



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE CIÊNCIAS APLICADAS



ATILIO BOLZANI

LUCAS BUENO DE MORAES BONETTI

SISTEMA DE CULTIVO PROTEGIDO

O CASO DO MORANGO SEMI-HIDROPÔNICO

LIMEIRA

2015



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE CIÊNCIAS APLICADAS



ATILIO BOLZANI

LUCAS BUENO DE MORAES BONETTI

SISTEMA DE CULTIVO PROTEGIDO

O CASO DO MORANGO SEMI-HIDROPÔNICO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Gestão do Agronegócio à Faculdade de Ciências Aplicadas da Universidade Estadual de Campinas.

Orientadora: Profa. Dr^a. Ieda Kanashiro Makiya

LIMEIRA

2015

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca da Faculdade de Ciências Aplicadas
Renata Eleuterio da Silva – CRB 8/9281

B639s Bolzani, Atilio, 1984-
Sistema de cultivo protegido : o caso do morango semi-hidropônico / Atilio Bolzani, Lucas Bueno de Moraes Bonetti. - Limeira, SP: [s.n.], 2015.

Orientador: Ieda Kanashiro Makiya.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Ciências Aplicadas

1. Agroindústria. 2. Irrigação. 3. Estufas. 4. Morangos - Cultivo. I. Bonetti, Lucas Bueno de Moraes, 1990-. II. Makiya, Ieda Kanashiro, 1966-. III. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Ciências Aplicadas. IV. Título.

Informações adicionais, complementares

Palavras-chave em inglês:

Agribusiness

Irrigation

Greenhouses

Strawberry - Cultivation

Titulação: Bacharel em Gestão do Agronegócio

Banca examinadora:

Francisco Ignácio Giocondo César

Daniel Henrique Dario Capitani

Tania Alencar de Caldas

Data de entrega do trabalho definitivo: 04-12-2015

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por essa oportunidade de estar cursando uma universidade renomada como a UNICAMP.

Aos meus pais Nelson Bolzani e Vera Bonturi Bolzani, pelo apoio, carinho e confiança em mim depositados.

Às minhas irmãs e irmão, que nos momentos de fraqueza e stress me incentivaram a continuar lutando pelos meus objetivos.

Aos professores e amigos que na universidade nos passaram seus conhecimentos e experiências.

Aos meus orientadores de TCC profa. Dra. Ieda Kanashiro Makiya, profa. Dra. Luciana Cordeiro de Souza e o prof. Dr. Cristiano Morini, pela atenção despendida, dedicação, orientação e os conselhos passados as reuniões.

Atílio Bolzani

Agradeço aos meus pais, Andreia e Cassio, pela pelo apoio, carinho, e ajuda. Os professores, os amigos e aos orientadores de TCC profa. Dra. Ieda Kanashiro Makiya, pela atenção despendida, dedicação, orientação e os conselhos passados sempre nas reuniões.

Lucas Bonetti

BOLZANI, Atilio, BONETTI, Lucas Bueno de Moraes. Sistema de Cultivo Protegido: O Caso do Morango Semi-Hidropônico. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação Gestão do Agronegócio) – Faculdade de Ciência Aplicadas. Universidade Estadual de Campinas, 2015.

RESUMO

O presente trabalho apresenta características do cultivo protegido e da irrigação implantada em um sistema de semi-hidropônico na cidade de Bom Repouso – MG. através da análise do tempo de retorno de investimento em infraestrutura física e as vantagens no uso dessa técnica. A análise do tempo de retorno do investimento, realizado pelos proprietários, no mercado de morango semi-hidropônico apresenta pagamento do investimento no 7º ano de exploração da cultura. Esse estudo é importante, na medida em que o cultivo irrigado protegido apresenta diversos benefícios como menor risco de falta de água durante a produção, aumento de produtividade, qualidade dos produtos e produção na entressafra, redução de perdas em função do clima, menor incidência de pragas e doenças, maior eficiência e conseqüentemente maior lucratividade. Outras vantagens desse sistema de produção frente ao sistema convencional consistem em não precisar realizar rotação das áreas, a otimização da produção quando adotado sistema de prateleiras e facilidade de adoção do sistema de princípios de segurança dos alimentos por exemplo. Assim, a evolução tecnológica desse setor fica evidenciada pelas modernas instalações e equipamentos empregados nos setores produtivos mais tecnificados, que oferecem um potencial mais adequado de produção no atendimento às demandas atuais.

Palavras-chave: agronegócio, cultivo protegido, irrigação, estufas.

BOLZANI, Atilio, BONETTI, Lucas Bueno de Moraes. Protected Cultivation System. The Case of Strawberry Semi Hydroponic. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Gestão do Agronegócio) – Faculdade de Ciências Aplicadas. Universidade Estadual de Campinas, 2015

This paper presents characteristics of greenhouse and irrigation deployed in a semi-hydroponic system in Bom Repouso - MG. By analyzing the return on investment of time in physical infrastructure and the advantages of using this technique. The analysis of return on investment of time, performed by the owners, the semi-hydroponic strawberry market presents payment of the investment in the 7th year of operation of culture. This study is important in that the protected irrigated farming has many benefits like lower risk of water shortages during production, increased productivity, product quality and production in the off season, reduction of losses due to the weather, lower incidence of pests and diseases, improved efficiency and hence higher profitability. Other advantages of this system production compared to the conventional system consists of need not perform rotation of areas, optimization of production when adopted shelving system and ease of adoption of the system of food safety principles for example. Thus, technological developments in this sector is evidenced by modern facilities and equipment used in the most technified productive sectors, which offer a better production potential in meeting the current demands.

Keywords: agribusiness, production under greenhouse, irrigation, greenhouse

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Dados Plantio.....	33
Tabela 2 – Dados de Produção.....	33
Tabela 3 – Dados de Investimento da Estufa.....	35
Tabela 4 – Dados de Investimento da Irrigação.....	36
Tabela 5 – Dados de Custos de Mão de Obra e Insumos.....	36
Tabela 6 – Faturamento.....	36
Tabela 7 – Fluxo de caixa e Payback.....	43

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Cultivo de morango em solo sob túnel.	22
Figura 2 – Cultivo de morango semi-hidropônico.	23
Figura 3 – Conjunto de estufas.	24
Figura 4 – Detalhes de dimensões da estufa.	24
Figura 5 – Divisão em setores dos blocos de estufa.	26
Figura 6 – Gotejador utilizado no projeto.	27
Figura 7 – Irrigação aplicada nas plantas da estufa.	28
Figura 8 – Botão gotejador do sistema de irrigação.	28
Figura 9 – Controlador micro-processado.	29
Figura 10 – Conjunto injetor de fertilizantes.	30
Figura 11 – Controlador de umidade do substrato ou solo.	31
Figura 12 – Preços médios mensais no varejo em 2010.	34
Figura 13 – Inflação acumulada dos últimos 5 anos (IGP-M, INPC e IPCA).	35
Figura 14 – Características do projeto de irrigação fornecidos pelos proprietários. ...	42

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	OBJETIVOS	12
2.1	Objetivo Geral	12
3	METODOLOGIA	13
3.1	Tipo de Pesquisa	13
3.2	Instrumentos e Técnica de Coleta de Dados	13
4	CULTIVO PROTEGIDO	14
4.1	Características de Produção	14
4.2	Irrigação no Ambiente Protegido	15
5	IMPORTÂNCIA DA IRRIGAÇÃO	16
5.1	Definição	16
5.2	Benefícios da Irrigação	16
5.3	Quantidade de Água Necessária	17
6	CULTURA DO MORANGO	18
6.1	O Cultivo do Morango	18
6.2	O Sistema Semi-Hidropônico	19
7	ESTUDO DE CASO	21
7.1	Caracterização do Estudo	21
7.2	Caracterização do Projeto	25
7.3	Investimento Realizado	26
7.3.1	Sistema de irrigação de água limpa	27
7.3.2	Programador horário de irrigação	29
7.3.3	Sistema de injeção de solução nutritiva	30
7.3.4	Sistema de controle de umidade do substrato ou do solo	31
7.4	Análise do Investimento Realizado pelo Produtor	32
8	CONCLUSÃO	38
9	REFERÊNCIAS	39
10	ANEXO A	42
11	ANEXO B	43

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, a expansão da produção em ambiente protegido ocorreu a partir da década de 80, do século passado, com o desenvolvimento da indústria de material plástico no país, que exigiu a adição de novas tecnologias empregadas nesse tipo de cultivo (AGUIAR et al., 2004 apud RIBEIRO, 2013).

