

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO SÓCIO-ECONÔMICO  
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO

Márcio de Oliveira Alves

PRODUÇÃO DE MORANGOS ECOLÓGICOS:  
Estudos Preliminares da Semi-hidroponia

FLORIANÓPOLIS

2006

  
Prof. Dr. Rudimar A. da Rocha  
Coordenador de Estágios CAD UFSC  
nº 023/CAD/2006

Márcio de Oliveira Alves

PRODUÇÃO DE MORANGOS ECOLÓGICOS:

Estudos Preliminares da Semi-hidroponia

Monografia apresentada ao programa de graduação em Ciências da Administração da UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA para conclusão de curso.

FLORIANÓPOLIS

2006

Aos meus pais, perdão pelos erros e mágoas.

## SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS .....	5
LISTA DE QUADROS .....	6
RESUMO .....	7
ABSTRACT .....	8
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>9</b>
1.1 TEMA / PROBLEMA .....	10
1.2 OBJETIVO .....	10
1.2.1 Objetivo Geral .....	11
1.2.2 Objetivos Específicos .....	11
1.3 JUSTIFICATIVA .....	11
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO .....	12
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>13</b>
2.1 ECOLOGIA .....	13
2.2 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL .....	18
2.3 ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO .....	23
2.4 HIDROPONIA .....	27
<b>3 METODOLOGIA .....</b>	<b>36</b>
3.1 TIPO DE PESQUISA .....	36
3.2 INSTRUMENTOS E TÉCNICAS DE COLETA DE DADOS .....	37
3.3 INSTRUMENTOS E TÉCNICAS DE ANÁLISE DE DADOS .....	37
<b>4 ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS .....</b>	<b>39</b>

4.1	IDENTIFICAÇÃO DOS ASPECTOS OPERACIONAIS PARA A PRODUÇÃO ECOLÓGICA DE MORANGOS .....	39
4.2	IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DA TECNOLOGIA DE PRODUÇÃO QUE SERÁ UTILIZADA .....	42
4.3	PROPOSTAS DE AÇÕES E TÉCNICAS OPERACIONAIS PARA GARANTIR A VIABILIDADE DO PROJETO .....	45
<b>5</b>	<b>CONCLUSÕES .....</b>	<b>48</b>
<b>6</b>	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>50</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 .....	24
Figura 2 .....	43
Figura 3 .....	44
Figura 4 .....	45
Figura 5 .....	46

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 .....	15
Quadro 2 .....	22
Quadro 3 .....	26
Quadro 4 .....	41

## RESUMO:

Esse trabalho tem como tema a apresentação de uma tecnologia mais limpa e ecológica para a produção agrícola sem o uso de agrotóxicos. O objetivo principal é o estudo da gestão e da produção ecológica. Com isso, identificar os aspectos operacionais para a produção ecológica de morangos, descrever e identificar a tecnologia de produção e propor ações técnicas e operacionais para garantir a viabilidade do projeto devem ser perseguidos para atingir o objetivo principal. A metodologia utilizada foi a elaboração de um projeto de viabilidade técnica através de uma pesquisa qualitativa. Os resultados obtidos foram a necessidade de infra-estrutura, qualidade das mudas e a localização, no que diz respeito aos aspectos operacionais para a produção de morangos. A tecnologia que será utilizada é a semi-hidroponia e as ações técnicas e operacionais que devem ser tomadas para viabilizar o projeto são a elaboração de um sistema de controle de temperatura, a proteção das estufas e a contemplação da segurança do alimento e da sustentabilidade. Assim, pode-se oferecer uma alternativa mais ecológica na produção de morangos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Gestão Ambiental – Semi-hidroponia – Produção ecológica.

## ABSTRACT:

This work has as subject the presentation of a cleaner and ecological technology for the agricultural production without the use of chemestries. The main objective is the study of the management and the ecological production. With this, to identify the operational aspects for the ecological production of strawberries, to describe and to identify the production technology and to consider action operational techniques and to guarantee the viability of the project must be pursued to reach the main objective. The used methodology was the elaboration of a viability project technique through qualitative exploration. The gotten results had been the necessity of infrastructure, quality of the plants and the localization, in what it says respect to the operational aspects for the production of strawberries. The technology that will be used is the soilless production and the operational actions and techniques that must be taken to make possible the project are the *elaboration of a temperature system control, the protection of the greenhouses, the contemplation of the security of the food and the self preservation.* Thus, a more ecological alternative in the production of strawberries can be offered.

KEY-WORDS: Ambient Management – Soilless – Ecological Production

## 1. INTRODUÇÃO

O empreendedorismo é uma característica marcante na sociedade brasileira. A abertura de novos negócios possibilita a geração de empregos e renda assim como o desenvolvimento da economia de um país. Atualmente, o Brasil, segundo o site da GEM (*Global Entrepreneurship Monitor*), ocupa a sétima colocação no ranking de países empreendedores.

