capital investido na atividade.

Para o cálculo dos custos relativos às depreciações no ramo da hidroponia, é estimado o valor de capital imobilizado na aquisição de toda a rede de perfis para a solução nutritiva, moto-bombas e benfeitorias existentes na unidade produtora que de acordo com Seibert *et al.*, (2014), possuem uma vida útil satisfatória de até 10 anos.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERÍSTICAS GERAIS DA ÁREA

As regiões onde se inserem as áreas produtivas, objeto do estudo, compreendem as regiões do noroeste e extremo oeste do estado de São Paulo (Figura 1 e 2); especificamente se encaixam entre os 11 municípios do território da mesorregião de Araçatuba e da mesorregião de São José do Rio Preto, segundo a classificação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). O clima da região predominante é quente e úmido do tipo Aw, segundo classificação de Koppen (CARDOSO, 1980), o conhecimento específico sobre o tipo de clima da região é um fator importante neste estudo, devido a compreender a necessidade dos produtores em utilizar tecnologias que minimizem os efeitos ambientais sobre a produção.

Figura 1 - Recorte regional do estudo: Mesorregião de Araçatuba



Fonte: IBGE (2016).

Figura 2 - Recorte regional do estudo: Mesorregião de São José do Rio Preto



Fonte: IBGE (2019)

Para a realização deste trabalho realizou-se agendamentos e observações da área produtiva, através de visitação; entrevistas com produtores do sistema hidropônico da região do estado em que se baseia este estudo e que estejam incluídos no mercado local, tanto em vendas direta, varejo ou atacado. Houve um levantamento de questionário com questões dissertativas para o produtor expor sua opinião a respeito do que ele observa como vantagem e desvantagem do cultivo hidropônico e para obtenção de informações que das características da área, produtividade e sistemas de produção, com o intuito de referenciar o que orienta as estratégias dos produtores/empresários em relação a novos produtos e identificar a tecnologia atual aplicada à produção.

Os estudos de caso compreenderam sistemas produtivos em propriedades presentes em Ilha Solteira/SP, Pereira Barreto/SP, Cedral/SP, São José do Rio Preto/SP. A escolha das áreas produtivas e produtores foi definida por uma amostragem não aleatória do tipo intencional (LAKATOS; MARCONI, 1991). Os estudos de caso envolveram abordagens a produtores especializados e integrados aos mercados, na exploração de hortaliças cultivadas em sistema hidropônico

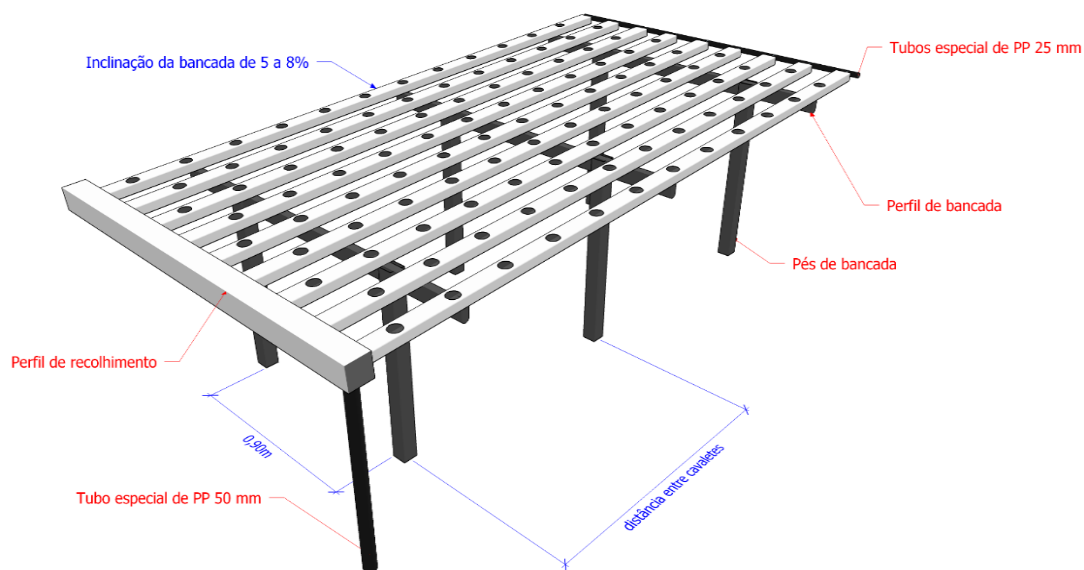
Para atingir o objetivo da pesquisa, inicialmente procurou-se entender quais grupos de inovações são capazes de conduzir melhores rendimentos para hortelãos de forma a lhes possibilitar obtenção de escala mínima (capaz de assegurar regularidade de oferta) e qualidade para o estabelecimento de relações comerciais estáveis com os canais de comercialização subsequentes ao elo produtivo e potencialmente disponíveis para acesso dos produtores.

Escolheu-se trabalhar com hidroponia, por se tratar de um sistema em ampla expansão e que vem aumentando o seu grau de expressividade em relação ao cultivo convencional, os dados obtidos servirão de base para a pesquisa. Sobre esta estudou-se o estado da arte das pesquisas brasileiras sobre inovações produtivas, de gestão e comercialização e, para tanto foi realizada a técnica de revisão da literatura visando uma melhor compreensão do cenário regional de uma maneira mais completa sobre os estudos publicados relativos ao tema, utilizando critérios explícitos para identificar, avaliar criticamente e sintetizar a literatura sobre o tema, para ser possível arquitetar um questionário que atendesse da melhor forma os produtores da região (CRONIN; RYAN; COUGHLAN, 2008).

O método de hidroponia mais comumente utilizado na região é o de NFT, apresentando um variado número de bancadas. Quando necessário há a aplicação de defensivos agrícolas para controle de pragas e doenças, mesmo que de forma esporádica.

A bancada do sistema é feita de um material chamado polipropileno (PP) e fica disposto conforme a Figura 3. As dimensões gerais variam com o comprimento de cada perfil que é ao redor de 5 metros, encaixados 2 a 2, formando linhas de 10 metros cada, com espaçamento de 25 cm entre furos e 13,5 cm entre linhas, o diâmetro do furo fica ao redor de 54 mm e cada bancada possui, em média, um total de 9 linhas de largura total de 1,80 m.

Figura 3 - Bancada composta pelos perfis hidropônicos.



Fonte: Hidrogood (2017)

As casas de vegetação são, em geral, compostas de aço galvanizado e coberta na região superior e nas laterais com telado, também chamado de malha foto conversora (Figura 4) que variam entre o Aluminet (35%) e para maior proteção e sombreamento às plantas na parte superior, Chromatinet (18%) e o Chromatinet Leno e em algumas áreas uma proteção extra a luminosidade com Sombrite (18%); há também a proteção através de material plástico com o mesmo objetivo dos telados comuns. A alteração causada pelo telado é proporcionada por aditivos especiais em combinações e proporções que permitem aumentar a quantidade de radiação transmitida para as plantas.

Figura 4 - Telado da casa de vegetação



Fonte: Próprio autor.

Os conceitos de especialização e integração aos mercados serão aqueles desenvolvidos por Buainain (2006), segundo o qual um produtor especializado é aquele que conduz ao mercado a maior proporção de sua produção e tem, na receita gerada com determinada exploração, a maior proporção do valor monetário bruto gerado por sua atividade produtiva.

A amostra de produtores foi obtida a partir de consulta a técnicos da área agrônômica dos serviços de assistência técnica rural do município escolhido para a pesquisa; adicionalmente buscou-se indicações junto a profissionais atuantes na cadeia produtiva de produtos hortícolas, como pesquisadores, gerentes de lojas revendedores de insumos e supermercados da região sobre os produtores especializados do município.

Realizou-se um levantamento de dados baseados em visitas com entrevistas presenciais ou por email, com a utilização de um questionário aos produtores que permitiram levantar informações sobre os sistemas produtivos praticados, aspectos inovativos (em produtos, processo e gestão) os canais de comercialização acessados e as exigências que estes eventualmente impõem em qualidade de produtos (que por sua vez por induzir a adoção de inovações para assegurar a qualidade requerida e relação comercial), que segundo Gil (2008), as entrevistas possibilitam a obtenção de dados que sejam possíveis de serem classificados e quantificados.

No total foram pesquisados 15 agricultores do sistema hidropônico presentes atualmente no território e todos com objetivo na produção comercial.

Foi elaborado um questionário (APÊNDICE A) com perguntas fechadas e outro aberto (APÊNDICE B), no qual os produtores poderiam detalhar sobre o sistema de produção, problemas enfrentados e aspirações futuras para uma caracterização do sistema de produção como um todo; assim, é classificado uma pesquisa mista (qualitativa e quantitativa).

Posteriormente, utilizou-se planilhas eletrônicas do programa Excel e organizou-se os dados na forma de gráficos e tabela para serem mais expositivos de fácil interpretação e análise.

3.2 ANÁLISE ECONÔMICA

Os dados necessários para a elaboração da pesquisa foram obtidos por meio de entrevista a uma produtora de hortaliças, pioneira no sistema hidropônico NFT no município de Ilha Solteira, estado de São Paulo. A área é alugada e possui 400 m², com 15 bancadas que são utilizados exclusivamente para a produção hidropônica de hortaliças sob cultivo protegido. A mão de obra era conduzida pela proprietária que possui formação superior em Engenharia Agrônoma e há a contratação de 1 funcionário assalariado, para juntamente com o manejo da cultura, também ocorra a venda direta ao consumidor final, havendo maior contato entre o produtor e o cliente

A entrevista foi realizada com a utilização de um questionário de forma semi-estruturada, para que se fosse possível o levantamento de informações sobre os custos, investimento e gastos com a instalação realizada para início das atividades produtivas, que segundo Gil (2008), as entrevistas possibilitam a obtenção de dados que sejam possíveis de serem classificados e quantificados. A entrevista iniciou-se de forma informal, buscando identificar como o projeto seria desenvolvido e obter informações a respeito da área e de sua utilização, em seguida, realizou-se anotações a respeito de quantificação e valores de materiais utilizados no projeto, bem como, as demais entradas e saídas de dinheiro em média, no período de um mês.

Para a realização das análises econômicas, como dito, utilizou-se alguns indicadores como a Taxa interna de retorno, Valor presente líquido, Payback, o Custo operacional total, o Custo operacional efetivo e o Custo total; os dados então foram digitalizados em planilhas do software Excel. A taxa mínima de atratividade considerada foi a taxa referencial do Sistema Especial de Liquidação e de Custódia – SELIC referente ao mês de outubro de 2018, igual a 6,5% ao ano. O estudo foi realizado considerando valores

médios mensais de arrecadação de receita e gastos efetuados com insumos e considerou-se um horizonte de 10 anos pois seria o tempo aproximado de duração da estrutura da casa de vegetação. As fórmulas dos indicadores são apresentadas a seguir:

Valor presente líquido (VPL):

$$VPL = -I + \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+j)^t}$$

Onde,

I = Valor do investimento;

n = Total de períodos do projeto;

FC = Fluxo de caixa líquido;

t = Número de períodos;

j = Taxa mínima de atratividade (TMA) – 6,5%

Taxa interna de retorno (TIR):

$$TIR = j, \text{ tal que } \sum_{i=0}^n \frac{(Bi - Ci)}{(1+j)^i} = 0$$

Onde,

J = Taxa de desconto;

n = Total de períodos do projeto;

i = Número de períodos;

Bi = Fluxo de benefícios;

Ci = Fluxo de custos.

Payback Period (período necessário para se recuperar o investimento):

$$PBE = k, \text{ tal que } \sum_{i=0}^k \frac{Fi}{(1+j)^i} \geq 0 \text{ e } \sum_{i=0}^{k-1} \frac{Fi}{(1+j)^i} < 0$$

Onde,

k = Total de períodos do projeto;

Fi = Fluxo de caixa no ano i;

j = Taxa de juros considerada;

i = Número de períodos.

3.2.1 Determinação de custos

Para o cálculo do Custo Operacional Total (COT), obtido através do Custo Operacional Efetivo mais a remuneração obtida, de acordo com Martin *et al.*, (1998).

a) Custo Operacional Efetivo (COE)

Representa o custo efetivamente desembolsado pelo produtor para produzir determinada quantidade de um produto. Neste custo incluem-se as despesas com operações, que são custos com mão de obra, custo com máquinas e equipamentos (DO) e despesas com material consumido, ou insumos (I).

$$\mathbf{COE = DO + I}$$

Onde:

COE = Custo operacional efetivo (R\$);

DO = Despesas com operações (R\$);

I = Despesas com Insumos (R\$).

b) Custo Operacional Total (COT)

É o custo que o produtor emprega no curto prazo para produzir e repor seus equipamentos e continuar produzindo. Representa a soma do custo operacional efetivo (COE), acrescido dos demais custos operacionais (E), como depreciação, manutenção, seguro, encargos financeiros, outras despesas operacionais.

$$\mathbf{COT = COE + E}$$

Onde:

COT = Custo Operacional Total (R\$);

COE = Custo Operacional efetivo (R\$);

E = Outros custos operacionais (R\$).

c) Custo unitário (CU)

É quanto o produtor gasta para produzir 1 pé ou 1 maço de alface e é calculado pelo custo total de produção (COT) dividido pelo volume total produzido.

$$\mathbf{CU = COT/Q}$$

Onde:

COT = Custo total de produção (R\$);

Q = Quantidade produzida.

d) Receita Bruta

A receita bruta representa o valor monetário obtido com a venda da produção. Foi calculada de acordo com o volume de produção de hortaliças e com o preço de venda do produto:

$$\mathbf{RB = Pv \times Q}$$

Onde:

RB = Receita bruta (R\$);

Q = Quantidade produzida;

Pv = Preço de venda do produto.

e) Lucro Operacional (LO)

É uma medida simples e é obtida por meio da diferença entre a receita bruta e o custo operacional total (COT)

$$\mathbf{LO = RB - COT}$$

Esta ferramenta permite obter resultados que medem a lucratividade da atividade em questão no curto prazo e mostra de uma forma mais precisa as condições econômicas e operacionais da empresa.

f) Índice de Lucratividade (IL)

Para a obtenção do Índice de Lucratividade, calcula-se a relação entre o lucro operacional e a receita bruta, em porcentagem. Ou seja:

$$\mathbf{IL = (LO / RB) \times 100}$$

3.3 MODELO DE ANÁLISE

Há uma necessidade de entender e analisar os elementos que compõem uma moderna estrutura no cultivo sem uso do solo, uma vez que este representa um sistema produtivo recente na região e com grande potencial de expansão. Para tanto, faz-se necessário caracterizar componentes relevantes do sistema de cultivo e as possíveis variações em cada componente determinante para a construção de um índice tecnológico que possibilite avaliar a capacidade inovativa dos hortelãos. Então, a partir das informações coletadas nas entrevistas conduz-se uma especificação do nível tecnológico

e uma avaliação da trajetória e intensidade das incorporações de novas tecnologias pelos produtores.