A evolução tecnológica desse setor fica evidenciada pelas modernas instalações e equipamentos empregados nos setores produtivos mais tecnificados, que oferecem um potencial adequado de produção (RIBEIRO, 2013).

De acordo com Figueiredo (2011), o cultivo realizado em ambiente protegido é caracterizado pelo controle das variáveis de vento, solo, umidade do ar, temperatura e radiação, e pela possibilidade de automação das estruturas de cultivo e as práticas culturais, uso da fertirrigação e a implantação de culturas em regiões e épocas do ano naturalmente desfavoráveis à sua exploração.

Bezerra et al (2015) a irrigação tem por objetivo suprir as necessidades de água das culturas, para que possam crescer desenvolver-se e produzir adequadamente. Constitui-se em uma atividade imprescindível para qualquer tipo de exploração agrícola rentável, em quase todas as regiões da terra.

O sistema semi-hidropônico é bastante utilizado na Europa, onde é preferido por possibilitar a melhor utilização do espaço na pequena propriedade. No Brasil, porém, é necessário definir alguns componentes tecnológicos para otimizar o retorno ao produtor e à sociedade. Entretanto, já apresenta vantagens frente ao sistema convencional, tais como não precisar realizar rotação das áreas, otimização da produção quando adotado sistema de prateleiras, facilita a adoção do sistema de princípios de segurança dos alimentos entre outras vantagens (EMBRAPA, 2006).

O presente trabalho apresenta características do cultivo protegido e da irrigação implantada em um sistema semi-hidropônico, na cidade de Bom Repuso – MG, através da análise do tempo de retorno de investimento em infraestrutura física e as vantagens no uso dessa técnica.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Pesquisar o cultivo protegido irrigado, por meio da caracterização do sistema de irrigação implantado em um cultivo protegido de morango semi-hidropônico em uma propriedade no município de Bom Repouso – MG, através da análise do tempo de retorno de investimento em infraestrutura física e as vantagens no uso dessa técnica.

3 METODOLOGIA

A metodologia adotada é referenciada em Mattar (1999) descrita em seu livro Pesquisa de Marketing.

3.1 Tipo de Pesquisa

O trabalho será uma pesquisa qualitativa, pois o estudo é baseado na opinião de produtores que trabalham ou possuem vínculo direto com a atividade. Por se encontrar poucos produtores de morango utilizando esse sistema de produção, será utilizada uma amostragem qualitativa, pesquisando produtor reconhecido no mercado de produção de morangos, iniciando o sistema de cultivo semi-hidropônico. A pesquisa se caracteriza como ocasional, por ser de única realização.

3.2 Instrumentos e Técnica de Coleta de Dados

O instrumento de coleta de dados primários será entrevista não estruturada não disfarçada com o produtor. Desta forma pretende-se ter uma entrevista com o produtor de morangos semi-hidropônicos, de forma que se obtenha respostas para a conclusão do trabalho.

Por se tratar de uma pesquisa com uso de um novo sistema de produção, o levantamento de dados secundários será de extrema importância. Esses dados trarão embasamento teórico e levantarão questões para discussão. Os dados secundários mostrarão os avanços do uso desse novo sistema e o potencial da mesma.

4 CULTIVO PROTEGIDO

4.1 Características de Produção

A produção de morangos no período de safra é o principal fator responsável pelos baixos preços, gerando menor rentabilidade aos produtores. Os melhores preços são obtidos nos meses de março a junho, quando a oferta do produto é muito pequena no Brasil (VERDIAL, 2004).

A antecipação ou atraso da colheita, visando comercializar o produto na época de maior retorno econômico, é uma estratégia para aumentar a rentabilidade dos produtores (RONQUE, 1998; CARVALHO et al., 2005).

De acordo com Figueiredo (2011), o cultivo realizado em ambiente protegido é caracterizado pelo controle das variáveis de vento, solo, umidade do ar, temperatura e radiação, e pela possibilidade de automação das estruturas de cultivo e as práticas culturais, uso da fertirrigação e a implantação de culturas em regiões e épocas do ano naturalmente desfavoráveis à sua exploração.

A utilização do ambiente protegido na cultura do morango proporciona uma série de vantagens, destacando-se a proteção da cultura contra ventos, granizo, chuvas, geadas, baixas temperaturas e do ataque de pragas e doenças (CALVETE et al, 2008).

No cultivo em ambiente protegido, Schwengber et al. (1996), constataram evidente superioridade no rendimento e qualidade dos frutos das variedades Chandler e Sequóia, comparadas com o cultivo a campo, em Pelotas – RS.

Essas características requerem a aplicação de tecnologias diferenciadas na produção e o desenvolvimento constante de pesquisas, uma vez que, além do controle das variáveis, a produção se caracteriza também por cultivos intensivos com alto retorno financeiro ao agricultor (LAGE, 2011 apud RIBEIRO, 2013).

A evolução tecnológica desse setor fica evidenciada pelas modernas instalações e equipamentos empregados nos setores produtivos mais tecnificados, que oferecem um potencial adequado de produção (RIBEIRO,

2013). Reforçando a ideia do avanço tecnológico, Bliska e Honório (1996) salientam que o avanço da informática proporcionou uma economia de mão de obra e energia em diversas operações de manejo envolvidas em ambientes protegidos nos países desenvolvidos, entre elas a automação do fornecimento da solução nutritiva, ventilação, controle fotoperiódico, sombreamento artificial, movimentação de cortinas, concentração constante dos níveis de CO₂, em busca de maximização de seu potencial, para aumentar a eficiência de desempenho da cultura.

4.2 Irrigação no Ambiente Protegido

Sistemas de cultivo em ambiente protegido há o impedimento físico do efeito direto das variáveis climáticas naturais sobre as culturas, dentre elas, a chuva. Desta forma, a irrigação torna-se um elemento obrigatório, e para viabilizar a produção, otimizar as operações de manejo e o uso eficiente dos nutrientes, a técnica da irrigação pode, também, disponibilizar solução nutritiva às culturas via pelo método conhecido como fertirrigação (OLIVEIRA et al., 2008). Nessas condições, a planta se torna extremamente dependente da operação de irrigação, sendo de fundamental importância a escolha do método mais adequado de irrigação pelo produtor juntamente com o manejo adequado da água e da solução nutritiva, evitando equívocos que poderão comprometer a cultura, principalmente em períodos onde a exigência pela solução nutritiva é mais elevada. Desta forma o sistema de irrigação adotado influencia o manejo de produção devido ao fornecimento de nutrientes e água em torno das raízes e no custo de produção devido ao investimento realizado em equipamentos manual ou automático e mão de obra (ANDRIOLO et. Al., 2001).

5 IMPORTÂNCIA DA IRRIGAÇÃO

5.1 Definição

O conjunto de técnicas destinadas para o deslocamento da água no tempo ou espaço para modificar as possibilidades agrícolas de cada região, segundo Daker (1988), denomina-se irrigação, com o intuito de corrigir a distribuição natural das chuvas.

Segundo Bezerra et al (2015), a irrigação tem por objetivo suprir as necessidades de água das culturas, para que possam crescer, desenvolver-se e produzir adequadamente. Constitui-se em uma atividade imprescindível para qualquer tipo de exploração agrícola rentável, em quase todas as regiões da terra.

Para Bastos (1991), a irrigação é que um conjunto de técnicas aliadas às necessidades de segurança econômica do produtor rural, tornando-se cada vez mais uma realidade na agricultura, e para se obter bons resultados com a aplicação da técnica da irrigação é necessário ter conhecimento para escolher adequadamente o método a ser empregado de acordo com a cultura a ser implantada em determinada área.

5.2 Benefícios da Irrigação

De acordo com Daker (1988), entende-se por produção econômica, produzir o máximo, o melhor, na menor área, no menor espaço de tempo e pelo mínimo custo, apontando o fator econômico como a característica básica da produção.