Contudo, a abertura de uma empresa deve levar em conta principalmente as oportunidades do mercado, que devem ser bem analisadas, e não somente à necessidade do empreendedor. Fatores como falta de capital de giro, escassez de clientes, recessão da economia, bons conhecimentos do mercado e estratégias de venda podem ser determinantes para o sucesso ou para o fracasso de uma nova empresa. Cerca de 50% das micros e pequenas empresas não sobrevivem por mais de dois anos ([www.sebrae.org.br](http://www.sebrae.org.br)) principalmente por não levarem em conta os fatores acima.

A preocupação com o ambiente em que está inserido está presente no homem do séc. XXI. A proteção às espécies ameaçadas de extinção, preservação de matas nativas e preocupação com a camada de ozônio são temas discutidos freqüentemente.

Tendo em vista esses fatores, a possibilidade de apresentar uma tecnologia na qual se constata a redução do impacto ambiental, melhoria de qualidade e aumento de produtividade é sempre uma boa notícia.

Com isso, esse trabalho procura apresentar uma alternativa para a produção de morangos, principalmente em climas mais frios, onde esses

benefícios são encontrados. Trata-se da utilização de uma técnica hidropônica com a utilização de estufas.

### 1.1 TEMA / PROBLEMA

O tema do trabalho é a apresentação de uma tecnologia mais limpa e ecológica para a produção de morangos. Apresentar a possibilidade de não usar agrotóxicos para a produção agrícola, nesse setor, respeitando o meio-ambiente e fazendo um uso mais racional da terra.

Com isso, a possibilidade de ter um produto de maior qualidade e maior valor agregado se torna viável. Por se tratar de um produto ecológico e de alta qualidade, o diferencial junto ao mercado consumidor está definido.

Dessa forma, o problema da pesquisa é como produzir morangos de forma ecológica, já que está é uma das plantas que mais usa agrotóxicos.

Com o problema apresentado, a pergunta a ser respondida é que etapas, atividades e ações são necessárias para produzir e gerenciar uma alternativa de produção ecológica de morangos?

### 1.2 OBJETIVOS

Com o intuito de orientar e direcionar a pesquisa, os objetivos traçados darão suporte à pesquisa realizada. Estes, definidos e traçados preliminarmente, são apresentados da seguinte maneira:

### **1.2.1 Objetivo Geral**

Esse trabalho se concentrará no estudo da gestão e da produção de morangos ecológicos.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

- Identificar os aspectos operacionais para a produção ecológica de morangos;
- Identificar e descrever a tecnologia de produção que será utilizada;
- Propor ações e técnicas operacionais para garantir a viabilidade do projeto.

## **1.3 JUSTIFICATIVA**

Esse estudo procura atender o interesse do autor, dando suporte à idéia de montar uma empresa de produção de morangos, com a capacidade de produzir e comercializar a fruta o ano todo. Servirá de base para etapas posteriores visando a implantação de projeto que, necessariamente incluirão análises do mercado, quantificação e retorno do investimento.

Além disso, as vantagens com a implementação da nova tecnologia de produção apresentadas nessa pesquisa são animadoras.

#### 1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

O trabalho será estruturado em cinco partes. A primeira apresentará a introdução do trabalho. Esta inclui o tema escolhido, os objetivos propostos e a justificativa do trabalho, bem como a estrutura deste.

A segunda parte é a fundamentação teórica. Nessa parte serão expostos os textos que darão suporte teórico para o desenvolvimento do trabalho.

A metodologia utilizada para a realização desse trabalho está na terceira parte. A metodologia servirá de “norte” para o desenvolvimento do mesmo.

As análises e conclusões estão expostas nas partes quatro e cinco, respectivamente. Lá, alguma reflexão do autor estará exposta para suporte ao leitor.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 ECOLOGIA

Ecologia é toda a relação de uma entidade com o lugar que está inserido. Isso inclui a relação do homem com o meio-ambiente, de uma empresa com os recursos naturais por ela utilizados, de um fazendeiro com seu campo. Primavesi define as atividades ecológicas com maestria dizendo:

Ecológico vem da palavra grega *oiko* que significa lugar. Portanto é uma atividade que trabalha em estreita ligação com os sistemas naturais existentes num lugar. Isso inclui o solo, sua vida, estrutura, regime de ar e água, seus equilíbrios minerais, seu declive, inclinação para o sol, as sociedades vegetais que aqui se assentaram e suas sucessões, o clima e até a atividade do homem. Significa os ciclos e equilíbrios naturais de um lugar, em que o homem se pode e até deve se incluir. (1984, p.130)

Seguindo este pensamento, as preocupações com a ecologia e o uso da terra de forma ecológica nasceram praticamente com a agricultura. Já na antiguidade, as pessoas se assustavam com a agricultura predatória. A Bíblia cita a profecia de Isaías a respeito da queda do império da Babilônia: "Jamais será habitada nem reedificada de geração em geração; nem ali porá a sua tenda o árabe, nem repousarão nela os pastores. Mas farão ali seu covil as feras e encher-se-ão suas casas de dragões". Mas a Babilônia não caiu por causa de poderosos inimigos. Caiu por causa da inutilização dos seus solos férteis causado pela salinização dos mesmos.