A revisão de literatura e as consultas a produtores permitiram definir em três componentes relevantes, aqui entendidos como aspectos ou dimensões do sistema produtivo determinantes para planejamento e adoção de tecnologias: Pré-plantio; Plantio e Manejo e Pós-colheita e Gestão (ALBERONI, 2004; FURLANI *et al.*, 2009; SILVA *et al.*, 2013; SILVA, LEITE, 2008; SEBRAE, 2018). Cada componente é desmembrado em variáveis chaves, que representam insumos ou adaptações do pacote tecnológico possível de adoção na produção hidropônica.

Para cada um dos itens do pacote tecnológico a pesquisa coletou informações sobre a utilização ou não desses itens, assim, para cada um dos componentes são definidas variáveis, para estas são atribuídos valores por sua utilização, como especificado a seguir.

3.4 PRÉ-PLANTIO

3.4.1 Mudanças

Assim como as sementes, as mudas representam um fator importante em relação ao nível tecnológico e produtivo; um produtor que administra toda a sua produção, da semeadura a colheita, possui maior controle sobre variados elementos da cultura possibilita ao produtor manejar de forma mais eficiente a sua horta. Neste componente foi analisado se o produtor além de possuir ou não um viveiro em sua propriedade, qual é o tipo de substrato utilizado pelo mesmo, pois, um substrato produzido sob medida para um tipo de semente específico é melhor e considerado um avanço tecnológico em relação a um produto comercial genérico (FREITAS *et al.*, 2013; MEDEIROS *et al.*, 2007); bem como uma bandeja de isopor por possuir poros em sua superfície dificultando a sua higienização e por ser de difícil reciclagem (VIVEIRO BOA ESPERANÇA, 2018).

Portanto, se ele possuir o viveiro de mudas dentro de sua propriedade, o qualifica como mais tecnificado do que aquele que compra e torna-se dependente desse distribuidor; caso possua, um viveiro com boa irrigação, substrato de boa qualidade e bandejas de plástico que possuam grande número de células são pertencentes a produtores atentos e de caráter inovativo.

Como se pode verificar, são três variáveis escolhidas. É atribuído valor 1 quando o elemento da tecnologia é utilizado, 0 quando não se aplica ao produtor questionado e 2 quando é a tecnologia mais recomendada no cultivo (Tabela 1).

Tabela 1 – Variáveis referentes as tecnologias de pré-plantio sobre viveiros no cultivo hidropônico no estado de São Paulo.

Variáveis	Valor	
	Utiliza	Não utiliza
X ₁ - Viveiro		
Compra de mudas	0	
Possui viveiro	1	
X ₂ - Substrato do viveiro		0
Substrato comercial	1	
Substrato específico	2	
X ₃ - Bandejas		0
Isopor	1	
Plástico	2	

Fonte: Próprio autor.

3.4.2 Semente

A semente é um importante elemento no preparo de qualquer cultura comercial e sua sanidade e qualidade interferem diretamente na produtividade. Portanto, o bom desenvolvimento de uma lavoura depende, essencialmente, do seu potencial fisiológico e semente certificada possui sua produção de forma controlada por um órgão competente e cumpre as condições sanitárias pré-estabelecidas. Da mesma forma, o tratamento de sementes que desempenha papel fundamental no sucesso de emergência e padronização do seu stand de plantas. Assim como sua origem, o local de compra por parte do produtor também é um fator relativo a inovação; pois há uma relação entre o grau de especialização da revenda e a qualidade do produto ofertado, quanto maior for o nível de tecnificação da loja, melhores tenderão a ser suas sementes.

As variáveis e seus respectivos valores são descritos na Tabela 2.

Tabela 2 - Variáveis referentes as tecnologias presentes no pré-plantio sobre sementes utilizadas no cultivo hidropônico no estado de São Paulo.

Variáveis	Valor	
	Utiliza	Não utiliza
X ₄ - Semente		0
Certificada/Tratada	1	
X ₅ - Onde é adquirida a semente		0
Lojas de varejo	1	
Revendas especializadas	2	

Fonte: Próprio autor.

3.4.3 Cultivo protegido

O cultivo em ambiente protegido tem como objetivo diminuir os riscos externos causados pelas intempéries climáticas que prejudicam a boa rentabilidade. De acordo com o material de proteção, as vantagens desse método se amplificam de forma considerável, resultando em diminuição de custos e aumento na produção; a proteção pode ser feita através de telados ou filmes plásticos, visando manter afastado insetos pragas e/ou manter a temperatura a condições propícias para cultivo e, de acordo, com o nível tecnológico é possível notar telados de diferentes cores com sua eficiência também distinta em relação a captação e proteção de luz.

O ambiente completamente protegido por uma casa de vegetação é aquele mais recomendado tanto pela obstáculo à luz solar quanto pela barreira física contra pragas e doenças, enquanto o produtor pode optar por uma ação conjunta entre as variadas cores de telados dispostos no mercado com o intuito de complementar o bloqueio da luz de acordo com as estações do ano e períodos do dia, por exemplo, em um dia quente de verão com o Sol em seu ponto mais elevado, poderia se usado a junção de um telado branco e vermelho para minimizar os efeitos de temperatura e luminosidade, ou seja, quanto mais tipos diferentes de telado o produtor tiver na sua área, ele estará mais bem adaptado e preparado.

Na Tabela 3, estão relacionados os valores possíveis para a tecnologia de cultivo protegido, nos quais os valores podem variar de 0, caso não se utilize de um valor máximo de 1, quando a tecnologia é empregada no cultivo de folhosas.

Tabela 3 - Variáveis referentes as tecnologias presentes em pré-plantio sobre cultivo protegido e cor de telado no cultivo hidropônico no estado de São Paulo.

Variáveis	Valor	
	Utiliza	Não utiliza
X ₆ - Cultivo protegido		
Telado	1	0
Casa de vegetação	2	0
X ₇ - Cor do telado: Branco	1	0
X ₈ - Cor do telado: Preto	1	0
X ₉ - Cor do telado: Colorido	1	0
X ₁₀ - Cor do telado: Translúcido	1	0

Fonte: Próprio autor.

3.5 PLANTIO E MANEJO

É o momento de tomada de decisão por parte do produtor; é decidido qual cultivar e espécie ele deseja plantar, de acordo com o ambiente e das preferências do mercado; quanto mais recente for o lançamento de uma variedade há uma tendência de ela possuir melhor rendimento e ser mais adaptada as condições de plantio, armazenagem e consumo; para estar sempre presente no mercado e atender as exigências do consumidor, o produtor precisa diversificar a sua produção e incluir no seu stand variedades diferentes tanto de alface, seu carro chefe, quanto de outras hortaliças; para fornecer um adequado “mix” de produtos que satisfazem seus clientes, portanto, quanto maior o número de opções disponíveis, mais bem adaptado e tecnificado é o produtor.

No caso das hortaliças produzidas pelo sistema “Baby Leaf” há uma tecnologia adicional empregada no seu cultivo pois é necessário um manejo diferenciado pelo produtor que precisa realizar a colheita no momento adequado para que a hortaliça atinja esse “status” e que gere um diferencial competitivo no mercado.

A época de plantio é outro fator levado em consideração, pois a alface e as demais hortaliças folhosas, mesmo possuindo preferências em relação as condições edafoclimáticas, também apresentam cultivares adaptadas a ambientes mais estressantes. Se um produtor não possui tecnologia necessária para o cultivo ao longo do ano, intercalando as cultivares, pode optar por cultivares em períodos específicos, preferencialmente outono/inverno, onde a planta não sofra por estresse. A Tabela 4 apresenta as variáveis e os seus respectivos valores.

Há uma diferença notável na utilização do substrato nas canaletas por onde percorre a solução nutritiva em relação ao cultivo NFT comum, para o cultivo hidropônico de hortaliças, pois Andriolo *et al.*, (2004) e Paulus *et al.*, (2004) demonstram que a há ganho de matéria fresca nas folhosas e uma redução no tempo de funcionamento das motobombas com a utilização do substrato e portanto o investimento necessário com a utilização da técnica é recompensado pelas vantagens apresentadas, portanto verifica-se casos que os produtores utilizam o cultivo hidropônico convencional e complementarmente condicionam algumas espécies ao cultivo com substrato devido as suas vantagens.

Tabela 4 - Variáveis referentes as tecnologias presentes em plantio manejo sobre sazonalidade e diversificação de hortaliças hidropônicas no estado de São Paulo.

Variáveis	Valor	
	Utiliza	Não utiliza
X ₁₁ – Variedade: Lançada nos últimos 5 anos	1	0
X ₁₂ – Variedade: Variedades distintas	1	0
X ₁₃ - Baby Leaf	1	0
X ₁₄ - Época de plantio		
Períodos específicos	1	
Ano todo	2	
X ₁₅ – Sistemas hidropônicos		
Sistema hidropônico: Convencional	1	
Sistema hidropônico: Convencional + Substrato	2	

Fonte: Próprio autor.

3.5.1 Pragas, doenças e plantas daninhas

Os cuidados necessários na manutenção da cultura envolvem técnicas de controle de pragas, doenças e plantas daninhas; cada componente é realizado respeitando os materiais e equipamentos necessários para que a cultura expresse seu máximo potencial produtivo. Em algumas etapas, as técnicas ideais divergem entre os dois sistemas trabalhados, o convencional e o hidropônico, enquanto no primeiro há uma maior diferença entre os produtores em relação a suas técnicas de manejo, no segundo há uma maior padronização adotada no seu pacote tecnológico.

Toda cultura enfrenta problemas que contribuem na mitigação do seu potencial produtivo, entre os tratos culturais, o controle de pragas, doenças e plantas daninhas deve ser feito sob vigilância constante, de forma a exterminar essa perturbação ou diminuí-las. De acordo com Campagnolla e Bettioli (2003) há inúmeras formas de tratamentos desde barreiras físicas a tratamento químico, o mais indicado tende a ser o que causa menores efeitos colaterais e prejuízos ao produtor e ao consumidor de um alimento in natura. O Manejo Integrado de Pragas (MIP), consiste em utilizar de métodos alternativos para diminuir a carga de produtos químicos aplicada nos vegetais; é um modelo complementar, ou seja, não é excluyente em relação as formas e controle tradicional.

No caso de plantas daninhas, o seu dano pode ser direto, havendo necessidade de eliminação de uma planta invasora que roube nutrientes de uma hortaliça no perfil hidropônico; ou pode ser um dano indireto, dificultando a locomoção de funcionários entre as bancadas a partir de plantas daninhas presentes no solo.

Em relação a pragas e doenças o controle é realizado de forma semelhante devido ao fato da barreira física apresentada pelos telados impedem ou dificultam a entrada de nocividades na área, servindo como controle alternativo aos defensivos agrícolas convencionais que podem ser utilizados através de pulverizadores próprios ou adquiridos através de parcerias.

A variável X_{16} assume valor 0 indicando quando há um controle manual de plantas daninhas na área, por não ser a tecnologia mais adequada para realizar essa eliminação, ressaltando a importância de um controle alternativo no manejo, que pode apresentar-se na forma da utilização de um piso que desestimule a brotação de vegetal no solo, sempre buscando formas de diminuir custos e possíveis danos ambientais, e, portanto, atribui-se valores diferentes; no caso da variável X_{19} atribui-se valor 1 quando o produtor é o proprietário do pulverizador e 0 quando não possui e utiliza por meio de empréstimo.

Tabela 5 - Variáveis referentes as tecnologias presentes no manejo do cultivo hidropônico no estado de São Paulo.

Variáveis	Valor	
	Utiliza	Não utiliza
X_{16} - Controle Daninhas		
Controle manual	0	
Defensivo químico	1	
Controle alternativo	2	
X_{17} - Controle Doenças		0
Defensivo químico	1	
Defensivo biológico	2	
Controle alternativo	3	
X_{18} - Pragas		0
Defensivo químico	1	
Defensivo biológico	2	
Controle Alternativo (MIP)	3	
X_{19} - Pulverizador	1	0

Fonte: Próprio autor.

3.6 PÓS-COLHEITA E GESTÃO

Uma boa estruturação no plantio, transplante e nos tratos culturais deve ser acompanhado de boa gestão nos processos de pós-colheita e gestão, pois são nesses momentos em que a mercadoria atinge o valor adequado e se destina ao consumo da maneira mais adequada, preservando características da planta da colheita até sua exposição em gondolas de mercado.

Com o intuito de conservar o valor nutricional, o produtor deve pensar na melhor forma de armazenagem e transporte desse produto, portanto, caso haja um armazém para estocagem, este deverá atender a todas as normas de agências reguladoras, entre essas regras, constam alguns itens como, ser ventilado, possuir uma câmara fria e armazenado em caixas de plástico e se faça contato do produto com material inerte.