DAKER (1988) apresenta a equação **água + calor + fertilidade do solo = produção econômica**. O 3º elemento, fertilidade do solo, constitui um parâmetro facilmente controlado pelo agricultor, pela escolha do terreno apropriado em função das culturas, adubação, rotação etc. O 2º elemento, calor, é controlado pelos agricultores escolhendo-se a época do ano mais propícia ao plantio; e o 1º elemento, água, comumente remediado pelos agricultores com a

escolha da melhor época do ano para o plantio. Entretanto este elemento pode ser controlado utilizando-se duas práticas, irrigação e drenagem, capazes de combater escassez e excesso de água no solo respectivamente.

5.3 Quantidade de Água Necessária

Para desenvolver suas funções em relação às plantas, o solo possui necessidade de certa quantidade de água, para o transporte de nutrientes e, através da transpiração, atua como refrigerador das folhas, além de ter outras finalidades, como participar ativamente do metabolismo vegetal e da composição e atividade da população microbiana do solo (LAMB, 2012).

Kiehl (1979) em sua pesquisa aponta o solo como a fonte principal de água para as plantas, recebendo e armazenando as águas vindas por meio das precipitações naturais ou da irrigação feita pelo homem. O autor afirma que a produção agrícola é proporcional à água do solo disponível às culturas, pois as plantas mantêm a hidratação do protoplasma¹, elaboração dos carboidratos e do transporte de nutrientes e elementos minerais.

A quantidade de água no solo é muito variável, pois depende dos fatores meteorológicos de cada região e do tipo de solo. Quando a água infiltra, ocupa espaços porosos que continham ar, diminuindo assim a percentagem do mesmo, onde em períodos de estiagem, o teor de água no solo diminui e o de ar aumenta (CERQUEIRA, 1985 apud LAMB, 2012).

Segundo Daker (1988) a quantidade de água necessária à planta só depende do clima e da espécie vegetal. Ao se aplicar a água no solo, todavia, tem-se que dispor de um volume maior, prevendo-se inevitáveis perdas por evaporação, percolação² e escoamento superficial.

¹ Protoplasma é uma parte da célula de natureza coloidal, constituída de proteínas, carboidratos, lipídios, substâncias minerais e a água.

² Percolação é o movimento da água no solo.

6 CULTURA DO MORANGO

6.1 O Cultivo do Morango

O cultivo de morangos no Brasil, atualmente, é uma atividade agrícola especializada, que exige dedicação, conhecimentos técnicos de alto nível e utilização de métodos modernos de manejo da cultura. O país possui uma área plantada de aproximadamente 4.000 hectares. Estima-se que a produção anual seja de aproximadamente 105 mil toneladas de frutas por ano. Os principais estados produtores são Minas Gerais, Rio Grande do Sul, São Paulo, Espírito Santo, Paraná, Santa Catarina e Distrito Federal (REISSER et al 2015).

A cultura é desenvolvida, em grande parte, por agricultores familiares que possuem pequenas áreas de cultivo. A necessidade da rotação de culturas em plantios sucessivos aliada à maior conscientização do produtor de morangos quanto aos riscos do uso indiscriminado de agrotóxicos, têm motivado a busca por novas maneiras de cultivo para dar continuidade às suas atividades (AVOZANI, 2010).

Uma alternativa para contornar esse problema é produzir morangos em ambiente protegido onde é reduzida a incidência de pragas e doenças da parte aérea. Neste caso, o morango é produzido em substrato artificial sem contaminação por fungos fitopatogênicos e com fertirrigação no sistema semi-hidropônico (EMBRAPA, 2006).

Segundo Santos (2015) o sistema semi-hidropônico empregado no cultivo de morangos é uma técnica que garante ótimos resultados na produção quando comparado ao cultivo convencional, registrando um aumento na produção de até 50%. Este sistema é constituído basicamente por uma estufa (alta), bancadas, sistema de irrigação e substrato. No sistema semi-hidropônico do morango, as plantas são cultivadas em sacos plásticos contendo substrato, ao contrário da hidroponia que apenas utiliza água (solução nutritiva).

Esta alternativa é de grande importância para os produtores, pois assegura a rentabilidade da atividade, reduzindo a demanda de agrotóxicos na cultura. O cultivo protegido também evita os reflexos de chuvas, geadas e, em

locais com invernos mais rigorosos, da neve, sobre as plantas (EMBRAPA, 2006).

6.2 O Sistema Semi-Hidropônico

O crescimento da demanda, aliado à necessidade de produzir o ano todo, vem despertando o interesse por novas técnicas de cultivo. Desta forma, o cultivo protegido se destaca como alternativa para solucionar tais problemas, proporcionando uma série de vantagens, tais como: proteção da cultura contra ventos, granizo, chuvas e geadas (Antunes et al., 2007), controle de temperatura e umidade (Goto & Tivelli, 1998; Vásquez et al., 2005) e menor ocorrência de doenças fúngicas e bacterianas devido à redução do molhamento foliar (Pires et al., 1999).

Segundo Sanhueza, Rosa Maria (2006) apud Avozani (2010),

[...] o sistema exige um alto investimento inicial para a construção de estufas altas, aquisição das mudas de qualidade e saudáveis e no estabelecimento do sistema de fertirrigação. O investimento é estimado em no mínimo R\$ 10 mil para cada 5000 plantas. Além disso, destaca que é necessário a qualificação dos produtores e a contratação de um técnico para prestar assistência técnica e acompanhamento na propriedade.

O sistema semi-hidropônico é bastante utilizado na Europa, onde é preferido por possibilitar a melhor utilização do espaço na pequena propriedade. No Brasil, porém, é necessário definir alguns componentes tecnológicos para otimizar o retorno ao produtor e à sociedade. Entretanto, já apresenta vantagens claras frente ao sistema convencional, tais como: manejo da cultura em pé e a não necessidade de rotação das áreas de produção para reduzir a podridão das raízes, o novo ciclo de produção é estabelecido com a troca do saco plástico e do substrato a cada dois anos, o que auxilia na redução da incidência e do alastramento de podridões na cultura; se essas ocorrerem, elimina-se somente o saco infectado e não toda a área de produção. Esse sistema protege as plantas do efeito da chuva e facilita a ventilação, condições que impedem o estabelecimento de doenças (EMBRAPA, 2006).

Segundo Embrapa (2006), a produtividade média do morango plantado, em sistema semi-hidropônico em mesas altas, no interior de estufas pode ser de 1,2kg por planta.

7 ESTUDO DE CASO

7.1 Caracterização do Estudo

O exemplo escolhido e apresentado neste trabalho é um estudo de caso de um projeto de um sistema de irrigação adquirido por três irmãos da cidade de Bom Repouso no estado de Minas Gerais.

O cultivo semi-hidropônico se diferencia do sistema convencional de cultivo em solo, por utilizar uma estrutura de ambiente protegido com estufas com pé direito alto, uso de bancadas, de substrato, de fertirrigação e uso reduzido de agroquímicos, garantindo a obtenção de frutas de alta qualidade e seguras para o mercado consumidor.

Os produtores entrevistados atuam no mercado de produção e comercialização de morango há cerca de 10 anos, iniciando atividades com a comercialização em bancas de camelôs, passando para produção de morango em cultivos em solo sem cobertura e posterior cultivo de morango em solo sob túnel como apresentado na Figura 1, e no último ano, iniciando investimentos no cultivo protegido com uso de estufas agrícolas, na modalidade semi-hidroponia apresentado na Figura 2.

Figura 1 – Cultivo de morango em solo sob túnel.



Foto: Adriane Regina Bortolozzo.

A Figura 1 apresenta o cultivo de morango no sistema convencional, conhecido como cultivo sob túnel, onde são preparados canteiros revestidos com plástico e protegidos por cobertura de plástico em forma de túnel.

Figura 2 – Cultivo de morango semi-hidropônico.