Com o tempo, novas tecnologias foram desenvolvidas. Agrotóxicos vieram para combater pragas e doenças. A agricultura cresceu e se tornou um negócio. Grandes plantações dominam o mercado. E com isto, o uso indiscriminado de agrotóxicos tomou

conta dos campos. Mas a agricultura convencional só funciona quando o meio-ambiente apresenta certo equilíbrio. Com o uso abusivo de produtos químicos esse equilíbrio se perde, causando as quedas de produtividades, novas doenças e pragas.

Mas existem várias alternativas à agricultura tradicional ou predatória. As agriculturas orgânicas, biodinâmicas, naturais, ecológicas, entre outras. Essas são chamadas técnicas alternativas. A grande diferença entre as técnicas alternativas e a tradicional é o combate das causas contra o combate dos sintomas.

Para ilustrar de forma mais clara, o quadro 1 a seguir apresenta a comparação entre a agricultura ecológica e a agricultura convencional, bem como algumas características dessas técnicas.

Quadro 1: Comparação entre técnicas agrícolas

Agricultura ecológica	Técnicas que provocam a decadência do solo	Solo decaído	Sintomas que aparecem	Agricultura convencional / Combate aos sintomas
Aração mínima Plantio direto	Aração Profunda		Água escorre: erosão, enchentes e seca	Curvas de nível, microbacias, represas e açudes
Solo Protegido: espaçamento menor, consorciação e cobertura morta ou plástica	Solo limpo, exposto ao impacto da chuva e insolação		Arejamento do solo deficiente: nutrientes "reduzidos", metabolismo fraco, pH diminui e solo seca rapidamente	Melhoramento genético, calagem e irrigação
Rotação de culturas e adubação verde	Monoculturas	Compactação, faltam poros de arejamento e penetração de água. Crostas superficiais, pans ou lajes. Erosão	Plantas mal nutridas: pragas e doenças aparecem, invasores persistentes	Mais adubo, NPK granulado e líquido, defensivos e herbicidas
Matéria orgânica: restos, palha e composto	Queima da matéria orgânica e perda da porosidade do solo		Solo seca rapidamente e vida no solo diminui e se uniformiza	Irrigação e defensivos
Macro e micronutrientes	Adubação unilateral com NPK		Chuvvas irregulares e vento leva umidade	Irrigação
Uso criterioso de máquinas	Uso indiscriminado de máquinas pesadas		Crosta, lajes e torrões	Subsolador e rolo destorrador
Renques "quebra ventos"	Desmatamento para aumentar as "fronteiras agrícolas"		Mais riscos climáticos	Plantas transgênicas, engenhadas e sementes clonadas

Fonte: Primavesi, 1984

A agricultura ecológica, como apresentado no quadro 1 anterior, tenta restabelecer o equilíbrio do meio-ambiente, evitando problemas em lugar de combatê-

los. Previne causas para não ter que combater sintomas, trabalhando com ciclos e sistemas naturais, e parte do fato de que um solo sadio fornece culturas saudias. Em princípio, a agricultura ecológica planta o que a região facilmente produz. Porém, quando a agricultura ecológica é obrigada a plantar culturas que não são da região, é necessário um preparo do solo.

A agricultura ecológica não trabalha somente com as plantas, mas com o sistema inteiro solo – planta – clima. Por isso, o combate de sintomas cede à prevenção das causas, pois esse combate têm a particularidade de poder eliminar vários sintomas de uma só vez. Como, por exemplo, a falta de água. Não se combate a escassez de água apenas com açudes, mas também com matéria orgânica no solo, que cria poros e faz a água penetrar. Dessa forma se previne a erosão e enchentes, já que a água irá penetrar no solo em vez de escoar. Estas causas possuem uma origem única: solos compactados.

A seca não se combate somente pela irrigação, mas especialmente pelo melhoramento da agregação do solo. Raízes que conseguem penetrar mais profundamente raramente sentem a seca. Pragas e doenças não se combatem com defensivos químicos ou orgânicos matando os parasitas, mas nutrindo melhor as plantas que, assim, resistem.

Na agricultura ecológica visa-se não somente proteger consumidores, mas criar um mundo saudável e amigável para todos. Por um trato adequado do solo cria-se plantas saudias que beneficiam o consumidor. Não se proíbem agrotóxicos, mas chega-se a torná-los dispensáveis.

Porém, não é ecológico combater somente a erosão. Tem de se evitar sua causa que é o escoamento de água pluvial. Esta escorre porque a superfície do solo não é

agregada, não apresentando poros por onde a água possa entrar, expondo sua superfície limpa à chuva. O combate à erosão não se faz somente por curvas de nível e microbacias, mas especialmente por adição de matéria orgânica que melhora a permeabilidade do solo. O combate mecânico é muito oneroso e pouco seguro enquanto a prevenção ecológica é segura e barata.