Outro fator importante a ser considerado é baseado em uma Instrução Normativa regulamentada no ano de 2018, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) indicam a importância da rastreabilidade desses vegetais, por parte dos produtores de hortaliças, preocupação advinda da questão sobre resíduos químicos encontrados em tais produtos. Práticas essas que envolvem a identificação do lote produzido, boas práticas agrícolas, uma caderneta de campo, nota fiscal e rótulo nas embalagens.

O destino desses produtos caracterizam-se como variáveis importantes nesse componente pelo fato do produtor necessitar de um fluxo contínuo de oferta na mesma qualidade para que ocorram a formalização de contratos com redes varejistas e para tal, é necessário um manejo eficiente e uma produtividade compatível ao escoamento da produção, no qual, quanto mais diversificado for o destino final da comercialização mais tecnificado precisa ser o produtor para atender a demanda.

A Tabela 6 apresenta os elementos da tecnologia pós-colheita e os scores que lhe são atribuídos. A maioria dos elementos são atribuídos valor 1 pela sua utilização e 0 pela não utilização. Contudo existem exceções, como explicado por Cavalcante (2007), como é no caso da água ozonizada, por ser um item comprovadamente benéfico, mas ainda pouco difundido popularmente, o produtor que utilize este tipo de tecnologia na higienização do seu produto, além da técnica padrão da toaleta que consiste na eliminação das folhas velhas ou deformadas impróprias para o mercado, portanto para tal tecnologia foi atribuído o devido valor 3.

Tabela 6 – Variáveis referentes as tecnologias presentes em pós-colheita e gestão no estado de São Paulo.

Variáveis	Valor	
	Utiliza	Não utiliza
X ₂₀ - Formas de sanitização		
Toalete	1	0
X ₂₁ - Lavagem		0
Água não tratada	1	
Água clorada	2	
Água ozonizada	3	
X ₂₂ – Possui marca próprio	1	0
X ₂₃ - Embalagem		0
Simples	1	
Personalizada	2	
X ₂₄ – Caixa de transporte		0
Madeira	1	
Plástico	2	
X ₂₅ - Armazenamento		0
Galpão	1	
Galpão com ventilação natural	2	
Câmara fria	3	
X ₂₆ - Transporte		0
Caminhão comum	1	
Caminhão frigorífico	2	
X ₂₇ – Comercialização: Supermercados	1	0
X ₂₈ – Comercialização: Agentes de distribuição: Atacado	1	0
X ₂₉ – Comercialização: Venda diretamente em Feiras	1	0
X ₃₀ – Comercialização: Venda direta na área de produção (Consumidor)	1	0
X ₃₁ – Comercialização: Venda direta para varejo de alimentos (Restaurantes)	1	0
X ₃₂ – Comercialização: Recebe pedidos por email, celular, monta grupos de clientes	1	0
X ₃₃ – Comercialização: Varejo de alimentos (restaurantes)	1	0
X ₃₄ - Contrato de fornecimento		0
Informal	1	
Formal	2	

Fonte: Próprio autor.

A gestão pode ser realizada de maneiras diferentes e atribui-se score 1 quando ela é feita de maneira manual com anotações em papel de maneira esporádica e obsoleta, observa-se uma atribuição tecnológica no momento que a escrituração passa a ser feita por planilhas mais desenvolvidas e organizadas; o acompanhamento através de software é um meio mais sofisticado e ainda pouco difundido entre os pequenos agricultores que, no geral, não possuem sistemas informatizados (BERALDI; ESCRIVÃO FILHO, 2000); e a contratação de serviços de consultoria facilitam o trabalho do produtor dinamizando toda a gestão através de um custo mais elevado, atribui-se então score 4, caso haja a sua utilização.

As parcerias são tidas como alternativas às dificuldades enfrentadas ao longo do manejo até mesmo como forma de substituição à assistência que pode ser feita de maneira informal e técnica, variando entre revendedores de insumos ou através da contratação de um serviço especializado, mais recomendado.

Tabela 7 - Variáveis referentes as tecnologias presentes em pós-colheita e gestão no cultivo hidropônico no estado de São Paulo.

Variáveis	Valor	
	Possui	Não utiliza
X ₃₅ - Gestão		0
Escrituração manual	1	
Escrituração por planilhas	2	
Acompanhamento por software de gestão	3	
Contratação serviços de consultoria permanente	4	
X ₃₆ – Parceria: Compra conjunta de insumos	1	0
X ₃₇ – Parceria: Intercambio de inf. Técnica	1	0
X ₃₈ – Parceria: Fornecimento de folhosas/insumos	1	0
X ₃₉ - Assistência técnica		
Assistência técnica informal	1	0
Assistência oficial regular (CATI)	2	0
Assistência por revenda	3	0
Assistência privada	4	0

Fonte: Próprio autor.

3.7 ÍNDICES TECNOLÓGICOS

A classificação e avaliação dos padrões obtidos dos produtores de acordo com a tecnologia utilizada se expressam nos índices e nas variáveis que englobam as técnicas de Pré-plantio, Plantio e Manejo e Pós-colheita e gestão. Nessa avaliação, inicialmente, atribui-se um índice tecnológico para cada produtor em cada um dos componentes que formarão o referido nível (MIRANDA, 2001).

$$In_j = \sum_{i=y}^m \frac{a_i}{w_n} \quad (1)$$

Sendo, $w_n = \text{Max} \sum_{i=y}^m a_i$ e dessa forma, $0 \leq In_j \leq 1$,

onde:

In_j = Índice de cada Tecnologia n do produtor j;

i = Variáveis utilizadas;

n = Tecnologia utilizada;

[y, m] = variáveis dentro do segmento i referentes à tecnologia n;

a_i = representa o valor da adoção do elemento x_i da tecnologia n;

Assim, $\frac{a_i}{w_n}$ representa o peso de cada elemento x_i na constituição do índice tecnológico específico n, e no caso do sistema convencional é seguinte:

para a tecnologia de pré-plantio, $n = 1$, $i = [1; 10]$ e $w_1 = 14$;

para a tecnologia de plantio e manejo, $n = 2$, $i = [11; 19]$ e $w_2 = 16$;

para a tecnologia de pós-colheita e gestão, $n = 3$, $i = [20; 39]$ e $w_3 = 34$;

O índice tecnológico médio específico para o conjunto de produtores é dado pelo somatório dos índices específicos dos produtores individuais, dividido pelo número de produtores entrevistados, demonstrado pela equação:

$$IT_N = \frac{1}{Z} \sum_{j=1}^Z In_j \quad (2)$$

Onde:

j = Número de produtores (variando de 1 a z)

n = Tecnologia utilizada

O índice tecnológico geral de um produtor, incluindo-se todas as tecnologias, pode ser obtido da seguinte forma:

$$IP_j = \frac{1}{3} \sum_{j=1}^3 IP_j \quad (3)$$

Assim, o índice tecnológico da produção na área de estudo, considerando-se todos os produtores, será expresso como a seguir:

$$IG = \frac{1}{j} \sum_1^j IP_1 \quad (4)$$

Com base nos valores obtidos dos índices (que variam de 0 a 1), determina-se o nível tecnológico dos produtores do sistema hidropônico, considerando-se que quanto mais próximo do valor máximo (um), melhor será o nível tecnológico dos respectivos produtores.

Para a comparação entre os níveis de tecnologia adotada pelos produtores hidropônicos, definiu-se padrões tecnológicos, de acordo com Miranda (2001), em que se estabeleceu intervalos dos valores dos índices tecnológicos associados a cada padrão definido, conforme descrito a seguir. Dessa forma, os padrões que correspondem aos maiores valores assumidos pelos índices são considerados melhores; assim, classificaram-se os produtores nos seguintes padrões:

Padrão A: quando o índice ficar entre 0,75 e 1,00; ou seja: $0,76 \leq In \leq 1,00$

Padrão B: quando o índice ficar entre 0,50 e 0,75; ou seja: $0,51 \leq In < 0,76$

Padrão C: quando o índice ficar entre 0,25 e 0,50; ou seja: $0,26 \leq In < 0,51$

Padrão D: quando o índice ficar entre 0 e 0,25; ou seja: $0 \leq In < 0,26$

Sendo I o valor obtido em cada índice considerado na pesquisa.

De acordo com Araújo *et al.*, (2008), a determinação do nível tecnológico no setor agrícola tem por meta conhecer o seu grau de modernização, uma vez que, a tecnologia é considerada fator responsável para obtenção de maior eficiência produtiva e fundamental para o desenvolvimento da agricultura.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 COMPORTAMENTO E INTERAÇÃO ENTRE OS PRODUTORES

De acordo com as entrevistas realizadas com os produtores e verificando as motivações que os levaram a empreender, seja iniciando na produção de hortaliças seja reconvertendo o seu sistema de produção com tecnologia convencional para produção hidropônica, um elemento comum presente em todos os relatos e, portanto, coerente com a expansão da produção desse tipo de cultivo na região estudada diz respeito às dificuldades enfrentadas no cultivo convencional de hortaliças, em geral associadas a incidência de pragas, plantas daninhas, patógenos e por ser uma região de clima quente proporcionando uma maior frequência de aparição de intempéries. Esta vulnerabilidade guarda associação com a fisiologia da maioria das folhosas que preferem temperaturas mais amenas, como conclui Bezerra Neto *et al.*, (2005).

Um exemplo da expansão da produção de hortícolas em hidroponia é o caso do município de Ilha Solteira; no ano de 2016 não havia nenhuma empresa produtora de hortaliças hidropônicas, porém a partir do ano de 2017 a expansão foi significativa e em 2018 contam com quatro produtores instalados em áreas urbanas e áreas rurais, três deles em fase inicial de desenvolvimento do sistema produtivo. O aumento no número de produtores e sistemas produtivos é expressivo devido ao pioneirismo de alguns que conseguiram prosperar e tornarem-se referência para potenciais novos interessados, servindo como motivador daqueles que se utilizavam do cultivo convencional para produzir hortaliças. Foi questionado aos produtores as vantagens, desvantagens e dificuldades (fragilidades) do sistema produtivo em referência (Tabela 8).

Tabela 8 - Potenciais vantagens, desvantagens e fragilidades encontradas pelos produtores de hidroponia da região noroeste e extremo oeste do estado de São Paulo e % de produtores que apontaram tais aspectos.

Vantagens	Produtores (%)	Desvantagens	Produtores (%)
Diminuição do ciclo da cultura	66	Alto investimento	100
Diminuição nos custos com mão de obra	100	Necessidade de conhecimento técnico	80
Diminuição nos custos com defensivos	100	Alto risco	40
Plantio o ano todo	100		
		Fragilidades	Produtores (%)
		Assistência técnica escassa	40
		Dificuldade para entrar no mercado	66
		Preconceito com hortaliças hidropônicas	66
		Aprendizado dificultado	40

Fonte: Dados da pesquisa.

Todos os produtores pesquisados informaram que no sistema hidropônico há uma diminuição na necessidade de mão de obra por conta de o manejo ocorrer de uma maneira mais automatizada, com a irrigação ajustada através de “timers” e com número reduzido de aplicações de defensivos agrícolas.

O crescimento no número de produtores hidropônicos na região pode estar associado ao fato de haver maior concentração de hortas urbanas como forma de tendência (CAMPSIE, 2008), como no caso observado na cidade de Ilha Solteira/SP, a proximidade com o consumidor final proporcionou maior fidelização e flexibilidade na hora de comercializar há ainda vantagens também para os clientes que conseguem identificar a procedência da hortaliça, advindo com a possibilidade de acompanhar o desenvolvimento da cultura, quase como se fosse uma extensão do seu quintal.

De acordo com o questionário realizado (APÊNDICE B), verificou-se a disposição e envolvimento com um processo de aprendizagem autônomo pelos produtores fundamenta-se como um fator importante na construção do conhecimento técnico necessário e escolha pelo cultivo hidropônico, mesmo que o método mais recomendado seja através de uma assistência técnica especializada no assunto. A aprendizagem acontece muito frequentemente através de parcerias, com trocas de informações técnicas entre grupos com uso de aplicativos de conversa instantânea e

algumas vezes são destacadas, pelos próprios produtores, as dificuldades de orientação técnica especializada para o hortelão, ficando muito por conta própria a busca por novas informações; uma das estratégias muito acessadas são as feiras especializadas e ajustes técnicos baseados na tentativa e erro

4.1.1 Caracterização dos produtores

Dentro os conjuntos de sistemas hidropônicos analisados, as áreas produtivas variam significativamente de 300 m² e apenas 1 casa de vegetação à 4 ou 5 hectares agregando de 10 a 20 casas de vegetação com dimensões variadas. Há de se destacar que os sistemas hidropônicos comportam auferir boas produtividades em pequenas áreas. Desta forma, as áreas são destacadas como importantes não pela dimensão, mas por outros atributos, como localização, com vistas à proximidade do centro consumidor.

Entre os 15 produtores pesquisados constata-se que a propriedade de cinco produtores situam-se na área urbana ou periurbana das cidades, o que favorece a construção de laços de proximidade com o consumidor final e empresas varejistas do setor alimentício.

Os sistemas hidropônicos conferem maior fluidez ao abastecimento e distribuição dos alimentos produzidos, permitindo reduzir a passagem do produto por centros atacadistas para depois serem comercializados, o que termina por aumentar as margens de comercialização chegando a maior custo no elo final, e devido ao tempo de exposição do produto resultam em eventuais perdas de qualidade. Apenas 7% do total de produtores acessam as cadeias longas de abastecimento, ou seja, com fornecimento para distribuidores atacadistas, contrariamente aos demais que optam por cadeias produtivas curtas, devido as vantagens apresentadas.