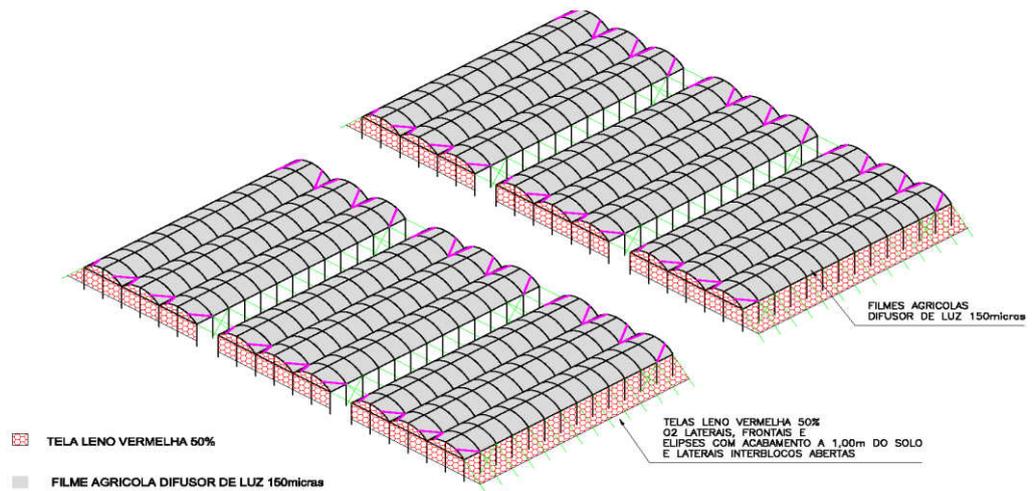
Foto: Adriane Regina Bortolozzo.

A Figura 2 apresenta o cultivo de morango no sistema semi-hidropônico realizado em slab³, um tipo de “saco” com substrato, onde as mudas se desenvolvem sem contato com o solo.

Os proprietários adquiriram um conjunto de estufas com dimensões de 21,00 metros de largura por 39,00 metros de comprimento em uma empresa fabricante de estufas agrícolas na cidade de Holambra - SP. O conjunto é composto por uma estrutura metálica responsável pela estabilidade estrutural, cobertura plástica, tipo filme PVC, com proteção ultravioleta e tela, em nylon, para vedação lateral contra infestação de insetos.

³ Slab é um saco de cultivo, muito resistente, dupla face. Pode ser cheio com o substrato de sua preferência, facilitando assim sua utilização.

Figura 3 – Conjunto de estufas.

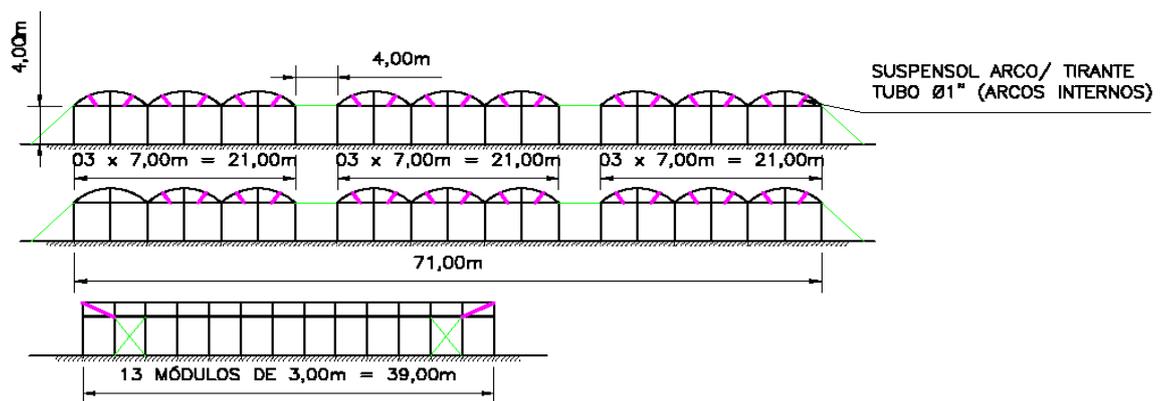


Fonte: Flórida estufas.

Na Figura 3 é apresentada a disposição do conjunto de estufas adquirido pelo proprietário, sendo composto por 6 blocos de estufas de 3 arcos cada.

Na Figura 4 são mostradas as dimensões básicas construtivas da estufa adquirida pelo proprietário.

Figura 4 – Detalhes de dimensões da estufa.

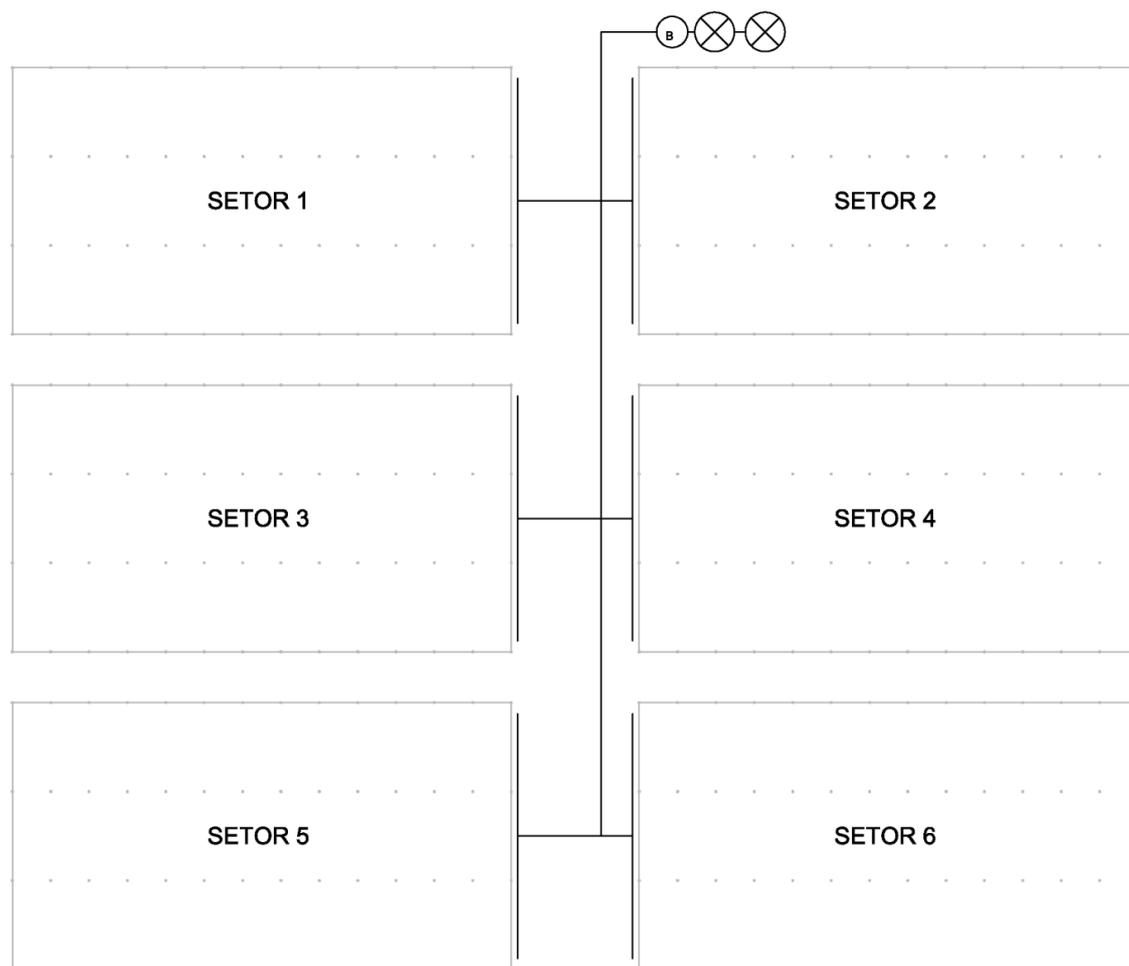


Fonte: Flórida estufas.

7.2 Caracterização do Projeto

De posse do projeto fornecido pelos proprietários, uma entrevista foi realizada para conhecimento do manejo previsto/adotado na produção. O projeto de irrigação apresentou informações do sistema de irrigação para a estufa com cultivo semi-hidropônico atendendo ao fornecimento de um volume de água capaz de atender à demanda de irrigação diária para a cultura em questão, atendimento ao controle automático de umidade do substrato, controle automático de condutividade elétrica da água de irrigação, programação automática do conjunto moto-bomba de irrigação para atendimento da demanda de irrigação. A Figura 5 apresenta o *lay out* da disposição dos blocos de estufas. A divisão em setores indicada é utilizada para definição da ordem de irrigação de cada bloco de estufas. As características técnicas do projeto estão apresentadas no anexo A.

Figura 5 – Divisão em setores dos blocos de estufa.



Fonte: Projeto fornecido pelos proprietários.