Todos esses problemas possuem uma origem única: solos compactados. Por isso se diz que "pata de burro melhora o solo", pois compacta menos. A compactação do solo acontece por diversos fatores. Entre eles, o uso de agrotóxicos que reduzem a quantidade de matéria orgânica no solo que protegem os poros. Os grandes arados mecânicos, que removem a terra tirando de sua superfície a matéria orgânica, expondo novamente o solo. Evitando a compactação dos solos, problemas como erosão, enchentes, secas, desertificações, serão prevenidos.

Na última década, um movimento de preservação da natureza e conscientização da sociedade vem ganhando força, passando a exigir das empresas uma nova postura a respeito do consumo de matérias-primas. Essas empresas vêm se adequando a normas de preservação ambiental, cobrando que seus fornecedores também se adaptem a essas normas, tendo a certificação de toda a cadeia de suprimentos e agregando valor a seus produtos.

Com isto as empresas vêm melhorando sua imagem ante a comunidade e ganhando um diferencial no mercado consumidor.

## 2.2 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Com a transição de uma sociedade feudal, na qual a base da economia era a agricultura e existiam poucas cidades, para uma sociedade Industrializada, na qual a base da economia é a indústria e agricultura com produção em larga escala, o modo como tratamos o meio ambiente mudou. A sociedade cresceu, industrializou-se, urbanizou-se e o consumo passou a ser um dos pilares da economia.

Com isto, as empresas começaram a degradar os recursos finitos oferecidos pelo meio-ambiente. Para conter essa degradação, especialistas do mundo inteiro elaboraram o conceito de Desenvolvimento Sustentável (DS). Este conceito apresenta uma forma mais racional de usar a matéria-prima oferecida pelo meio-ambiente e a diminuição, ou eliminação, do impacto causado pela produção em larga escala.

Em 1991, o Conselho Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD), a pedido das Nações Unidas, (ONU), reuniu-se com o objetivo de elaborar um estudo sobre a situação da qualidade ambiental mundial. Desse estudo originou-se um relatório com o título: Nosso Futuro Comum. Esse relatório apresenta, entre outros dados, uma definição de DS: DS é aquele que atende as necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem às suas próprias necessidades. (CMMAD, 1991, p.46)

Outros conceitos de DS são apresentados por outros autores, dentre eles cito Cavalcanti (1995) que diz: sustentabilidade significa a possibilidade de se obterem continuamente condições iguais ou superiores de vida para um grupo de pessoas e seus sucessores em dado ecossistema. O conceito de sustentabilidade equivale à idéia de manutenção de nosso sistema de suporte de vida, traduzindo um comportamento

que procura obedecer às leis da natureza. Basicamente, trata-se do reconhecimento do que é biofisicamente possível em uma perspectiva de longo prazo.

Já para Sachs (1986, p.113), um dos autores mais expressivos sobre ecodesenvolvimento, o que faz um Desenvolvimento Sustentável é que ele seja um caminho para harmonização de objetivos sociais e econômicos, com gerenciamento ecológico sadio, em um espírito de solidariedade com as futuras gerações. Mais recentemente, o mesmo autor quando se referiu ao assunto, reafirmou que o DS deve ser socialmente desejável, economicamente viável e ecologicamente prudente.

Em 1972, o CMMAD se reuniu pela primeira vez em Estocolmo, na Suécia, e deflagrou uma série de estudos com o objetivo de traçar uma estratégia para a preservação da vida no planeta. Esses estudos mostraram como as relações entre os países pobres e ricos estão diretamente relacionadas com a pobreza, distribuição da riqueza, deterioração ambiental e desequilíbrio ecológico. Isso acontece porque os países pobres ou em desenvolvimento possuem as maiores reservas de recursos naturais mas estas estão sendo consumidas para pagar as dívidas externas. Como os países ricos e desenvolvidos são os maiores compradores de recursos naturais, são também os maiores responsáveis pela degradação desses recursos.

A segunda reunião do CMMDA, também conhecida como RIO 92, foi realizada no Rio de Janeiro, Brasil, 20 anos após a primeira. Nessa nova reunião, delegações de vários países compareceram e concordaram, teoricamente, com a necessidade de preservar o meio-ambiente. O ponto central da discussão foi as formas de implantar a preservação dos recursos naturais. Os documentos mais importantes da reunião foram a Agenda 21 e a Carta da Terra, também chamada de Declaração do Rio.

A Carta da Terra tem como ponto central a constatação de que os países desenvolvidos e ricos poluem mais. Com isso, os mesmos devem ajudar os países pobres ou em desenvolvimento fornecendo tecnologias não-poluidoras e avanços científicos para que seja acelerado o processo de desenvolvimento / enriquecimento, minimizando os impactos ambientais.

Reconhece, também, a soberania dos estados sobre os seus recursos naturais em seus territórios. Esses têm a responsabilidade de garantir uma exploração dos recursos de forma não predatória e sem causar danos aos recursos dos outros países. Aponta que a erradicação da pobreza é tarefa de todos, mas os governos dos países desenvolvidos têm maiores responsabilidades, tendo em vista que consomem recursos naturais de outros países e detêm as tecnologias para o desenvolvimento dos outros.