De forma geral os responsáveis pela produção possuem curso superior em Agronomia ou um curso especializado que os capacitem para esse tipo de cultivo e revelam ter empenho próprio na busca de aprendizagem e atualização através de Simpósios, Encontros Agropecuários e Feiras especializadas. Os funcionários, em geral não possuem curso preparatório para condução de hortaliças em cultivo hidropônico, sendo o aprendizado feito de forma prática, o também chamado “Learning-by-doing”. Nas dez menores propriedades houveram apenas a necessidade de contratação de um funcionário, nas cinco maiores empresas o número de funcionários ultrapassava 20 para a realização de todas as funções presentes desde o plantio até a comercialização e entrega do produto.

4.2 NÍVEL DE CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA

Inicialmente são apresentados os resultados referentes à composição do nível tecnológico, determinou-se um índice geral, composto de índices referentes a cada tecnologia e seguidos de suas participações relativas no índice tecnológico geral do cultivo hidropônico. Conforme mencionado, definiu-se: IG, o índice que avalia o nível tecnológico geral dos produtores, englobando todas as tecnologias: Pré-Plantio, Plantio e Manejo e Pós-colheita e Gestão. Posteriormente os dados para cada grupo de tecnologia (Tabela 9).

Tabela 9 - Composição do índice geral (IG) composto de índices referentes a cada tecnologia.

Especificações	%	Absoluta
Pré-Plantio	22%	0,108
Plantio e Manejo	50%	0,246
Colheita e Gestão	28%	0,138
IG	100%	0,491
Menor indicador	0,40	-
Maior indicador	0,90	-

Fonte: Dados da pesquisa.

Foi possível verificar nessa base de dados que de acordo com o índice geral tecnológico, que os produtores dessa região do estado de São Paulo enquadram-se no padrão tecnológico C, que se apresenta média de 0,491, apenas 4 produtores apresentaram valores capazes de atingir o padrão tecnológico A com valores acima de 0,75. Com o IG apresentando um valor caracterizado como padrão C significa que há um potencial a ser explorado pelos produtores seja através da incorporação de novas tecnologias e de um maior investimento em materiais seja com melhorias em suporte técnico para se alcançar o nível mais sofisticado, proporcionando maior produtividade ou diminuição nos custos operacionais.

Como forma de contribuição de cada tecnologia para o índice geral, pode-se atentar que o componente: Plantio e o Manejo, constitui o segmento do pacote tecnológico priorizados pelos produtores, que de modo geral investem mais em tecnologias destinadas diretamente a produção e desmerecem a importância de cada elemento presente em uma produção como por exemplo é o caso da ausência de viveiros na área, item do componente Pré-plantio.

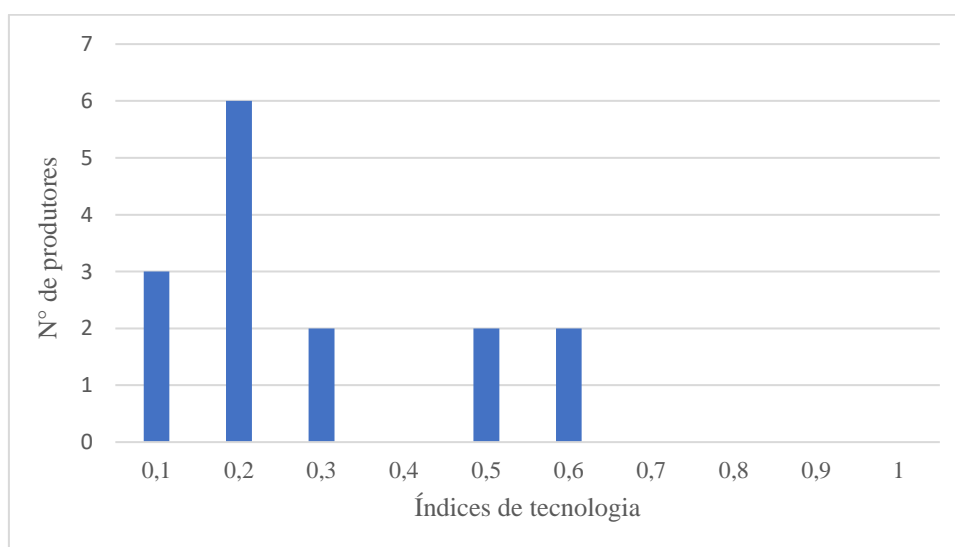
A gestão também apresenta um considerável potencial a ser melhorado, com participação de apenas 28%, que expõe o descaso dos produtores com questões financeiras e administrativas, priorizando a qualidade do produto sem saber se haverá uma maneira eficiente para escoar e distribuir essa produção; por não planejar previamente a respeito das formas de armazenamento e transporte das hortaliças o produtor perde oportunidades de fechar contratos formais com redes varejistas que se localizem mais distantes do seu local de produção ou até se preparar para eventuais escassez de produtos no mercado, não podendo suprir tal necessidade.

4.2.1 Padrões e tendências tecnológicas

A análise a seguir apresenta uma abordagem dos índices obtidos para cada tecnologia específica e posteriormente uma consideração de caráter mais geral.

Na Figura 5, estão relatados os resultados referentes à tecnologia de Pré-plantio e se encontram valores dentro do nível B a D da análise proposta. Para esta tecnologia, foram identificados e caracterizados variáveis em: Viveiro, Sementes, Substratos, Bandejas e Cultivo Protegido. Verifica-se também que o nível de índice máximo atingido por apenas 2 empresas nessa área foi de 0,6 pelas mesmas possuírem um berçário para as mudas em suas propriedades, utilizarem casas de vegetação totalmente cercadas pelo telado, geralmente de única coloração, o que permitiu enquadrá-las no padrão B.

Figura 5 - Índices para a tecnologia de Pré-plantio, dados em frequência de utilização pelas empresas participantes



Fonte: Dados da pesquisa.

Constatou-se que 74% dos produtores não mantêm um viveiro no interior da sua propriedade, precisando comprar mudas de fornecedores externos; o que, se por um lado é um trabalho especializado por outro carrega o risco da importação de pragas e doenças de outras áreas produtivas.

Já para aqueles produtores que possuem espaço suficiente e realizaram um investimento inicial maior, a presença de um berçário na área facilita todo o manejo pela proximidade da área de transplante, bem como, diminuição no custo com frete das mudas; esses produtores que produzem as próprias mudas, em geral, utilizam sementes de cultivares certificadas e adaptadas ao cultivo hidropônico. Em relação ao substrato, geralmente compra-se uma mistura comercial de vermiculita para que se utilize na semeadura, porém há aqueles que realizam uma mistura na própria área utilizando outras matérias primas como fibra de coco e areia ou adquirem um substrato mais específico e apropriado para o cultivo da muda em questão, adequada a cada cultivar.

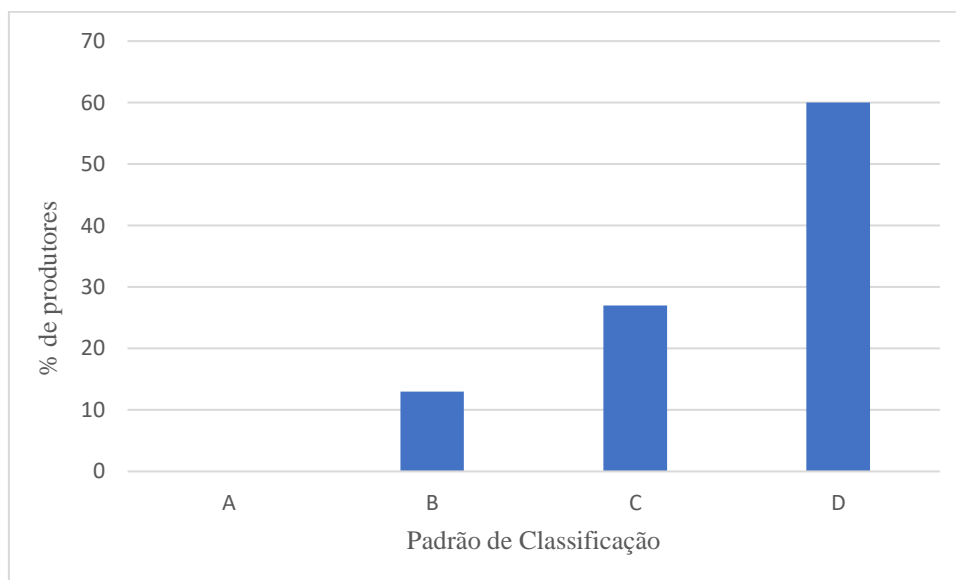
Sobre o questionamento quanto a presença ou não de um viveiro na área constata-se que a maior parte dos produtores sabem da importância deste elo produtor na verticalização dos trabalhos na área, mas não se adequam devido à falta de espaço presente em suas propriedades e há necessidade de ter que focar os esforços na produção. Somente 27% do total de produtores pesquisados possuem viveiros em sua área e consideram realizar o manejo inicial obtendo um maior controle sobre as etapas de manejo, sendo uma das principais variáveis que levaram a predominância do padrão D em tecnologia para os produtores (Figura 6), de acordo com a literatura, através da utilização de bandejas plásticas para o cultivo de mudas e sementes tratadas e certificadas assegura-se a sanidade da produção.

A utilização de uma casa de vegetação é um fator prioritário durante a implantação dos perfis hidropônicos devido as suas variadas vantagens, entre elas, barreira adicional à entrada de pragas e também por diminuir a passagem de raios ultravioletas tornando o ambiente “invisível” para os insetos por estes serem guiados por esse espectro de radiação, malha de sombreamento e proteção que afeta o período de maturação e desenvolvimento das plantas através de um controle microclimático e torna-se possível a produção ao longo do ano, aumento da eficiência fotossintética da cultura em relação ao cultivo sem cobertura, como destaca Hirata e Hirata (2016), no qual 67% dos produtores utilizam dessa proteção e 33% utilizam ao menos o telado de sombreamento com o benefício de minimizar a incidência solar sobre a vegetação.

O tipo melhor recomendado para o manejo é a casa de vegetação com a malha fotoconversora, geralmente de cor branca ou vermelha, entendidas como sendo as tecnologias mais novas em relação a incidência luminosa na área, mas a cor ainda pode variar com o telado preto (sombrite) e também se observa a utilização de plástico transparente ou azul, para cobertura, mas devido a região possuir alta taxa de luminosidade, estes acabam sendo de menos utilizados. Há ainda aqueles produtores que se mantem apenas com um telado simples de cobertura que apenas ajudam em relação a luz solar, mas não apresentam vantagens em relação a manter uma barreira à entrada de pragas na área, sendo a opção mais barata e a menos recomendada.

Por sua vez aqueles hortelãos que tiveram maior investimento nos estágios iniciais da planta e possuem esse controle ao longo de todo o seu ciclo são tidos como os mais tecnificados nesse setor, no caso, uma minoria. De forma predominante, os produtores possuem índices tecnológicos com grande potencial de melhora nesse quesito e se classificam em maior proporção como padrão D (60%) e entre os padrões C e B se dividem com 26,7% e 13,3 respectivamente. (Figura 6).

Figura 6 - Nível padrão para a tecnologia de pré-plantio, dados em porcentagem de utilização pelos produtores participantes



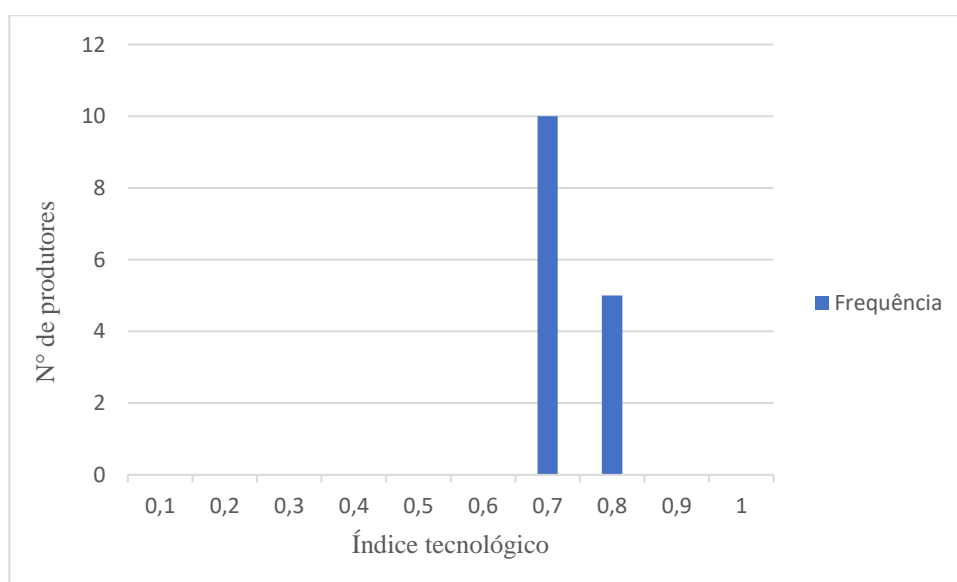
Fonte: Dados da pesquisa.

A Figura 7, ilustra a frequência de utilização das variáveis referentes a tecnologia de plantio e manejo em cultivo hidropônico, neste relatou-se variáveis importantes como quais as variedades utilizadas e a influencia relacionada na sua tomada de decisão e se as

diferentes variedades exigiam cuidados e manejos diferenciados de acordo com as suas necessidades, assim como aponta Vital *et al.*, (2003), segundo o qual que há variedades que se adequam melhor de acordo com a concentração de nutrientes na solução, o produtor mais tecnificado ofertaria a melhor composição de fertilizantes conjuntamente com a variedade mais adaptada a ele e ao clima da região; verificou-se também a forma de controle de pragas, doenças e plantas daninhas, que para o método empregado é classificado da maneira mais tecnificada disponível, pois a utilização de calhas para a passagem da solução nutritiva longe do solo e o uso quase obrigatório de telados são caracterizados como controle alternativo e de baixo consumo de defensivos agrícolas, onde praticamente não houve diferença no nível tecnológico entre os produtores.