O projeto possuirá linhas de plantio espaçadas a cada 1,06 metros com uma densidade de plantas de 10 a 12 plantas por metro linear com plantio intercalado, cerca de 0,10m a 0,12m de espaçamento entre plantas, na linha de plantio. Cada setor de estufas terá capacidade para até 8.190 plantas, totalizando 49.140 plantas em todo o investimento.

7.3 Investimento Realizado

De acordo com o produtor, na estrutura da estufa, foi investido o valor de R\$250.000,00 reais, contemplando neste valor o acerto de terraplanagem, mão-de-obra de instalação e materiais necessários para montagem.

O conjunto de irrigação para atendimento de todo seu controle de irrigação automático como citado anteriormente será aqui descrito em partes, apresentando-se os custos do produtor para o investimento em irrigação e controle e automação de seu projeto.

7.3.1 Sistema de irrigação de água limpa

O sistema de irrigação proposto para atendimento da cultura e forma de plantio do produtor foi o sistema de irrigação por gotejamento com utilização do gotejador modelo Click Tif da fabricante NAANDANJAIN, caracterizado por ser um gotejador autocompensante e anti-drenante (Figura 6), com vazão de 8,0 litros por hora, com um divisor (manifold) de 4 saídas sendo 1 saída para cada planta, ou seja, cada planta receberá 2 litros por hora de irrigação. Esse sistema contempla um conjunto moto-bomba capaz de aplicar água de irrigação em setores individualmente das estufas.

Figura 6 – Gotejador utilizado no projeto.



Fonte: NaanDanJain

O custo do conjunto de irrigação para água limpa caracterizado como conjunto mãe da irrigação, pois a ele serão acoplados os elementos de automação e controle, assim como os sistemas de injeção de solução nutritiva para a cultura é de R\$20.000,00.

A Figura 7 ilustra o plantio de morango no sistema semi-hidropônico com gotejadores.

Figura 7 – Irrigação aplicada nas plantas da estufa.



Foto: Adriane Regina Bortolozzo

A Figura 8 apresenta o detalhe do gotejador com divisor de 4 saídas.

Figura 8 – Botão gotejador do sistema de irrigação.

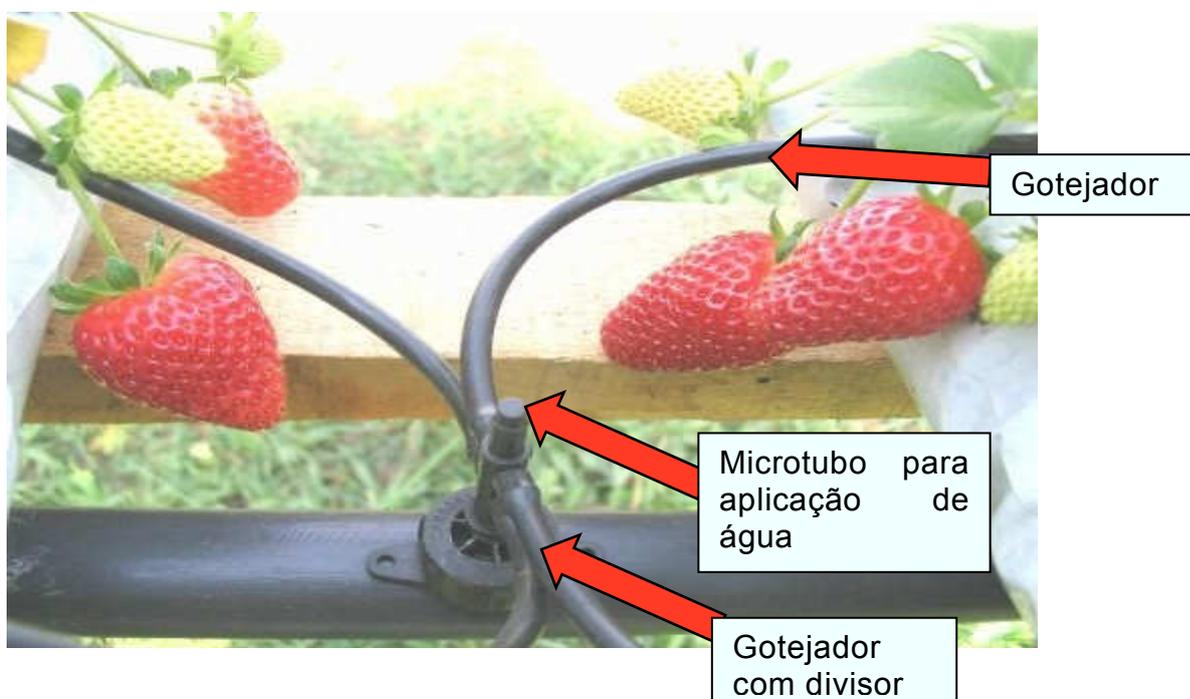


Foto: Adriane Regina Bortolozzo.

7.3.2 Programador horário de irrigação

O sistema de programação horária de irrigação é o conjunto composto por um controlador micro-processado, apresentado na Figura 9, capaz de emitir um comando de abertura e fechamento de válvulas elétricas instaladas no interior da estufa na linha de irrigação, irrigando a estufa em setores de irrigação. A programação da irrigação é realizada em ciclos ou janela escolhidos de acordo com a demanda da cultura e o manejo do produtor.

Com esse sistema, o conjunto moto-bomba é acionado automaticamente de acordo com a programação realizada pelo produtor, sem a intervenção de uma pessoa para realizar esse acionamento.

Figura 9 – Controlador micro-processado.



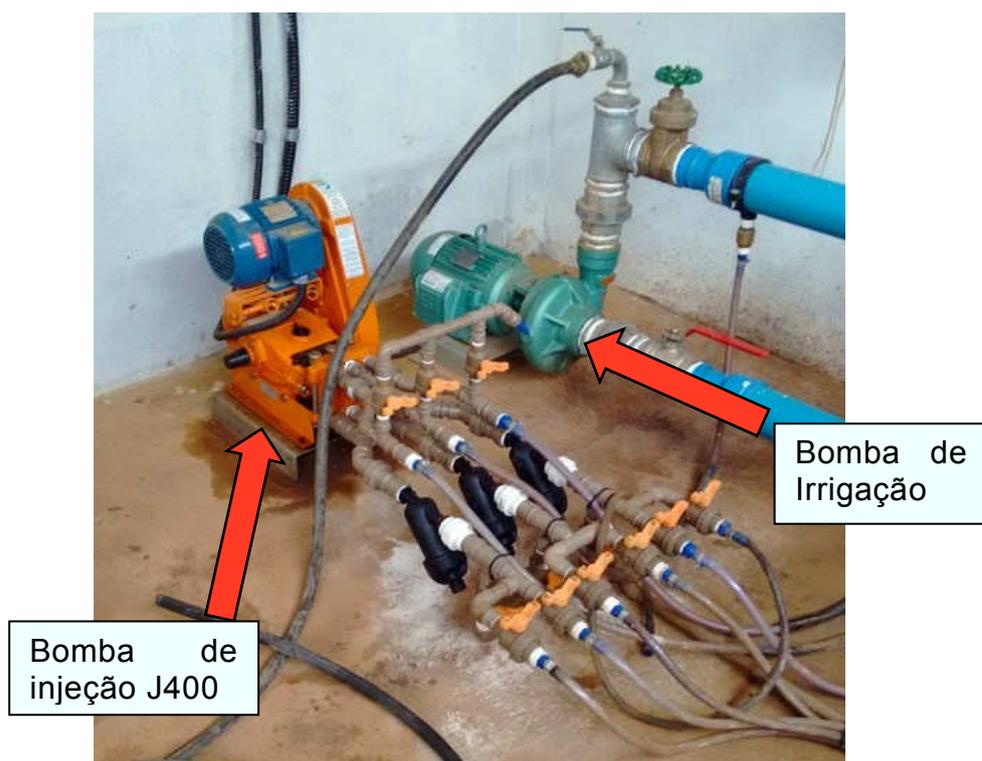
Fonte: Fascitec.

O custo desse conjunto de controle automático acoplado ao conjunto de irrigação é de R\$30.000,00.