O objetivo da Agenda 21 é traçar as estratégias para que os pontos apresentados na Carta da Terra sejam alcançados. Dos quarenta capítulos que formam a Agenda 21, quatorze tratam da conservação e gestão dos recursos naturais, onze tratam das políticas para garantir a qualidade de vida das próximas gerações; oito tratam de questões econômicas e sociais e sete descrevem o papel dos grupos sociais.

As delegações oficiais discordam em vários pontos e a CMMDA não consegue estabelecer uma fonte de recursos para a implantação das políticas aprovadas na reunião. Dessa forma é criada a Comissão para o Desenvolvimento Sustentável (CDS). O objetivo da CDS é fiscalizar os países e cumprir as metas da Agenda 21. Um ano após a RIO 92, o Brasil se junta a comissão, somando 53 países.

Para a implantação de tecnologias ecologicamente corretas, o CMMDA (1991) apresenta duas ações principais:

- a) redução do consumo de matéria-prima, água e energia;

b) redução das emissões de efluentes líquidos, sólidos e gasosos diretamente no meio-ambiente, até se chegar à poluição zero.

Nesse mesmo pensamento, Sachs (1986, p. 18) apresenta o ecodesenvolvimento como um estilo de desenvolvimento que, em cada região, insiste nas soluções específicas de seus problemas particulares, levando em conta os danos ecológicos da mesma forma que os culturais, as necessidades imediatas como também aquelas de longo prazo. Essa proposta é um pouco diferente, mas baseada nos mesmos princípios. Ele acredita que o crescimento passa por um desenvolvimento ambientalmente prudente, sustentável e socialmente responsável. É voltado para o aumento e equidade na distribuição da qualidade de vida. Para isso, Sachs (1986) apresenta cinco pilares a serem atingidos:

a) sustentabilidade ecológica - relação entre o uso de recursos naturais e a preservação das fontes de energia elétrica e do meio-ambiente;

b) sustentabilidade econômica - relação entre o hemisfério norte e sul do planeta, visando reduzir suas diferenças de desenvolvimento;

c) sustentabilidade social - relação da distribuição de renda e erradicação da pobreza.

d) sustentabilidade cultural - relação dos conflitos entre diferentes grupos e necessidade de criar soluções regionalizadas.

e) sustentabilidade espacial - relação entre as cidades e o meio rural com o intuito de evitar aglomerações.

O quadro 2 a seguir ilustra bem os princípios do ecodesenvolvimento:

## Quadro 2: Princípios de Ecodesenvolvimento

- .estabelecer uma ideologia confiável
- .políticas apropriadas e integridade administrativa
- .conseguir igualdade internacional
- .aliviar a pobreza e a fome
- .eliminar doenças e miséria
- .reduzir armas
- .mover-se próximo da auto-suficiência
- .arrumar a miséria urbana
- .equilibrar as reservas com volume populacional
- .conservar reservas
- .proteger o meio ambiente

Fonte: Riddell, 1981 in Schenini, P., 1999

Normalmente as tecnologias indicadas no quadro 2 acima são complicadas para serem implantadas. Isso porque o custo de implantação é mais elevado em comparação com o método tradicional. Mas deve-se levar em conta os ganhos em longo prazo do investimento desse tipo. Sem mencionar a melhoria de qualidade do produto, a busca por uma melhor qualidade de vida e o uso racional dos recursos naturais. Esses pontos já chamam a atenção de um grupo crescente de consumidores e da sociedade, que passa a exigir maior respeito ao se tratar com o meio-ambiente.

Todos os autores concordam que o DS deve atender a três pontos: crescimento econômico, equidade social e equilíbrio ecológico. Com isso deixaremos uma herança duradoura aos nossos descendentes sem que eles devam concertar os nossos erros.

## 2.3 ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO

Administração da Produção é a gestão eficaz das atividades desenvolvidas por uma empresa visando atender seus objetivos de curto, médio e longo prazos. Estas atividades são as tentativas de transformar insumos e recursos em produtos acabados ou serviços.

A produção acompanha o homem desde a sua origem. Agregar valor a um produto bruto ou inacabado é natural do ser humano. Quando polia uma pedra a fim de modificar sua utilidade, durante a pré-história, o homem estava produzindo. Na origem, os utensílios e ferramentas eram utilizados pelos próprios produtores, sem haver um comércio de troca ou escambo.