A escolha por variedades diversificadas de hortaliças, principalmente a alface; seja crespa, lisa ou americana, que foram lançadas nos últimos cinco anos é um fator levado em consideração pelos produtores, mesmo que esse princípio não seja definido de forma autônoma pelos próprios produtores, mas sugeridos pelas revendas fornecedoras de insumo, as quais em geral recomendam as variedades mais adaptadas e eficientes ao clima da região, pois como foi dito, a alface é o principal produto das empresas produtoras de hortaliças na região.

Figura 7 - Índices para a tecnologia de Plantio e Manejo, dados em frequência de utilização pelos produtores participantes

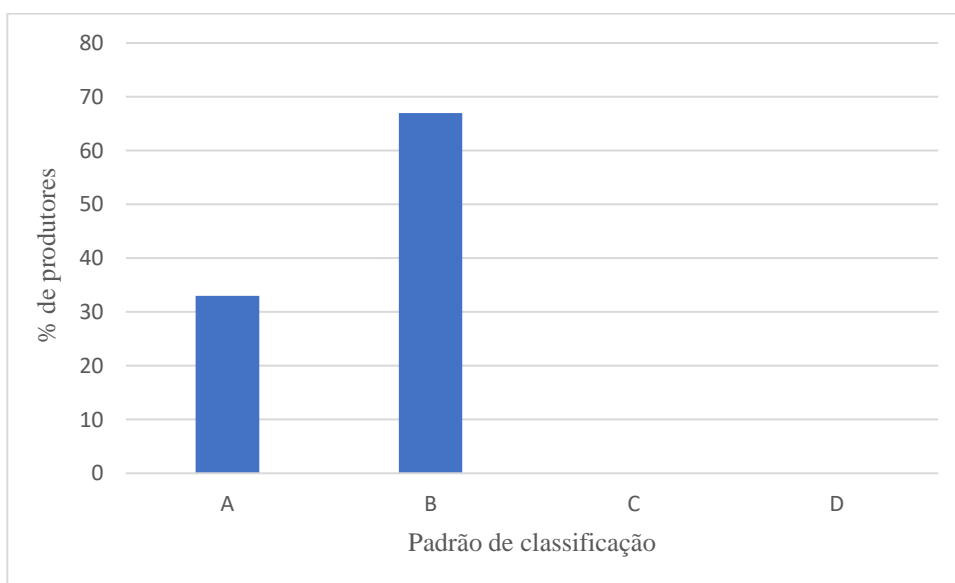


Fonte: Dados da pesquisa.

A semelhança apresentada nos resultados, ou seja, as empresas obtiveram índices semelhantes em que cinco dos produtores analisados ficaram com índices 0,8 para essa tecnologia enquanto os demais atingiram índices de 0,7, devido ao tipo de manejo empregado pelos produtores que utilizam técnicas análogas para minimizar os problemas que atrapalham a produção e por utilizarem diferentes culturas para uma maior diversificação na hora de comercializar (exemplo: alface, couve, cebolinha e salsinha) e no caso específico da alface, utilizam cultivares diferentes para atender toda a demanda (exemplo: lisa, crespa e americana), o que também torna possível então produzir ao longo do ano sem grandes prejuízos devido a sazonalidade.

A produção em plantio convencional, ou seja, produção realizada no solo, enfrenta problemas relacionados com o controle de pragas e doenças com frequência e intensidade maior que o plantio hidropônico, aspecto que motiva os produtores a optarem pela produção hidropônica pois o controle, de forma geral, é feito utilizando técnicas consideradas alternativas como por exemplo através de um manejo integrado; aumentando a barreira, muitas vezes física, de entrada de pragas e patógenos na área. Portanto, na questão do manejo, os produtores se classificam de forma mais homogênea e sintonizada com o que há de mais recente, resultando em padrão A e B com 33% e 67%, respectivamente (Figura 8), por ser justamente a forma como é realizado o manejo o principal componente que interfere na composição desse índice.

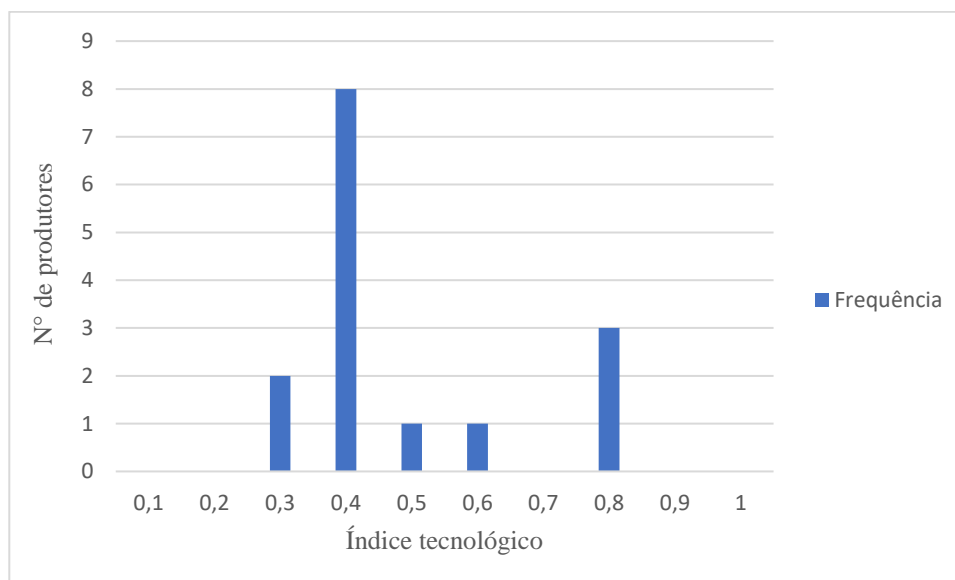
Figura 8 - Nível padrão para a tecnologia de Plantio e Manejo, dados em porcentagem de utilização pelos produtores participantes



Fonte: Dados da pesquisa.

Para a tecnologia de Pós-colheita e Gestão foram destacadas a forma de sanitização dos produtos, se há construção da imagem do produtor através de marcas próprias e/ou logotipos impressos em embalagens personalizadas, se possui armazenamento e como é feito o transporte de toda a produção e também as formas como são realizadas as vendas e as parcerias com outros produtores e com assistências técnicas informais ou especializadas. Nota-se que há ainda produtores que lidam com o seu negócio de uma maneira considerada pouco profissional, sem maiores preocupações com gestão de entrada e saída de produtos, mas há aqueles que, visando mercados mais estáveis, buscam melhorar o monitoramento e segurança na hora de armazenar e comercializar o seu produto, garantindo uma marca própria e contratos que garantam um fluxo de oferta (Figura 9); comportamentos sintonizados com a nova Instrução Normativa, empregada pelo MAPA e pela ANVISA, que visa instituir práticas necessárias para a rastreabilidade das hortaliças, nos quais os produtores precisarão obter maior controle sobre como seus vegetais são produzidos e comercializados.

Figura 9 - Índices para a tecnologia de Pós-colheita e gestão, dados em frequência de utilização pelos produtores participantes



Fonte: Dados da pesquisa.

A sanitização realizada nas folhosas colhidas é feita nos mesmos padrões praticados no cultivo convencional, realizando-se a retirada de folhas velhas e fazendo a lavagem com água não tratada. O empenho para a construção de reputação e imagem da

empresa é realizada somente por 27%, são empresas que adotam estratégias como o desenvolvimento de logotipo para o produto com a impressão em embalagens de transporte dos vegetais. Enquanto muitos não utilizam armazenamento e o transporte e a comercialização é feita de maneira imediata após a colheita, outros utilizam de caixas plásticas devidamente identificadas e acima do nível do solo em uma câmara fria para a conservação das características das plantas, bem como o transporte também é realizado de maneira apropriada com caminhões frigoríficos, os resultados apontam que somente 20% dos produtores possuem condições de aplicar essa tecnologia pós-colheita.

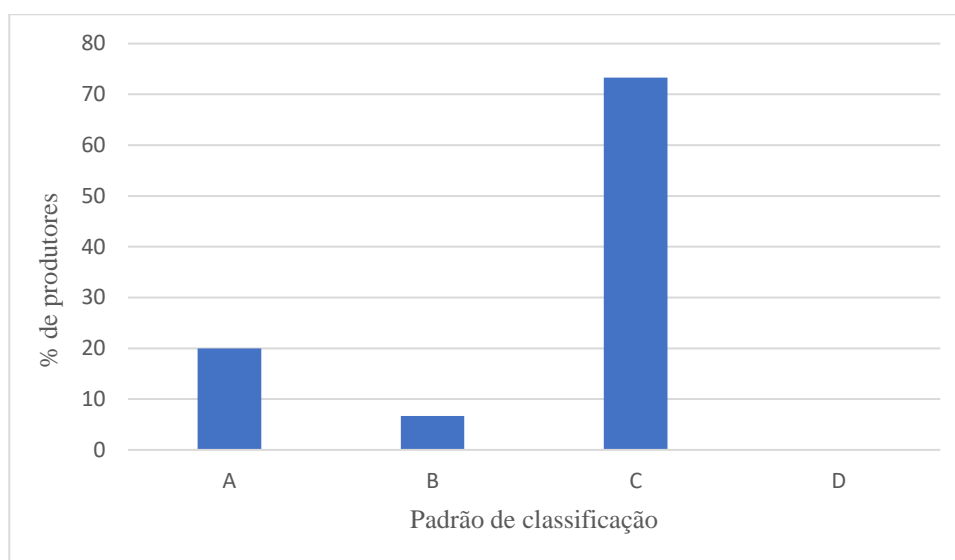
O destino da produção é diversificado com 93% e 87% dos produtores realizando venda direta ao consumidor final e em feiras respectivamente; apenas 40% vendem diretamente a supermercados, através de contratos formais pré-estabelecidos; este tipo de arranjo comercial exige garantia um fluxo uniforme de mercadorias a serem ofertadas em períodos definidos, característica atingida somente pelos maiores produtores, enquanto 93% do total de produtores vendem para pequenos restaurantes também por meio de contratos informais. A gestão financeira e dos contratos de fornecimento é realizada de forma manual ou com o auxílio de planilhas e somente 20% dos produtores se utilizam de um suporte técnico mais sofisticado, expresso por meio de softwares responsáveis pela gestão de empresas.

O destino das entregas variam de acordo com o tamanho da área produtiva, com os menores produtores limitando-se a realizar a sua comercialização de maneira direta com o consumidor final ou com pequenos comerciantes do ramo alimentício, enquanto os produtores que possuem maior potencial produtivo podem negociar a sua produção com grandes mercados e redes varejistas já consolidadas, desde garantam um nível adequado de sanidade na sua área, requisito exigido pelas próprias redes e de maneira mais ampla com atuação do Estado sobre a manutenção dos registros dos insumos agrícolas utilizados, constando toda a datação, identificação e com um responsável técnico.

Cerca de 90% do total de produtores recebem assistência técnica informal, através de grupos de aplicativos de conversas de smartphones ou através de profissionais da área agrícola que são funcionários na revenda de insumos na qual o produtor adquire seus produtos e é por meio desses aplicativos que são feitas a maior parte das parcerias encontradas entre os próprios produtores que se ajudam mutuamente com formação da rede de informações e de produtos.

Mesmo que a maior parte das empresas são classificadas como padrão tecnológico C (73%), o fato de haver ainda produtores que se preocupam em manter a formalidade por parte dos contratos (formais ou informais) com empresas varejistas e um contínuo fluxo de demanda provam que essas empresas estão mais capacitadas e mais tecnicizadas para encarar alguma adversidade futura, como mostra na Figura 10 que cerca de 20% das empresas se enquadram no padrão A, pois são empresas possuidoras de uma maior área e maior volume oferta de hortaliças, facilitando e formalizando seus contratos as redes varejistas, bem como são as empresas que realizam de maneira mais eficaz a gestão de entrada e saída de produtos e insumos através de aplicativos que auxiliam nessa tarefa.

Figura 10 - Nível padrão para a tecnologia de Pós-colheita e gestão, dados em porcentagem de utilização pelos produtores participantes



Fonte: Dados da pesquisa.

Por fim, relacionando todas as tecnologias aqui verificadas (Figura 11) para os produtores de hortaliças hidropônicas da região noroeste e extremo oeste do estado de São Paulo, os resultados apontam que apenas 26,7% se classificam em nível A das tecnologias empregadas, 40% se classificam como B e o restante, 33,3% se compõe o padrão C.

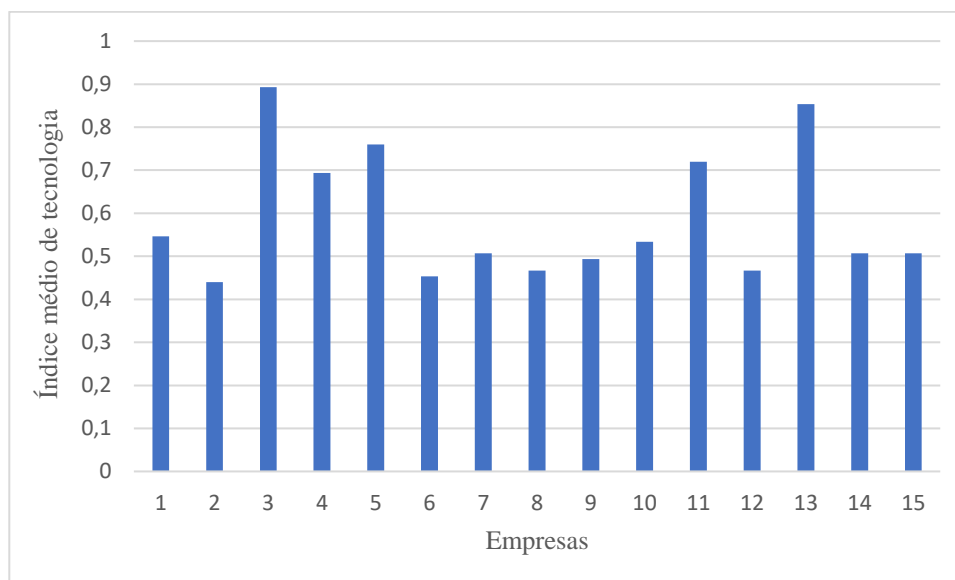
O principal diferencial apresentado por aqueles de mais altos índices de padrão tecnológico deve-se, principalmente, à presença de um viveiro no interior de sua propriedade e na maneira como se realiza a comercialização do seu produto e se faz a gestão da empresa. Especificamente, àqueles que possuem uma sólida rede de comércio expressa por contratos estáveis de fornecimento com segmento varejista (em geral

supermercados) e possuem ainda capacidade para oferecer seu produto as demais redes, de uma forma competente, prezando pela regularidade na entrega destacou-se como mais tecnificado, bem como, as empresas que investem em softwares de gestão para que se realizem melhor acompanhamento de entrada e saída de produtos e buscam assistência técnica de maneira mais especializada, acabam por enfrentar menores problemas do que as demais categorias.