7.3.3 Sistema de injeção de solução nutritiva

O sistema de injeção de solução nutritiva é composto por uma moto-bomba modelo J400 da Jacto, apresentada na Figura 10, capaz de aplicar na linha de irrigação de água limpa a solução nutritiva concentrada ou já parcialmente diluída. Sua atuação é comandada por um controlador de condutividade elétrica da água de irrigação com sensor instalado na linha mestre de irrigação de água limpa, capaz de realizar a medida do “EC” da água e comandar a quantidade de injeção de solução nutritiva pela moto-bomba em questão.

Figura 10 – Conjunto injetor de fertilizantes.



Fonte: autores.

O custo desse conjunto de injeção e controle de solução nutritiva, acoplado na linha mestre de irrigação é de R\$15.000,00.

7.3.4 Sistema de controle de umidade do substrato ou do solo

Esse sistema é capaz de realizar a leitura da umidade do solo através da medição da tensão hídrica, ou tensão de água no solo, sendo caracterizado por uma capsula cerâmica porosa em contato com o solo acoplado a um equipamento capaz de medir a pressão negativa no solo e realizando a conversão em umidade disponível no solo para as plantas, esses valores são comparados com uma faixa de tensão e caso a umidade esteja abaixo da faixa o equipamento é capaz emitir um sinal para o programador de irrigação e dar início à irrigação da cultura, no momento em que a leitura de tensão atingir a faixa de umidade ótima do substrato ou solo para a cultura ele emite um sinal que bloqueia a irrigação da cultura. A Figura 11 apresenta o controlador de umidade do solo modelo MRI 10 da Hidrosense desenvolvido em parceria com a Embrapa.

Figura 11 – Controlador de umidade do substrato ou solo.



Fonte: Hidrosense.

Esse sistema de controle permite acoplar um modem com sinal GPRS para telemetria dos valores de tensão de água no solo para consulta do produtor mesmo longe da propriedade.

O custo desse conjunto de controle de umidade do substrato ou solo, acoplado no sistema de irrigação é de R\$12.000,00.

7.4 Análise do Investimento Realizado pelo Produtor

De acordo com os dados de produção levantados junto aos proprietários, foi possível realizar uma análise do investimento no cultivo protegido irrigado de morango semi-hidropônico. O investimento realizado pelo produtor na parte de estufa e sistema de irrigação somam R\$327.000,00 reais.

Os dados foram obtidos de entrevista realizada diretamente com os produtores, os mesmos apresentaram duas condições de venda dos produtos, apresentadas como “alta” e “baixa”, ou seja, período de alta disponibilidade do produto no mercado (alta oferta) e período de baixa disponibilidade do produto no mercado (baixa oferta).

Quando em datas comemorativas como dia das mães, páscoa, natal e ano novo são as épocas onde há uma grande procura, de forma que o produtor que possuir produto disponível para comercialização conseguirá melhores preços de venda.

De acordo com o produtor, os preços de venda variam da seguinte forma: na época de grande oferta do produto o preço cai e gira em torno de R\$8,00 a bandeja com 4 caixinhas de morango (“alta”) e na época de pouca oferta do produto o preço sobe e gira em torno de R\$17,00 a bandeja com 4 caixinhas de morango (“baixa”). A época de colheita varia de agosto a dezembro em regiões mais frias, como o Sul do Brasil.

Para efeitos de cálculos realizados neste estudo, foi adotado valor médios anual de comercialização do morango, não sendo considerado preços na “alta” e na “baixa” pela falta de informações da quantidade comercializada pelos produtores separadamente em cada período.

A Tabela 1 apresenta os dados de plantio da propriedade, apontando a quantidade de plantas estimadas para a produção.

Tabela 1 – Dados Plantio.

Área de Estufas (Área de plantio)	4.914,00 [m ²]
Dados de Plantio	
- nº de linhas de plantio	126,00 [un]
- comprimento da linha de plantio	39,00 [m]
- nº plantas por metro linear	10,00 [un]
Número Total de Plantas	49.140,00 [un]

O site Portal do Brasil divulgou informações retiradas do Artigo “Desperdício de alimentos no Brasil: um desafio político e social a ser vencido” apontando que as principais perdas de frutas e hortaliças estão concentradas nos níveis de manuseio e transporte (com 50%) e comercialização (com 30%). Os desperdícios no campo e de consumo somam 20%.

Para efeito de estudo adotamos o valor de perdas em torno de 30%.

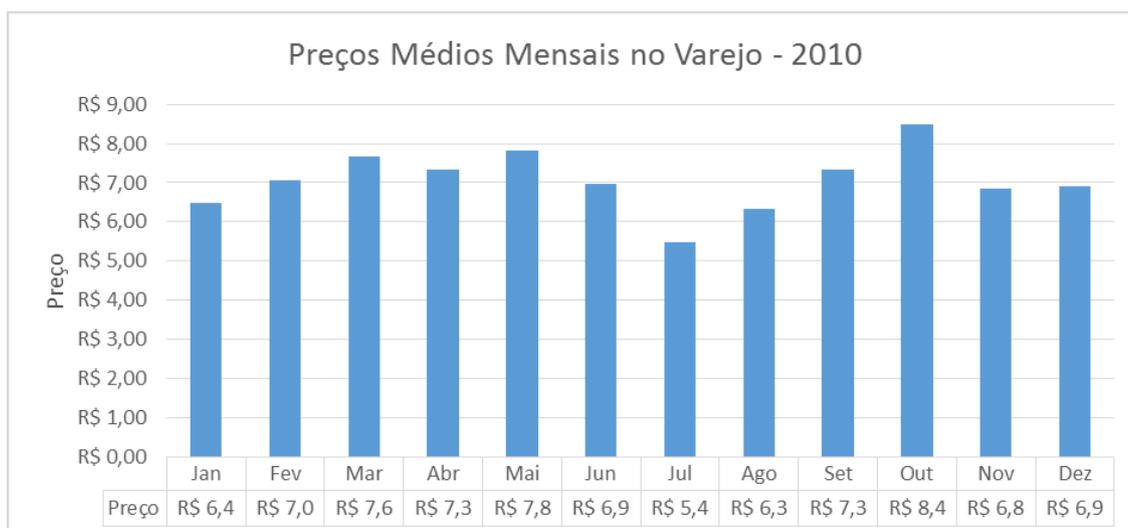
A Tabela 2, apresenta os dados de produção.

Tabela 2 – Dados de Produção.

Produção de morango - média	1,20 [kg/planta/ano]
Peso da caixa com 4 caixinhas	1,2 [kg]
Perda considerada	30,00% [%]
Produção Total	41.277,60 [kg/ano]
Produção de caixas com 4 caixinhas	34.398,00 [cx com 4 cx /ano]

Na Figura 12, são apresentados preços referentes ao levantamento dos preços médios no varejo da cidade de São Paulo. Os preços médios no varejo da cidade de São Paulo são levantados pelo Instituto Econômico Agrícola em 360 equipamentos varejistas divididos em 169 supermercados, 69 feiras-livres, 40 açougues, 79 quitandas, sacolões e hortifrúteis e 13 padarias.

Figura 12 – Preços médios mensais no varejo em 2010.

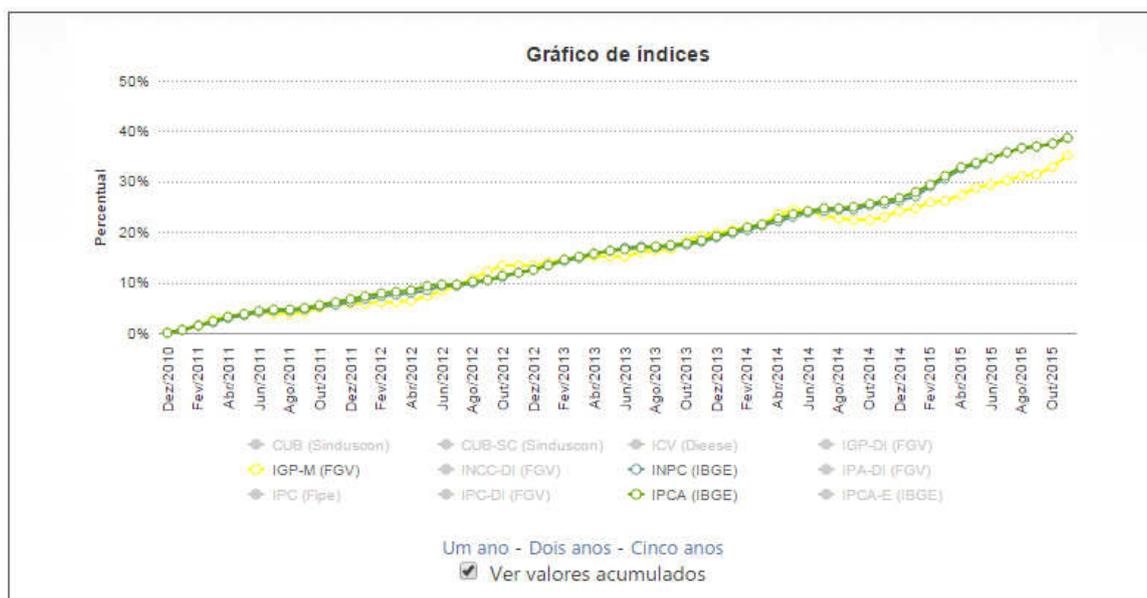


Fonte: Instituto Econômico Agrícola.