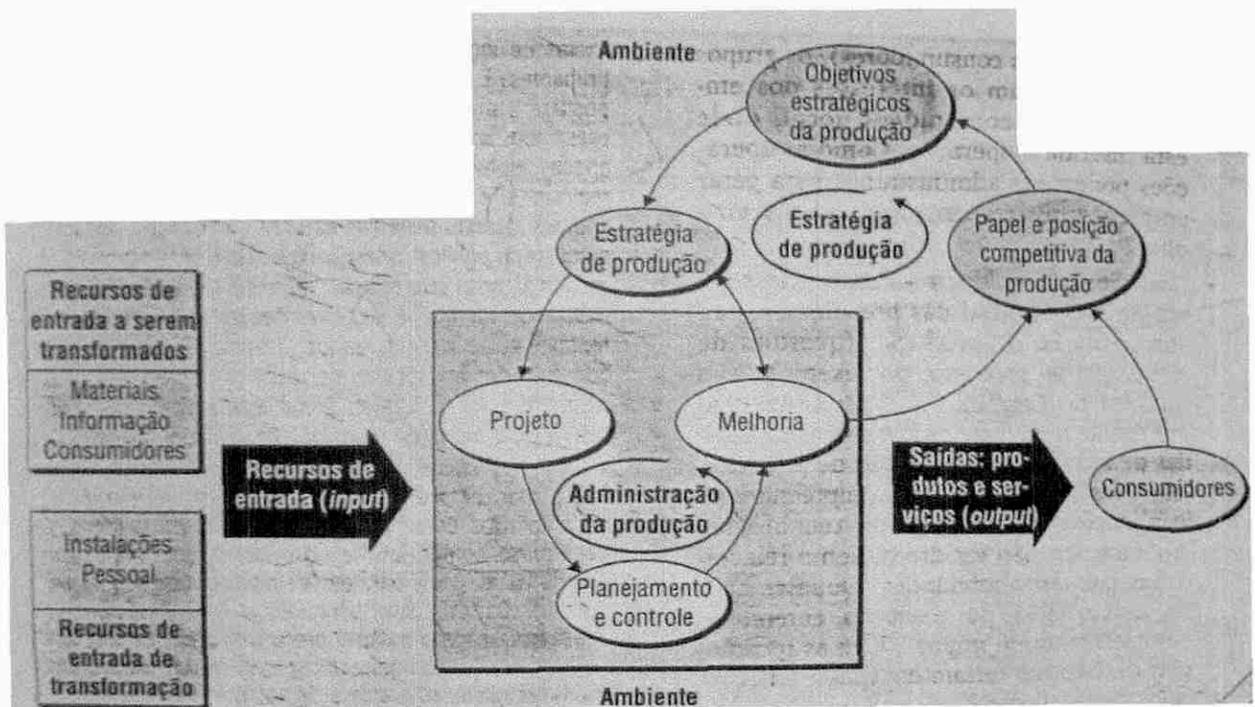
Com o passar do tempo, muitas pessoas se mostraram habilidosas para a produção de determinados bens. Dessa forma, começaram a produzir de acordo com encomendas e especificações de terceiros. Assim, surgiu o artesanato. Com o aumento da procura desses bens, a produção artesanal evoluiu. Os artesãos começaram a contratar ajudantes que viravam novos artesãos após adquirirem experiência.

A decadência da produção artesanal veio junto com a Revolução Industrial. Em 1764, a máquina a vapor foi inventada por James Watt e o processo de substituição de força humana pela força da máquina teve início. Já no final do século XIX, Frederick W. Taylor concebeu a Administração Científica. Surge o conceito de Produtividade. Na primeira década do séc. XX, Henry Ford desenvolve a linha de montagem seriada, revolucionando os métodos e processos produtivos da época. Surge o conceito de Produção em Massa. Esses dois conceitos, Produtividade e Produção em Massa, junto com as técnicas deles decorrentes, predominaram nas fábricas até meados de 1960.

Nessa época surgiram novas técnicas de produção mais enxutas. Essas novas técnicas continuam sendo usadas e aperfeiçoadas até hoje. Dentre essas técnicas estão o *just-in-time*, células de produção, *benchmarking*, entre outras.

Ao longo do tempo, a designação de Produção foi associada exclusivamente a fabricação industrial. Mas essa designação é incompleta. Os serviços apresentam atividades e técnicas, muitas vezes mais difíceis de serem identificadas, de produção. Com a evolução das técnicas de produção e da forma como são gerenciadas, a figura "consumidor" veio ganhando cada vez mais força. Isso pode ser visto na possibilidade do consumidor especificar os detalhes e fazer modificações no produto. Assim, estamos caminhando para a produção customizada, quase uma volta ao artesanato.

Figura 1: Modelo geral da Administração da Produção



Fonte: Slack, 2002

Apesar de produção estar ligada à prestação de serviços e a fabricação de bens, existem diferenças marcantes entre esses dois "produtos". Para Moreira (1999, p. 03) as diferenças mais relevantes dizem respeito a quatro pontos:

- a) A natureza do que se oferece ao cliente e do seu consumo - a prestação de serviço obriga um contato mais estreito com o consumidor, comparado à atividade industrial. O consumo de um serviço normalmente se confunde com a prestação do mesmo. Já a indústria tem a possibilidade de estocar seus bens para um consumo posterior de seu cliente.
- b) A uniformidade dos insumos necessários - na indústria, cada produto tem uma lista de insumos necessários. Dessa forma, é possível controlar esses itens no que diz respeito à quantidade e à qualidade. Com isso se consegue uma uniformidade entre os bens produzidos. Já os serviços diferem de cliente para cliente, tendo em vista que cada um tem uma necessidade específica a ser atendida.
- c) As possibilidades de mecanização - são bem maiores na indústria que nos serviços por causa da uniformidade dos produtos e pela distância entre consumo e produção. Os serviços são dependentes de trabalho humano com tarefas difíceis de serem mecanizadas.
- d) O grau de padronização daquilo que é oferecido, independente do cliente considerado - A maior possibilidade de mecanização nas indústrias faz com que os produtos oferecidos sejam mais padronizados, possibilitando a produção de bens praticamente iguais. Em contrapartida, é muito difícil prestar duas vezes o mesmo serviço da mesma maneira.