Em relação a diferenciação entre os padrões B e C se concentra em detalhes, principalmente no componente de pós-colheita e gestão, pois acontece um acompanhamento técnico com frequência irregular ou não acontece; e se assemelham nos itens relacionados ao pré-plantio e ao manejo.

Os parâmetros aqui analisados, expressa os modelos tecnológicos empregados na produção de hortaliças, justificando que o maior investimento necessário para a realização desse cultivo possibilita a utilização de novas tecnologias presentes no mercado e conseqüentemente melhorando o fluxo de produtos e a fidelização dos mercados varejistas e dos consumidores.

Figura 11 - Índices para o comportamento de 15 empresas em relação a todas as tecnologias



Fonte: Dados da pesquisa.

O lapso de tempo existente entre as instituições de ensino e pesquisa e o produtor é um fator a ser considerado quando se verifica a capacidade tecnológica a ser explorada pelo produtor, mas também pela conduta conservadora por parte dos produtores que

priorizam os aspectos ligados ao manejo e menosprezam os componentes de pré-plantio e gestão financeira que os caracterizariam com maiores índices tecnológicos.

4.3 ANÁLISE ECONÔMICA E DE INVESTIMENTOS

O investimento necessário para implantação da estrutura de produção de hortaliças folhosas por hidroponia consta na Tabela 10. Na composição do aporte de recursos, o elemento das estruturas das bancadas constitui o conjunto que mais onera o valor total do investimento, bem como a montagem dos equipamentos que é evento chave para o bom seguimento da produção. Considera-se que foi possível reduzir despesas com custos de mão de obra necessária para montagem das bancadas e equipamentos, com a utilização de mão de obra local como alternativa a contratação de empresa especializada para tanto (vinda de outra região). Segundo o empreendedor responsável pelo estudo de caso, se tivesse optado pela contratação da aquisição dos materiais mais montagem pela empresa responsável seria um projeto com custos em torno de 2 a 3 vezes o valor pago.

Tabela 10 - Investimentos (R\$) para implantação de um sistema hidropônico, tipo NFT em uma casa de vegetação (400 m²) em Ilha Solteira, São Paulo, 2018.

a. Material permanente (bancadas)	Quantidade	Preço total
Perfis R65 4,0m c/ furo 10cm (c/ bolsa)	60	1.108,05
Perfis R65 5,5m c/ furo 10cm (c/ bolsa)	44	1.117,28
Perfis R80 4,0m c/ furo 25cm (c/ bolsa)	72	1.683,68
Perfis R80 4,5m c/ furo 25cm (c/ bolsa)	102	2.683,36
Cavaletes para bancadas	111	2.109,00
Tampão para perfil R65	79	103,22
Tampões para R80	92	138,01
Tampão para inspeção	25	60,49
Tampão para perfil M150	25	84,69
Perfil de recolhimento de 11 encaixes R65	4	169,54
Perfil de recolhimento de 10 encaixes R65	3	139,29
Perfil de recolhimento de 1,85m x 9 encaixes R80	7	313,35
Perfil de recolhimento de 1,65m x 8 encaixes R80	3	119,37
Válvula de recolhimento para m150	10	798,51
Kit de limpeza completo	1	75,90
Sistema injetor de solução completo	185	411,84
Canos em PP especial 50 mm x 6m	24	710,82
Canos em PP especial 25 mm x 6m	7	122,97
Concreto, cimento, Tinta, Madeira	-	1.592,00

(Continua...)

Tabela 10 - Investimentos (R\$) para implantação de um sistema hidropônico, tipo NFT em uma casa de vegetação (400 m²) em Ilha Solteira, São Paulo, 2018.

(Continuação)

Bomba de drenagem	24	672,00
Material elétrico	-	4.796,37
Caixa d'água e tubulações	-	5.316,63
Peagâmetro digital HM PH 200	1	373,00
Condutivímetro digital HM COM 80	1	136,00
Montagem da estrutura	-	9.700,00
Frete dos materiais	-	1.500,00
Subtotal		36.035,37
b. Material permanente (casa de vegetação)		
Porta de correr, metálica, vedada com tela, de 1,10 x 2,20m	1	660,00
Clarinet 30% 4x32m		306,50
Cabo de aço 250m		770,00
Clips e catracas		264,00
Ferragens		3.510,00
Aluminet 35% superior de 7 x 73 m – superior		3.473,57
Subtotal		8.984,07
c. Escritório		
Aparelho telefônico	1	95,00
armário de aço	1	490,00
mesa escritório	1	220,00
cadeira giratória	1	720,00
cadeira comum	1	120,00
banco para recepção	1	191,31
Filtro de água	1	90,00
Subtotal		1.926,31
d. Outros		
Gazebo	1	100,00
Abertura de empresa		392,00
Mesa	1	100,00
Subtotal		592,00
Total (R\$)		47.537,75

Fonte: Dados do autor

Portanto, o custo de implantação de um sistema de produção hidropônico em sistema NFT com 15 bancadas e toda estrutura complementar foi R\$ 47.537,75 em valores de 2018. Considerando a área de 400 metros quadrados para a alocação da casa de vegetação tem-se um valor de investimento estimado em R\$ 119,00/m². Este valor pode sofrer significativas variações em razão do modelo de cultivo protegido e tipo de

material utilizado, do custo da mão de obra para instalação e das condições do local. Os custos com o subitem “Escritório” possuem participação de 4,05% do total, mas considera-se que uma área administrativa é o suficiente para gerir uma propriedade maior do que apenas os 400 m² apresentados e, portanto, supõe-se uma diluição no custo total de implantação de uma hidroponia quanto maior for a área. Seibert *et al.*, (2014) estimaram um investimento de R\$ 130,00/m². Já Leite *et al.*, (2016) apontam um R\$ 57,00/m² para implantação de seis estufas em área da 1400 m² do sistema de hidroponia NFT em cultivo protegido no município de Matão-SP. Em todos os casos apontam a produção hidropônica tratar-se de uma boa opção de investimento,

No sistema utilizado (NFT), as plantas são cultivadas em canais por onde a solução nutritiva circula, intermitentemente, em intervalos definidos e controlados por um temporizador. As raízes das plantas ficam apenas parcialmente submersas na lâmina de solução nutritiva que circula, de forma a permitir a respiração normal das raízes. Existem no mercado perfis hidropônicos (Figura 3) próprios para este sistema de cultivo, e também podem ser utilizados tubos de PVC inteiros ou cortados ao meio, longitudinalmente.

Os custos de produção estimados para a produção de hortaliças hidropônicas estão expostos na Tabela 11, que relaciona os componentes de insumo e seus respectivos custos, bem como o custeio de toda estrutura necessária.

Tabela 11 - Custo Operacional Total, por ciclo mensal de produção em sistema hidropônico na cidade de Ilha Solteira, São Paulo, 2018.

Descrição	Unidade	Quantidade (mensal)	Custo Total (R\$)	Participação (%)
a.				
Insumos/Materiais				
Solução nutritiva Hidrogood Fert	sc 25 kg	1	182,00	
Nitrato de Cálcio	sc 25 kg	1	55,00	
Ferro EDDHA 6%	sc kg	1	51,00	
Micronutrientes quelatizados	pct (kg)	1	15,65	
Mudas Alface Crespa	Bandeja (200 mudas)	4	72,00	

(Continua...)

Tabela 12 - Custo Operacional Total, por ciclo mensal de produção em sistema hidropônico na cidade de Ilha Solteira, São Paulo, 2018.

(Continuação)

Mudas Alface Roxane	Bandeja (200 mudas)	3	54,00	
Mudas Alface Americana	Bandeja (200 mudas)	8	144,00	
Rucula	Bandeja (200 mudas)	20	360,00	
Agrião	Bandeja (200 mudas)	3	54,00	
Couve	Bandeja (200 mudas)	3	54,00	
Dipel	pct 500 g	1	25,40	
Evidence	50 g	1	12,00	
Óleo de neem	200 ml	1	7,00	
Embalagem para folhosas - cone	pct (1000 unidades)	1	30,00	
Embalagem para folhosas - sacolinhas	pct (1000 unidades)	2	144,00	
Subtotal			1260,05	17,27
b. Mão de obra				
Administrador			2.660,26	
Mão de obra			1.330,13	
Subtotal			3990,39	54,69
c. Outros				
Aluguel	-	-	1.000,00	
Energia elétrica	Kwh	630	170,00	
Água	m ³	-	40,00	
Telefone	-	-	90,00	
Combustível	L	40	208,00	
Subtotal			1508,00	20,67
Custo operacional efetivo			6758,44	
Outras despesas (5% COE)			337,92	
Depreciação			200,09	
Custo operacional total (R\$) - mensal			7296,36	

Fonte: Dados do autor.

Deste estudo de caso, o produtor se enquadrou no padrão tecnológico B devido as atribuições presentes na sua área, no qual, o gestor do sistema optou pela aquisição de mudas de fornecedores externos, o que pode gerar menor controle fitossanitário, devido a eventuais pragas ou patógenos trazidas para o interior da propriedade conjuntamente

com as mudas, como decorrência, a necessidade de aplicação de defensivos que seriam desnecessários, bem como, maior custo produtivo com transporte dessas plantas até o local que serão transplantadas.

Em geral, há empresas que realizam a implantação de todo o sistema de cultivo e também são fornecedoras de um composto de nutrientes para confecção de solução nutritiva, que agrega todos os macronutrientes e micronutrientes necessários para desenvolvimento satisfatório do vegetal hidropônico. Esta estratégia é adotada por grande parte dos empreendedores porque elimina a necessidade de ter-se, logo no início do processo produtivo, a acessória de um técnico habilitado.

As despesas que mais oneram os custos operacionais são mão de obra com participação que responde por 55% e destaca-se a elevada participação deste item nas despesas totais do mês. Seibert *et al.*, (2014) também avaliaram custos de produção de alface em sistema de hidroponia (NFT) e também identificaram maior participação das despesas com mão de obra nas despesas variáveis (71%) seguida de insumos (16,2%). Em seguida vem os serviços, com destaque para a locação da área onde se encontra instalada a produção hidropônica e, na sequência, os materiais.

O custo operacional efetivo (COE), que embute despesas com as operações, manuais, os materiais utilizados no sistema produtivo e serviços foi de R\$ 6758,44. Acrescentou-se ao COE outras despesas e as depreciação obtendo-se o Custo Operacional Total (COT) de R\$ 7296,36. Para o cálculo da depreciação considerou-se conjunto de materiais permanentes (bancadas e casa de vegetação) tendo em vista uma vida útil média de 10 anos; foram estimados em R\$ 1921,19 por ano ou a R\$ 200,09 por ciclo (mês).

A produção é comercializada em maços, especificamente no caso da alface, há duas formas de dispor as embalagens de transporte para o consumo com dois tamanhos de maços: o tradicional contendo dois pés de alface cada e comercializado a média de R\$5,00 cada, e maço definido em um cone, menor que o anterior e vendido a R\$ 3,00. Assim utilizou-se como referência o preço médio de R\$ 4,00 (Tabela 12). A receita bruta foi estimada considerando-se o cenário menos otimista que é a receita da produção de verão, ou seja, o número de maços multiplicado pelo preço médio do maço, recebido pelo produtor resultando em R\$ 9856,25.

Como o COT atingiu 7296,18 o lucro operacional foi de R\$ 2560,00 no verão e R\$6003,82 no inverno, com índices de lucratividade respectivamente de cerca de 26% e 45% em ambos os períodos. Pode-se considerar como índices mais realistas aqueles indicados para o período de verão porque, embora no inverno a produtividade seja maior por ser as condições

de temperatura e luminosidade ideais para o crescimento de hortaliças e a rentabilidade potencial também, o mercado tende a ficar mais abastecido e reduções nos preços praticados são passíveis de ocorrer, fazendo com que a rentabilidade se aproxime dos indicadores do verão.

Tabela 13 - Indicadores de Rentabilidade da Produção de Hortaliças em sistema hidropônico NFT no período de verão, 2018.

Ítem	Verão	Inverno
Produção (maços)	2415	3325
Preço médio praticado (maço R\$)	4,00	4,00
Receita Bruta (R\$)	9856,25	13.300
Custo Op.Total (R\$)	7296,18	7296,18
Lucro Operacional (R\$)	2.560,07	6003,82
Índice de Lucratividade (%)	25,97	45,14
Produção de Equilíbrio (maços)	1824,00	1824,05
Preço de Equilíbrio(R\$)	3,02	2,19

Fonte: Dados da pesquisa.