De acordo com a Figura 12, o preço médio anual de comercialização é de R\$7,06 reais para o ano de 2010, último ano apresentado na série histórica da base de dados consultada.

Para corrigir o valor médio anual de comercialização para 2015 foi realizada a correção da inflação no preço médio de venda, utilizando a inflação acumulada no período de 2010 a 2015, apresentada na Figura 13. Adotando, para efeito de cálculo, o valor da inflação acumulada de 39%, temos o preço de venda corrigido para R\$9,81.

Figura 13 – Inflação acumulada dos últimos 5 anos (IGP-M, INPC e IPCA).



Fonte: Debit.

A Tabela 3 apresenta os dados de investimento na estufa, assim como a depreciação associada, apresentada pela fabricante, da estufa para a estrutura e a cobertura.

Tabela 3 – Dados de Investimento da Estufa.

Investimento na Estufa	R\$ 250.000,00 [R\$]
Depreciação da estufa - Estrutura	R\$ 9.000,00 [R\$/ano]
- tempo de depreciação	25 [anos]
Depreciação da estufa - Cobertura	R\$ 6.250,00 [R\$/ano]
- tempo de depreciação considerado	4 [anos]
Depreciação Associada	R\$ 16.250,00 [R\$/ano]

A Tabela 4 apresenta os dados de investimento na irrigação assim como a depreciação associada, apresentada pela empresa de irrigação, para os gotejadores e a infraestrutura do sistema de irrigação.

Tabela 4 – Dados de Investimento da Irrigação.

Investimento em Irrigação	R\$ 77.000,00 [R\$]
Depreciação da Irrigação (gotejadores)	R\$ 2.200,00 [R\$/ano]
- tempo de depreciação considerado	7 [anos]
Depreciação da Irrigação (infraestrutura)	R\$ 5.133,33
- tempo de depreciação considerado	12 [anos]
Depreciação Associada	R\$ 7.333,33 [R\$/ano]

A Tabela 5 apresenta os dados de custo de mão de obra e insumos utilizados na produção, apresentados pelo proprietário. O custo de mão de obra apresentado é composto de 1 funcionário registrado na propriedade mais o custo de funcionários diaristas durante a safra, valor esse tomado como referência de plantio anterior. O custo com insumos aplicados contempla o custo com nutrientes e agroquímicos utilizados como referência em plantio anterior.

Tabela 5 – Dados de Custos de Mão de Obra e Insumos.

Custo de mão-de-obra	R\$ 30.000,00 [R\$/ano]
Custo com insumos	R\$ 70.000,00 [R\$/ano]

A Tabela 6 apresenta os dados de faturamento anual já abatidos os valores de depreciação associada e os custos apresentados na Tabela 5.

Tabela 6 – Faturamento.

Faturamento abatido depreciação e custos	R\$ 114.861,05 [R\$/ano]
---	--------------------------

No anexo B é apresentado o fluxo de caixa provisionado para um período de 10 anos, utilizando o método de tempo de retorno do investimento, Payback.

No ano 4 é realizado um novo investimento nas estufas em função do tempo de depreciação da cobertura e no ano 5 é realizado novo investimento no sistema de irrigação na parte dos gotejadores.

De acordo com a Tabela 7 apresentada no Anexo B, o Payback do investimento realizado se dá no 7º ano de exploração da cultura.

8 CONCLUSÃO

O projeto de produção no cultivo protegido irrigado na produção de morango semi-hidropônico já existe no Brasil, e está em crescente desenvolvimento, principalmente com relação à aplicação dos materiais de irrigação.

O presente estudo mostra que cultivo irrigado possui um investimento inicial elevado, com período de pagamento do investimento no 7º ano de exploração da cultura. Tamanho investimento inicial é um fator restritivo para quem deseja entrar no mercado ou até migrar do cultivo convencional para o cultivo protegido. Entre dos benefícios do cultivo protegido, há menor risco de falta de água durante a produção, resultando em aumento de produtividade, qualidade dos produtos e o mais importante, produzir na entressafra. Esse fator gera maior rentabilidade devido à produção de mais de uma safra por ano, eliminando perdas em função do clima, menor incidência de pragas e doenças, maior eficiência e conseqüentemente maior lucratividade.

A viabilidade de implantação do sistema de cultivo protegido irrigado se dá em diminuição das perdas de produção em relação ao cultivo tradicional, diminuição no uso de fertilizantes, maior qualidade dos frutos, menor incidência de pragas e doenças. Outras vantagens desse sistema de produção frente ao sistema convencional está em não precisar realizar rotação das áreas, a otimização da produção quando adotado sistema de prateleiras, facilidade de adoção do sistema de princípios de segurança dos alimentos por exemplo.

É um investimento de longo prazo, realizado com investimento parcial com recursos do BNDES e parcial de capital próprio. Os proprietários pretendem estudar a ampliação do cultivo protegido na propriedade em função do produto diferenciado com maior qualidade, menores perdas, menor aplicação de agroquímicos e maior aceitação nas redes varejistas.

9 REFERÊNCIAS

ANDRIOLO, J. L.; BOEMO, M. P.; BONINI, J. V. **Crescimento e desenvolvimento de mudas de tomateiro e melão empregando os métodos de irrigação por microaspersão, inundação subsuperficial e flutuação.** Horticultura Brasileira, Brasília, DF, v. 19, n. 3, p. 200-203, nov. 2001.

ANTUNES O.T.; CALVETE EO; ROCHA HC; NIENOW AA; CECCHETTI D; RIVA E; MARAN RE. 2007. **Produção de cultivares de morangueiro polinizadas pela abelha jataí em ambiente protegido.** Horticultura Brasileira 25: 094-099. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/hb/v25n1/a18v25n1.pdf>. Acesso em: 02/10/2015.

AVOZANI, M. L. **Viabilidade da implantação do Cultivo de Morango no Município de Sede Nova-RS.** Ijuí-RS: Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande do Sul – Departamento de Estudos Agrários. 2010.

BASTOS, E. **Manual de irrigação: técnicas para instalação de qualquer sistema na lavoura.** 3. ed. São Paulo: Ícone Editora Ltda, 1991.

BERNARDO, Salassier; SOARES, Antônio Alves; MANTOVANI, Everardo Chartuni. **Manual de irrigação.** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa. 2006. 625 p.

BEZERRA José Renato Cortez, SILVA, Luiz Carlos, BELTRAO Napoleão Esberard de Macedo, NETO, Malaquias da Silva Amorim, ARRIEL, Nair Helena Castro. **Árvore do Conhecimento – Gergelim.** EMPRAPA disponível em: <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/gergelim/arvore/CONT000gnknchrhg02wx5ok0cdjvscryg8dq6.html>> Acesso em: 30 de Outubro de 2015.

BLISKA JUNIOR, A. e HONÖRIO, S. L. **Cartilha tecnológica: Plasticultura e estufa.** FEAGRI/UNICAMP, Campinas, São Paulo, 1996. 51p.

CALVETE, E. O.; MARIANI, F.; WESP C. DE L.; NIENOW A. A.; CASTILHOS, T.; CECCHETTI, D. **Fenologia e Teio de Antocianinas de Cultivares de Morangueiro em Ambiente Protegido.** Revista Brasileira de Fruticultura.