Além desses pontos destacados por Moreira, a diferença entre os setores produtivos podem ser mostradas num quadro da seguinte forma:

Quadro 3: Características dos Setores Produtivos

Característica	Indústrias	Empresas de serviços
Produto	Físico	Intangível
Estoques	Comuns	Impossível
Padronização dos insumos	Comum	Difícil
Influência da mão-de-obra	Média / Pequena	Grande
Padronização dos produtos	Comum	Difícil

Fonte: Martins, 1998

Apesar das diferenças apresentadas no quadro 3, a produção em uma empresa de serviços ou em uma indústria, utiliza técnicas parecidas de gestão. Todas as estruturas tradicionais de tomada de decisões podem ser identificadas nos dois setores. Mesmo que no setor de serviços estejam mais espalhadas e mais difíceis de se identificar.

Mas a origem da administração da produção está tanto nos serviços como nas indústrias. Ela gerencia as entradas de insumos, *input*, racionaliza os recursos necessários para a produção e fornece os produtos, *output*.

## 2.4 HIDROPONIA

A hidroponia não é o resultado, apenas, das pesquisas na área agrícola. Representa, também, a aplicação, na prática, de princípios da administração da produção. Entre outros objetivos, busca a racionalização do processo produtivo, produção intensiva, controle de qualidade e quantidade dos insumos, maior mecanização, padronização do produto e melhoria da qualidade.

Hidroponia é uma técnica de produção agrícola na qual as raízes das plantas são colocadas, sem o uso do solo, diretamente numa solução de nutrientes e água. A semi-hidroponia é uma tecnologia derivada da hidroponia, mais precisamente uma forma passiva de hidroponia, onde as raízes são colocadas em um substrato inerte que serve somente para dar suporte para as raízes e a planta. Nesse substrato é administrada a solução de água e nutrientes que a planta necessita. Dessa forma, para entender a semi-hidroponia, o conhecimento da hidroponia se faz necessário.

Como alguns podem pensar, os babilônios e os astecas não detinham a tecnologia para produção hidropônica. Os Jardins Suspensos da Babilônia e os chamados Jardins Flutuantes dos Astecas, os *chinampas*, utilizavam solo para o cultivo das plantas. A primeira publicação a respeito do crescimento de plantas sem a utilização do solo foi feita em 1627, um livro chamado "Sylva Sylvarum", escrito por Sir Francis Bacon. Em 1699, John Woodward descobriu que plantas em água não pura cresciam melhor que em água destilada. Mas os compostos minerais, que possibilitaram o crescimento e desenvolvimento de plantas, foram primeiramente aperfeiçoados na década de 1860 pelos botânicos alemães Julius von Sachs e Wilhelm Knop.

Em 1929, o professor da Universidade da Califórnia em Berkeley, William Frederick Gericke, foi o primeiro a sugerir o uso do cultivo em soluções fora do solo como alternativa para a plantação agrícola de culturas, até então usada somente como experimento. Ele chamou muita atenção ao apresentar tomates, cultivados no jardim do fundo de sua casa, de qualidade e tamanhos muito acima da média, usando a técnica que ele chamou de aquicultura. Descobriu que aquicultura já era usada para a criação de ostras, camarões e outros frutos do mar. Fazendo uma analogia ao termo grego *geoponia*, cultivo no solo, Gericke introduziu o termo hidroponia, do grego *hidro* água e *ponia* trabalho, em 1937. Segundo Gericke, o termo foi sugerido pelo também professor da Universidade da Califórnia, Dr. W. A. Setchell.

Gericke logo começou a receber pedidos de informações a respeito de suas descobertas. Ele se recusou a revelar seus segredos para a Universidade da Califórnia, afirmando que tinha desenvolvido a técnica em casa no seu tempo livre. Em seguida, saiu da Universidade e, em 1940, lançou o livro *Complete Guide to Soilless Gardening*. Com isso, a Universidade da Califórnia pediu a dois pesquisadores que estudassem as descobertas de Gericke.

Dennis R. Hoagland e Daniel I. Arnon escreveram, em 1938, o boletim agrícola *The Water Culture Method for Growing Plants Without Soil*. Eles mostraram que os exagerados tamanhos dos frutos de Gericke não eram muito melhores que de plantações tradicionais com terra de boa qualidade. Hoagland e Arnon descobriram que as plantações em solo estão limitadas a mais fatores além dos nutrientes minerais para as plantas, como a luz solar. Eles desenvolveram várias fórmulas de soluções minerais de nutrientes. Conhecidas como misturas Hoagland, algumas dessas combinações são usadas até hoje.