Na tabela 13, apresenta-se a análise de investimentos contendo fluxo de caixa com entrada das receitas, saídas com despesas, VPL, TIR e *Payback* para o período de 11 anos. O valor presente líquido (VPL) é um dos mais importantes indicadores de rentabilidade, expressa a diferença entre o valor de mercado de um investimento e seu custo, ou seja, o VPL representa as diferenças entre entradas e saídas de caixa na realização de um projeto, servindo de alicerce para tomada de decisões. O VPL, calculado para período de 10 anos, utilizando taxa mínima de atratividade de 6,5% ao ano, apresentou valor de R\$ 169.943,06, ou seja, favorável ao negócio. Por expressar resultado positivo reforçando que o cultivo hidropônico é uma boa alternativa para os interessados neste setor.

Tabela 13 - Fluxo de caixa, entrada, saídas, VPL, TIR e Payback em investimentos de produção de hortaliças hidropônicas.

	Anos											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Entrada (R\$)												
Receita bruta (mensal) MÉDIA - projeção	9.856,25	9.856,25	9.856,26	9.856,27	9.856,28	9.856,29	9.856,30	9.856,31	9.856,32	9.856,33	9.856,34	
Receita bruta (anual)	29.568,75	118.275	118.275	118.275	118.275	118.275	118.275	118.275	118.275	118.275	118.275	
Saída (R\$)												
Custo de implantação da estufa (400m ² - 4m)												
Material Permanente	47.537,75											
Total (R\$)	47.537,75											
COT (mensal)	7.296,18											
COT (anual)	21.888,54	87.554,16	87.554,16	87.554,16	87.554,16	87.554,16	87.554,16	87.554,16	87.554,16	87.554,16	87.554,16	
Fluxo de Caixa Líquido (FCL)	-39.857,54	30.720,84	30.720,84	30.720,84	30.720,84	30.720,84	30.720,84	30.720,84	30.720,84	30.720,84	30.720,84	
FCL - Acumulado	-39.857,54	-9.136,7	21.584,14	52.304,98	83.025,82	11.3746,66	14.4467,50	175.188,34	205.909,18	236.630,02	267.350,86	
Valor presente Líquido (VPL)	169.943,06											
Taxa interna de retorno (TIR)	77%											
Payback	2,30											

Fonte: Dados da pesquisa.

Nos dois primeiros anos o fluxo de caixa do projeto é evidenciado como negativo, e é somente a partir do terceiro ano que o fluxo acumulado se torna positivo e desta forma, entende-se que é neste momento que o capital investido começa a gerar retornos. Quanto a TIR do projeto, expressa uma rentabilidade de 77%, portanto em muito superando a TMA de 6,5%. Segundo Kreuz *et al.*, (2008), enquanto a TMA permanecer inferior à TIR, é mais lucrativo investir no projeto do que deixar o capital aplicado à TMA (Figura 12). O cálculo do payback descontado possibilitou descobrir qual o período que o capital investido demorou a ter retorno. Foi possível detectar que o retorno do capital investido ocorreu em um período de 2,3 anos, ou seja, é uma alternativa de investimento interessante que poderá ser ampliado caso seja decidido. O projeto mostrou-se viável, por ser um período relativamente curto quando se considera o horizonte do projeto de 10 anos.

A produção é contínua ao longo de todo ano, garantindo boas perspectivas de mercado em relação à entressafra, período entendido como os meses quentes de verão, na região estudada período no qual geralmente a demanda é maior pelo produto, o que não necessariamente assegura maior receita em função de variações negativas esperadas na oferta, em decorrência de problemas climáticos.

5 CONCLUSÕES

É notável a expansão no número de unidades produtoras de cultivo hidropônico na região noroeste e extremo oeste do estado de São Paulo. A hidroponia é uma ferramenta que pode vir a ser utilizada no conceito de horta urbana, pois a diminuição de custos com fretes e a proximidade do consumidor com a produção pela facilidade de comercialização de hortaliças mais frescas.

As empresas pesquisadas são geralmente de pequeno porte com número reduzido de funcionários, responsáveis por todo o manejo. No que tange à dimensão social, os produtores possuem como característica o auxílio mútuo com objetivo de sanar dúvidas e problemas enfrentados por eles, que muitas vezes teve seu primeiro contato com esse tipo de cultivo já na abertura da sua própria empresa.

Há um potencial tecnológico a ser explorado pelos produtores da região, principalmente nas áreas de pré-plantio e gestão; quatro empresas se classificaram como padrão A, foram sete produtores no padrão B e cinco no padrão tecnológico C.

Mesmo com o investimento inicial elevado, a atividade tende a ser viável, se baseando que o produto sempre tenha um bom preço de venda e uma demanda constante, verificou-se que em pouco mais de 2 anos já ocorre o retorno do investimento inicial e através dos indicadores econômicos, VPL e TIR, foi possível classificar os resultados como satisfatórios, sendo seus valores R\$ 169.943,06 e 77% respectivamente.

É possível notar a alta influência que a compra de mudas no estabelecimento do custo da produção, sendo um dos itens de maior gasto mensal. Assim como toda a estrutura necessária para o funcionamento da empresa que gira em torno de 45 mil reais para uma área de 400 m², incluindo a tubulação, bombeamento e o telado; investimento inicial elevado para o pequeno produtor.

Portanto, o cultivo de hortaliças hidropônicas em Ilha Solteira/SP, apresentou viabilidade econômica e constitui uma alternativa para aqueles investidores que visam estabelecer um mercado de folhosas em cidades situadas a longas distâncias de grandes centros urbanos.

REFERÊNCIAS

- ALBERONI, R. B. **Hidroponia**: como instalar e manejar o plantio de hortaliças dispensando o uso do solo. São Paulo: Nobel, 2004.
- ARAÚJO, A. C.; KHAN, A. S.; SILVA, L. M. R.; ARAÚJO, L. V. **Índice tecnológico e sazonalidade do maracujá no extremo sul da Bahia**. Viçosa, MG: UFV, 2008.
Disponível em:
http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/5208/1/2008_eve_askhan.pdf. Acesso em: 15 jan. 2017.
- ANDRADE, L. C. L. **Novo paradigma da utilização da vinhaça como adubo em sistemas hidropônicos**. 2017. 72 f. Dissertação (Mestrado em Agronegócio e Desenvolvimento) - Universidade Estadual Paulista, Tupã, 2017.
- ANDRIOLO, J. L.; LUZ, G. L.; GIRALDI, C.; GODOI, R.S.; BARROS, G.T. Cultivo hidropônico da alface empregando substratos: uma alternativa a NFT?. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 22, n. 4, p. 794-798, 2004.
- ANUÁRIO BRASILEIRO DE HORTALIÇAS. **Brazilian vegetable yearbook**. Santa Cruz do Sul: Gazeta, 2017. 56 p.
- BELIK, W. Perspectivas para segurança alimentar e nutricional no Brasil. **Saúde e sociedade**, São Paulo, v. 12, n. 1, p. 12-20, 2003. Disponível em:
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-12902003000100004&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 28 jan. 2019.
- BERALDI, L. C., ESCRIVÃO FILHO, E. Impacto da tecnologia de informação na gestão de pequenas empresas. **Revista Ciência da Informação**, Brasília, DF, v. 29, n. 1, p. 46-50, 2000.
- BEZERRA NETO, F.; ROCHA, R. C. C.; NEGREIROS, M. Z.; ROCHA, R. H.; QUEIROGA, R. C. F. Produtividade de alface em função de condições de sombreamento e temperatura e luminosidade elevadas. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 23, n. 2, p. 189-192, 2005.
- BEZERRA, M. C. L.; VEIGA, J. E. (Coord.) **Agricultura sustentável**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente; Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis; Consórcio Museu Emílio Goeldi, 2000.
- BRANCO, M. C.; ALCÂNTARA, F. A. Hortas urbanas e periurbanas: o que nos diz a literatura brasileira? **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 29, n. 3, p. 421-428, 2011.
- BUAINAIN, A. M. Agricultura familiar, agroecologia e desenvolvimento sustentável: questões para debate. **CEP**, Brasília, DF, v. 71, p. 450, 2006.
- CAMPAGNOLLA, C.; BETTIOL, W. **Métodos alternativos de controle fitossanitário**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2003.

CAMPSIE, P. **Food connects us all: sustainable local food in southern ontario**. Metcalf Foundation, 2008.

CANAL AGRÍCOLA. **Tela de Sombreamento Chromatinet Vermelha 50%**. Catanduva, 2017. Disponível em: <https://www.canalagricola.com.br/tela-sombreamento-estufa-chromatinet-vermelho-50>. Acesso em: 04 mar. 2017.

CARDOSO, J. D. **Bacia de acumulação de Ilha Solteira: estudos agroeconômicos visando à fixação de preços básicos para fins de desapropriação**. São Paulo: CESP, 1980.

CAVALCANTE, D. A. **Avaliação do tratamento com água ozonizada para higienização de alface (*Lactuca sativa*)**. 2007. 102 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, 2007.

COMISSÃO ECONÔMICA PARA A AMÉRICA LATINA E O CARIBE - CEPAL. **Agricultura familiar y circuitos cortos: nuevos esquemas de producción, comercialización y nutrición: memoria del seminario sobre circuitos cortos realizado el 2 y 3 de septiembre de 2013**. Santiago, 2014. 110 p. (Seminarios y Conferencias, 77).

CGEE (CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS). **A pequena produção rural e as tendências do desenvolvimento agrário brasileiro: ganhar tempo é possível?** Brasília: CGEE, 2013.

CONTADOR, J. C. **Modelo para aumentar a competitividade industrial**. São Paulo: Edgard Blücher, 1996.

CRONIN, P.; RYAN, F.; COUGHLAN, M. Undertaking a literature review: a step-by-step approach. **British Journal of Nurs**, London, v. 17, n. 1, p. 38-43, 2008.

CUNHA, A. R. A. A. Dimensionando passeio das mercadorias: uma análise através dos dados do Prohort. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, DF, n. 4. 2015a.

CUNHA, A. R. A. A. Abastecimento alimentar: a superação do padrão velho-obsoleto para o novo ancestral. In: SCHNEIDER, S.; CRUZ, F.; MATTE, A. **Alimentos para produtores e consumidores: conectando novas estratégias de abastecimento de alimentos**. Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 2015b. p. 54-70. (Estudos Rurais).

DIAMANTE, M. S.; SEABRA JÚNIOR, S.; INAGAKI, A. M.; SILVA, M. B.; DALLACORT, R. Produção e resistência ao pendoamento de alfaces tipo lisa cultivada sob diferentes ambientes. **Ciência Agrônômica**, Jaboticabal. v. 44, n. 1, p. 133-140, 2013.

DOSI, G. **Mudança técnica e transformação industrial: a teoria e uma aplicação à indústria dos semicondutores**. São Paulo: UNICAMP, 2006.

DOSI, G., PAVITT, K.; SOETE, L. **The economics of technical change and international trade**. [S. l.: s. n.], 1990. (LEM Book Series)

- DUARTE, S. C. L.; THOMÉ, K. M. Short food supply chain: estado da arte na Academia Brasileira. **Estudo Sociedade e Agricultura**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 2, 2015.
- EHLERS, E. M. **O que se entende por agricultura sustentável**. Tese (Mestrado em Ciência Ambiental) - Programa de Pós-Graduação FEA/USP, São Paulo, 1994.
- ERLACHER, W. A.; OLIVEIRA, F. L.; SILVA, D. M. N.; QUARESMA, M. A.; CHRISTO, B. F. Produção de mudas de hortaliças em substratos à base de caroço de açaí. **Revista Brasileira de Agroecologia**, [S. l.], v. 11, n. 4, dez. 2016. ISSN 1980-9735
- ESTEVAM, D. O.; MIOR, L. C. (Org.). **Inovações na agricultura familiar: as cooperativas descentralizadas em Santa Catarina**. Florianópolis: Insular, 2014.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO. *Site*. [S. l.], 2017. Disponível em: <http://faostat.fao.org/beta/en/#data/QC>. Acesso em: 30 out. 2017.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: UFV. 2008. 421 p.
- FREITAS, G. A.; SILVA, R. R.; BARROS, H. B.; VAZ-DE-MELO, A.; ABRAHÃO, A. P. Produção de mudas de alface em função de diferentes combinações de substratos. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 44, n. 1, p. 159-166, mar. 2013.
- FURLANI, P.R.; SILVEIRA, L. C. P.; BOLONHEZI, D.; FAQUIN, V. **Cultivo Hidropônico de Plantas: parte 1: conjunto hidráulico**. [S. l.], 2009.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- GUIA ALIMENTAR PARA A POPULAÇÃO BRASILEIRA. **Promovendo saúde**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2008.
- HIRAMA, C. S. F. Y. **O fluxo de comunicação na cadeia produtiva de hortaliças no município de Dourados-MS**. 2013. 110 f. Dissertação (Mestrado em Agronegócios) – Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD, 2013. Disponível em: <http://www.ufgd.edu.br/face/mestradoagronegocios/downloads/dissertacao-da-celia>. Acesso em: 07 jan. 2017.
- HIRATA, C. S.; HIRATA, E. K. Telas de sombreamento no cultivo de hortaliças folhosas. **Pesquisa & Tecnologia**, [S. l.], v. 13, n. 1, p. 1-5, 2016.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Pesquisa Pecuária Municipal**. Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 05 fev. 2018.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Ilha Solteira: infografos: dados gerais dos municípios**. Rio de Janeiro, 2018. <http://www.cidades.ibge.gov.br/painel/painel.php?lang=&codmun=352044&search=||infogr%Elficos:-dados-gerais-do-munic%EDpio>. Acesso em: 07 fev. 2018.