Jaboticabal – SP, v.30, n.2, p. 396-401, junho 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbf/v30n2/a22v30n2.pdf>>. Acesso em 27/10/2015.

CARVALHO SLC; NEVES CSVJ; BÜRKLE R; MARUR CJ. 2005. **Épocas de indução floral e soma térmica do período do florescimento à colheita de abacaxi Smooth Cayenne**. Revista Brasileira de Fruticultura 27: 430-433. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-29452005000300022&lng=pt Acesso em: 02/11/2015

DAKER, A. **Irrigação e Drenagem; A água na agricultura**, 3º vol., 7º ed. rev. e ampl. Rio de Janeiro, Freitas Bastos, 1988. 543 p.

EMBRAPA. **Produção de Morango no Sistema Semi – Hidropônico**. 2006. Disponível em <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Morango/MorangoSemiHidroponico/index.htm>> Acesso em: 03 de junho de 2015

FIGUEIREDO, G. **Panorama da produção em ambiente protegido**. Revista Casa da Agricultura. CATI, Campinas, SP, v. 14, n. 2, p. 10-11, abr./maio/jun. 2011.

GOTO R; TIVELLI SB. 1998. Produção de hortaliças em ambiente protegido: condições subtropicais. São Paulo: Fundações Editoras da UNESP. 319p.

KIEHL, E. J. **Manual de edafologia, relações solo – planta**. São Paulo: Editora Ceres, 1979.

KLAR, A. E. **Água no sistema solo água planta**. São Paulo: Nobel, 1984.

LAMB, C. de C. **Qualidade Física de Solos Irrigados por Aspersão com Sistema Pivô Central no Município de Dom Pedrito (RS)**. Santa Cruz do Sul 2012. Disponível em: <<http://www.estanciaguatambu.com.br/arqs/Tcc%20SOLOS%20GUATAMBU.pdf>>. Acesso em: 13 maio. 2015.

MATTAR, F. N. **Pesquisa de Marketing: metodologia, planejamento**. V. 1. 5. ed São Paulo: Atlas, 1999.

OLIVEIRA, F. de A. de; MEDEIROS, J. F. de; LIMA, C. J. G. S. de; DUTRA, I.; OLIVEIRA, M. K. T. de. **Eficiência agrônômica da fertirrigação nitrogenada e potássica na cultura do meloeiro nas condições do semiárido nordestino.** Revista caatinga, Mossoró, RN, v. 21, n. 5, p. 5-11, dez. 2008.

PIRES RCM; PASSOS FA; TANAKA MAS. 1999. Irrigação do morangueiro. Informe Agropecuário 20: 52-58.

REISSER, C. Jr.; ANTUNES L. E. C.; ALDRIGHI M. VIGNOLO G.; **Panorama do Cultivo de Morangos no Brasil.** Disponível em: <http://www.revistacampoenegocios.com.br/panorama-do-cultivo-de-morangos-no-brasil/>. Acesso em: 25/10/2015.

RIBEIRO, M. D. **Projeto de uma Mesa de Subirrigação para Ambientes Protegidos.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola). Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2013.

RONQUE E. R. V. 1998. **Cultura do morangueiro: revisão e prática.** Curitiba: EMATER-PR. 206p

SANTOS, C. B. da C. **Cultura do Morangueiro no Sistema Semi-Hidropônico.** Disponível em: <<http://www.clubeamigosdocampo.com.br/artigo/cultura-do-morangueiro-no-sistema-semi-hidroponico-1278>>. Acesso em: 02/11/2015.

SCHWENGBER, J.E.; PEIL, R.M.N; MARTINS, S; ASSIS DE F.N. **Comportamento de duas cultivares de morangueiro em estufa plástica em Pelotas-RS.** Horticultura Brasileira, Brasília, v.14, n.2, p.143-147, 1996.

VERDIAL M. F. 2004. **Frigoconservação e vernalização de mudas de morangueiro (Fragaria x ananassa duch.) produzidas em sistemas de vasos suspensos.** Piracicaba: USP-ESALQ. 71p. (Tese doutorado). Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11136/tde-27082004-171001/0t-br.php>. Acesso em: 05/11/2015

10 ANEXO A

Figura 14 – Características do projeto de irrigação fornecidos pelos proprietários.

Projeto para : Irrigação em estufa	
Cultura : Morango	
Sistema de irrigação : Gotejamento - 06 Estufas 21,0 m x 39,0 m	
Área total (m²):	819,00
- Largura (m) :	21,0
- comprimento (m) :	39,0
- distância da fonte de água (m) :	0,0
- desnível mínimo da fonte de água (m.c.a.) :	0,0
- desnível máximo da fonte de água (m.c.a.) :	-8,0
Modelo do Emissor :	Cinta Gotejamento TalDrip 1,7 l/h x 20cm
Pressão de trabalho do Emissor (m.c.a.) :	10,0
Vazão do Emissor (l/h/m) :	8,5
Espaçamento : - entre emissores na linha (m) :	0,20
- entre linhas de irrigação (m) :	1,10 (01 por calha de plantio)
Lâmina média (mm/h) :	16,13
metro de Emissores por linha de irrigação :	37,00
vazão de cada linha de irrigação (m³ / h) :	0,31
diâmetro da linha de irrigação (mm) :	PE D.I. 16mm
perda de carga na linha (m.c.a.) :	0,27
nº total de linhas de irrigação no sistema :	21
m total de Emissores no sistema :	777
Vazão total do sistema (m³ / h) :	6,60
nº de parcelas do sistema :	1
nº de linhas de irrigação por parcela :	21
Vazão total por parcela (m³ / h) :	6,60
nº máx. de parcelas em funcionamento :	2
nº de linhas de irrigação em funcionamento :	42
m de Emissores em funcionamento :	1554
vazão total do sistema em funcionamento (m³ / h) :	13,21
Diâmetro do cabeçal (mm) :	PVC 50 mm
Perda de carga no cabeçal (m.c.a.) :	0,25 (múltiplas saídas pela ponta)
Diâmetro da adutora principal (mm) :	PVC 75 mm
Perda de carga na adutora (m.c.a.) :	1,61
Perda de carga na sucção (m.c.a.) :	5
Perda de carga máx. na filtragem (m.c.a.) :	10,0
altura do pé direito da estufa (m)	não se aplica
Pressão necessária na motobomba (m.c.a.) :	32,56 (20 % de segurança)
Motobomba sugerida :	Thebe P15/2F - 3,0cv - rotor (2)F - MONO (13,3 m³/h x 35,0 m.c.a.)
Filtragem :	Filtro de discos 11/2" Super

11 ANEXO B

Tabela 7 – Fluxo de caixa e Payback.

Fluxo de caixa

	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
Investimentos	R\$ 427.000,00				R\$ 25.000,00	R\$ 15.400,00					
Retornos		R\$ 114.861,05									
Fluxo de caixa	-R\$ 427.000,00	R\$ 114.861,05	R\$ 114.861,05	R\$ 114.861,05	R\$ 89.861,05	R\$ 99.461,05	R\$ 114.861,05				

Payback Descontado

	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
Fluxo de caixa	-R\$ 427.000,00	R\$ 114.861,05	R\$ 114.861,05	R\$ 114.861,05	R\$ 89.861,05	R\$ 99.461,05	R\$ 114.861,05				
Acumulado	-R\$ 427.000,00	-R\$ 312.138,95	-R\$ 197.277,90	-R\$ 82.416,85	R\$ 7.444,20	R\$ 106.905,25	R\$ 221.766,30	R\$ 336.627,35	R\$ 451.488,40	R\$ 566.349,45	R\$ 681.210,50
Valor Presente	-R\$ 427.000,00	R\$ 100.622,91	R\$ 88.149,72	R\$ 77.222,71	R\$ 52.925,85	R\$ 51.318,44	R\$ 51.917,92	R\$ 45.482,19	R\$ 39.844,23	R\$ 34.905,15	R\$ 30.578,32
Valor Presente Líquido	-R\$ 427.000,00	-R\$ 326.377,09	-R\$ 238.227,37	-R\$ 161.004,66	-R\$ 108.078,81	-R\$ 56.760,37	-R\$ 4.842,45	R\$ 40.639,74	R\$ 80.483,97	R\$ 115.389,12	R\$ 145.967,45

Taxa de juros Selic % a.a. 14,15%

Fonte: Banco Central 25/11/2015