- JANK, M. S. **Competitividade do agribusiness brasileiro**: discussão teórica e evidências no Sistema Carnes. 1996. 195 f. Tese (Doutorado em Administração) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo - USP, 1996.
- KAGEYAMA, A. Os rurais e os agricultores de São Paulo no Censo de 2000. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, DF, v. 20, n. 3, p. 413-451, 2003.
- KREUZ, C. L.; SOUZA, A. Custos de produção, expectativas de retorno e de riscos do agronegócio mel no planalto norte da Santa Catarina. **Custos e @gronegócio on line**, [S. l.], v. 4, p. 46-61, 2008
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. Técnicas de pesquisa. In: LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1991. p. 195-200.
- LEITE, D.; MIGLIAVACCA, R. A.; MOREIRA, L. A.; ALBRECHT, A. J.; FAUSTO, D. A. Viabilidade econômica da implantação do sistema hidropônico para alface com recursos do PRONAF em Matão-SP. **Revista iPecege**, Piracicaba, v. 2, n. 1, p. 57-65, 2016.
- LUNDVALL, B; ARCHIBUGI, D. **The globalizing learning economy**. New York: Oxford University Press, 2001.
- MARTIN, N. B.; SERRA, R.; OLIVEIRA, M. D. M.; ÂNGELO, J. A.; OKAWA, H. Sistema “CUSTAGRI”: sistema integrado de custo agropecuário. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 28, n. 1, p. 7-28, jan. 1998.
- MATSUNAGA, M.; BEMELMANS, M.; TOLEDO, P. E. N. Metodologia de custo de produção utilizada pelo IEA. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 123-139, 1976
- MAZZOLENI, E. M.; OLIVEIRA, L. G. Inovação tecnológica na agricultura orgânica: estudo de caso da certificação do processamento pós-colheita. **Revista Economia Sociologia Rural**, Brasília, DF, v. 48, n. 3, p. 567-586, set. 2010. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-20032010000300004&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 05 fev. 2017. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-20032010000300004>.
- MEDEIROS, D. C.; LIMA, B. A. B.; BARBOSA, M. R.; ANJOS, R. S. B.; BORGES, R. D.; NETO, J. G. C.; MARQUES, L. F. Produção de mudas de alface com biofertilizantes e substratos. **Horticultura Brasileira**, Mossoró, v. 25, n. 3, p. 433-436, jul. 2007.
- MELLO, P. C. T; VILELA, N. J. Importância da cadeia produtiva de hortaliças. In: REUNIÃO ORDINÁRIA DA CÂMARA SETORIAL DA CADEIA PRODUTIVA DE HORTALIÇAS, 13., Brasília, DF. **Anais [...]** Brasília, DF: MAPA, 2007.
- MIRANDA, E. A. de A. **Inovações tecnológicas na viticultura do sub-médio São Francisco**. 2001. 191 f. Tese (Doutorando em Economia) – Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, Recife, 2001.

NASCIMENTO, W. M. (Ed.) **Hortaliça: tecnologia de produção de sementes**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliça, 2009.

NELSON, R. R., WINTER, G. S. **An evolutionary theory of economic change**. [S. l.], 1982.

NEVES, J. F.; SILVA, L. B.; JUNIOR, S. S.; NEVES, S. M. A.; NEVES, R. J.; DASSOLER, T. F. O Cultivo de hortaliças sobre plantio direto e coberturas de solo em Cáceres/MT. **Agroecol**, Dourados, v. 9, p. 1 – 8, 2014, Disponível em: <http://aba-agroecologia.org.br/revistas/index.php/cad/article/view/16537/10381>. Acesso em: 25 jan. 2017.

NEVES, J. F.; NODARI, I. D. E.; SEABRA JÚNIOR, S.; DIAS L. D.; EHLE, L. B. S.; DALLACORT, R. Produção de cultivares de alface americana sob diferentes ambientes em condições tropicais. **Revista Agroambiente**, Boa Vista, v. 10, n. 2, p. 130-136, 2016.

PAULUS, D.; MEDEIROS, S.L.P.; SANTOS, O.S.; RIFFEL, C.; FABBRIN, G.; PAULUS, E. Substratos na produção hidropônica de mudas de hortelã. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 23, p. 48-50, 2005.

PORTAL DA AGRICULTURA URBANA E PERIURBANA. **A importância da Agricultura Urbana e dos sistemas alimentares urbano-regionais**. [S. l.], 2018. Disponível em: <http://www.agriculturaurbana.org.br/>. Acesso em: 21 set. 2018.

ROGERS, E. M. **Diffusion of innovations**. 5 ed. New York: Free Press, 2003.

ROCHA, R. C. Uso de diferentes telas de sombreamento no cultivo protegido do tomateiro. 2007. 105 f. Tese (Doutorado em Agronomia, Horticultura) – Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2007.

SANTOS, V. F.; GUIMARAES, L. H. W. S.; NOBREGA, T. C.; MOREIRA, F. G. A comercialização de hortaliças na agricultura familiar: uma análise no assentamento Santa Olga, Nova Andradina/MS. **Revista Desenvolvimento Social**, Nova Andradina, v. 01, n. 16, p. 53-64, jul. 2015.

SEIBERT, R. M.; RUSCH, J.; SALLA, N. M. C. G.; RUSCH, T. F. M. C. Estudo de viabilidade econômico-financeira para implantação de uma estufa hidropônica em uma propriedade rural no interior de Santo Ângelo – RS. **ResearchGate**, Santo Ângelo, v. 2, n. 3, p. 19. 2014.

SILVA, J. M.; MENDES, E. P. P. Agricultura familiar no Brasil: características e estratégias da comunidade cruzeiro dos martírios - município de Catalão (GO). In: ENCONTRO NACIONAL DE GEOGRAFIA AGRÁRIA, 19., 2009, São Paulo. **Anais [...]** São Paulo: Enga, 2009. p. 1-28.

SILVA, J. K. L.; SOUZA, M. P.; MENEGUETTI, N. F. S. P.; MACIEL, L. A. P.; ASSUNÇÃO, A. **Políticas públicas e a gestão de empreendimento periurbano de agricultura familiar em Pontes e Lacerda-MT**. [S. l.: s. n.], 2013.

SILVA, R. V.; LEITE, H. C. T. Cadeia Produtiva de hidropônicos: um estudo da eficiência do elo denominado sistemas produtivos no município de Porto Velho/RO,

utilizando o índice de Malmquist. In: HANDBOOK de resultados das pesquisas. Porto Velho: Edufro, 2008. v. 1, p. 98-103.

SILVA, V. F.; BEZERRA NETO, F.; NEGREIROS, M. Z.; PEDROSA, J. F. Comportamento de cultivares de alface em diferentes espaçamentos sob temperatura e luminosidade elevadas. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 18 n. 3, p. 183-187, novembro 2000

SILVEIRA, D. L. MORAIS, T. P.; RUFINO, M. A.; BORGES, M.; GOUVEIA, R.; LUZ, J. M. Q. Atividade de horta terapêutica no auxílio ao tratamento de pacientes portadores de sofrimento mental grave. In: _____. **Programa de Educação Tutorial**. Uberlândia: [s. n.], 2007.

SILVESTRE, M. J., NASCIMENTO, I. R., SANTOS, A. J., OLIVEIRA, M. R. S., GOIS, I. C. S., COSTA, P. I. O. Hortas horizontais e Verticais: Prática Sustentável na Produção de Alimentos Saudáveis. **Cadernos de Agroecologia**, [S. l.], v. 13, n. 1, p. 1-7, 2018.

SEBRAE. **Ideias de negócio**: como montar uma hidroponia. [S. l.: s. n.], 2010. Disponível em <http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ideias/como-montar-uma-hidroponia>. Acesso em: 30 set. 2017.

SOUZA, A. F., FILHO, F. A. F., SANTOS, G. A. F., VIEIRA, J. P. A., REIS, L. C., FLORENCIO, L., SILVA, T. C. Sustentabilidade: hortas comunitárias de sete lagoas. **Revista Expressão**, Sete Lagoas, n. 2, p. 1-24, 2016.

SOUZA, R. A. M; SILVA, R. O. P. S.; MANDELLI, C. S.; TASCOS, A. M. P. Comercialização hortícola: análise de alguns setores do mercado varejista de São Paulo. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 28, n. 10, p. 8-24, out. 1998.

VASCONCELOS, S. M. L, TORRES, N. C. P, SILVA. P. M. C., SANTOS, T. M. P., SILVA, J. V. L., OMENA, C. M. B. Insegurança alimentar em domicílios de indivíduos portadores de hipertensão e/ou diabetes. **International Journal Cardiovascular Science**, Rio de Janeiro, v. 28, n. 2, p. 114-121, 2015.

VEIGA, J. E. **O desenvolvimento agrícola**: uma visão histórica. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo: HUCITEC, 1991.

VIEIRA, J. C. B. **Desempenho de quatro cultivares de alface em diferentes ambientes e épocas de cultivo no município de Viçosa-MG**. 2016. 53 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2016.

VITAL, W.M., TEIXEIRA, N.T., SHIGIARA, R., FERRARO, A.E., DAMAGLIO, E.L.; ALVERO, P. Comportamento de variedades de alface (*Lactuca sativa*L.) cultivadas em hidroponia com diferentes soluções nutritivas. **Revista Ecosystema**, Espírito Santo do Pinhal, v. 27, n. 1, p. 59-62, 2003.

VIVEIRO BOA ESPERANÇA. **Desvantagens das bandejas de isopor**. [S. l.: s. n.], 2018. Disponível em: <http://www.viveiroboaesperanca.com.br/novo/index.php/dicas2/34-desvantagens-isopor>. Acesso em: 22 ago. 2018.

APÊNDICE A – Questionário

Universidade Estadual Paulista (UNESP)

Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira

Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de alimentos e Sócio Economia

Tabela 1a – Variáveis relativas a técnicas de Pré-plantio

Local:		
Nome/Proprietário:		
Contato:		
Urbana ou Rural?		
Variáveis	Valor	
	Utiliza	Não utiliza
X₁ - Viveiro		
Compra de mudas	0	
Possui viveiro	1	
X₂ - Substrato do viveiro		0
Substrato comercial	1	
Substrato próprio	2	
X₃ - Bandejas		0
Isopor	1	
Plástico	2	
X₄ - Semente		0
Certificada/Tratada	1	
X₅- Onde é adquirida a semente		0
Lojas de varejo	1	
Revendas especializadas	1	
Representante comercial	1	
X₆ - Cultivo protegido		0
Telado	1	
Casa de vegetação	2	
X₇ - Cor do telado: Branco	1	0
X₈ - Cor do telado: Preto	1	0
X₉ - Cor do telado: Colorido	1	0
X₁₀ - Cor do telado: Plástico	1	0

Tabela 1b – Variáveis relativas a técnicas de Plantio e Manejo.

Variáveis	Valor	
	Utiliza	Não utiliza
X₁₁ – Variedade: Lançada nos últimos 5 anos?	1	0
X₁₂ – Variedade: Variedades distintas	1	0
X₁₃ - Baby Leaf	1	0
X₁₄ - Época de plantio		
Períodos específicos	1	
Ano todo	2	
X₁₅ – Sistema hidropônico		
Convencional	1	
Convencional + substrato	2	
X₁₆ - Controle Daninhas		
Controle manual	0	
Defensivo químico	1	
Controle alternativo	2	
X₁₇ – Controle Doenças		0
Defensivo químico	1	
Defensivo biológico	2	
Controle alternativo	3	
X₁₈ - Pragas		0
Defensivo químico	1	
Defensivo biológico	2	
Controle Alternativo (MIP)	3	
X₁₉ – Pulverizador	1	0

Tabela 1c – Variáveis relativas a técnicas de Pós-colheita e Gestão.

Variáveis	Valor	
	Utiliza	Não utiliza
X₂₀ - Formas de sanitização		
Toalete	1	0
X₂₁ - Lavagem		0
Água não tratada	1	
Água clorada	2	
Água ozonizada	3	
X₂₂ - Possui marca próprio	1	0
X₂₃ - Embalagem		0
Simple	1	
Personalizada	2	
X₂₄ – Caixa de transporte		0
Madeira	1	
Plástico	2	
X₂₅ - Armazenamento		0
Galpão	1	
Galpão com ventilação natural	2	
Câmara fria	3	
X₂₆ - Transporte		0
Utilitário comum	1	
Utilitário frigorífico	2	
X₂₇ - Comercialização: Supermercados	1	0
X₂₈ - Comercialização: Agentes de distribuição: Atacado	1	0
X₂₉ - Comercialização: Venda diretamente em Feiras	1	0
X₃₀ - Comercialização: Venda direta na área de produção (Consumidor)	1	0
X₃₁ - Comercialização: Venda direta para varejo de alimentos (Restaurantes)	1	0
X₃₂ - Comercialização: Recebe pedidos por email, msn celular, monta grupos de clientes	1	0
X₃₃ - Comercialização: Faz serviço de entrega de encomendas	1	0
X₃₄ - Contrato de fornecimento		0

Informal	1	
Formal (via contrato)	2	
X35 - Gestão		0
Escrituração manual	1	
Escrituração por planilhas	2	
Acompanhamento por software de gestão	3	
Contratação serviços de consultoria permanente	4	
X36 - Parceria - Compra conjunta de insumos	1	0
X37 - Parceria - Intercambio de inf. Técnica	1	0
X38 - Parceria - Fornecimento de folhosas	1	0
X39 - Assistência técnica		0
Assistência técnica informal	1	
Assistência oficial regular (CATI)	2	
Assistência por revenda	3	
Assistência privada	4	

APÊNDICE B – Questionário 2

Questionário 2 – Questões relativas a caracterização dos produtores quanto a sua área de cultivo e preocupações.

1. A) Área de cultivo?
B) Número de canteiros?
C) Número de pés vendidos? SEMANA:
MÊS:
2. O tamanho da área de cultivo e total é um fator relevante de produtividade?
3. Quantos funcionários? Possuem capacitação?
4. A Planta daninha é encarada como um grande problema? Quais são as mais frequentes?
5. O que interfere na escolha da variedade?
6. Qual a duração da cultura (dias)? E tempo de utilização (mês)?
7. Principais pragas e doenças?
8. Destinos e frequências de entrega?
9. Frequenta Feira, Seminários, Simpósios, Encontros agropecuários?
10. Principais vantagens, desvantagens e fragilidades do sistema utilizado?