Uma das primeiras experiências em maior escala da hidroponia foi realizada nas Ilhas Wake, na década de 1930. Atol rochoso localizado no Oceano pacífico, as Ilhas Wake eram usadas por companhias aéreas para reabastecimento em vôos entre a América do Norte e a do Sul. Tendo em vista a falta de solo nas ilhas, a hidroponia foi utilizada para produzir vegetais destinados as aeronaves que paravam para reabastecer. Isso porque era muito caro transportar esses vegetais e mantê-los frescos durante um vôo de longa duração.

Na década de 1960, o inglês Allen Cooper lançou o filme *Nutrient Film Technique*. Em 1982, o *EPCOT Center*, da *Disney World*, abriu o Pavilhão da Terra. Lá são mostradas diversas técnicas hidropônicas. Nas duas ultimas décadas, a NASA tem pesquisado e aperfeiçoado a técnica da hidroponia e do cultivo fora do solo para o seu programa Sistema de Suporte da Vida Ecologicamente Controlado, CELSS.

Existem dois tipos principais de hidroponia. A hidroponia em solução e a hidroponia em substrato. A hidroponia em solução não usa apoio para as raízes das plantas ou substrato. Com isso as raízes ficam dentro da água por onde recebem os nutrientes que precisam para se desenvolver. Os três principais tipos de hidroponia em solução são: cultura em solução estática ou parada, cultura em fluxo contínuo de solução e aeroponia. Já a hidroponia em substrato, também chamada de hidroponia passiva ou semi-hidroponia, utiliza um apoio para as raízes. Esse apoio, chamado substrato, também serve como retentor da solução de água e nutrientes. Existem dois tipos de semi-hidroponia: irrigação por cima, topirrigação, e irrigação por baixo, subirrigação.

Mesmo sendo uma excelente alternativa de produção agrícola, a hidroponia possui suas vantagens e desvantagens. Dentre as vantagens, destaca-se:

- a) Quando removida do solo, durante a colheita, a planta morre, mas no sistema hidropônico existe a possibilidade de comercializar a planta viva;
- b) Doenças que nascem ou que precisam da terra para se espalhar são eliminadas;
- c) Ervas-daninhas são eliminadas;
- d) Possibilidade de eliminar o uso de pesticidas e agrotóxicos;
- e) Uso racional da água diminuindo a quantidade e o desperdício;
- f) Maior controle das raízes das plantas;
- g) Possibilidade de plantação em áreas remotas, como a Antártica.
- h) Já dentre as desvantagens, destaca-se:
  - i) Necessidade de grande conhecimento técnico;
  - j) Requer maior investimento inicial e equipamentos mais sofisticados;
  - k) Maior necessidade de manutenção preventiva tendo em vista que o fornecimento de água e nutrientes para as plantas não pode ser interrompido, já que pode matar a planta;
  - l) Maior custo de implantação e manutenção que cultivos tradicionais;
  - m) Necessidade de suporte para as plantas, tendo em vista que as raízes ficam na água.

Apesar dessas vantagens e das desvantagens, existem muitos conceitos errados a respeito da hidroponia. Dentre eles, acreditar que a hidroponia vai sempre produzir maiores e melhores frutos que plantações em terra de boa qualidade ou ideal para a cultura. A cultura hidropônica não pode ser menor espaçada que a cultura tradicional dentro das mesmas condições climáticas. A produção hidropônica nem sempre vai ser mais nutritiva e mais saborosa que a cultura tradicional.

A semi-hidroponia requer o auxílio de ferramentas para otimizar sua capacidade e qualidade de produção. A construção de uma estufa ou casa de plástico, sistema de filtros para a água, caixas d'água, substrato, dentre outros.

Estufas são os ambientes protegidos nos quais se cria um microclima controlado e próximo do ideal para o cultivo das plantas. O tamanho varia, de pequenas a grandes, dependendo da necessidade e do objetivo proposto. As armações podem ser de madeira, policloreto de vinila (PVC) ou mistas, usando madeira e PVC ou madeira e aço galvanizado. Essas armações são envoltas com plástico. Cobre-se o teto, as laterais, a parte da frente e a parte de trás, formando, assim, a estufa. O plástico colocado no teto serve para proteger as plantas da chuva e permitir a entrada da luz solar. Os laterais servem de cortina, sendo possível regular a altura do plástico, do chão até o teto, para permitir a circulação de ar controlando assim a temperatura desejada. Quanto mais quente o dia mais alto as cortinas serão colocadas. Quanto mais frio o dia, mais baixo ficarão. Além disso, as cortinas protegem contra chuva e vento.

Ao redor das estufas é interessante colocar uma cerca. Essa cerca protegerá a estufa contra animais que são atraídos pelos frutos. Dessa forma, a utilização de telas é mais eficaz. Dentro das estufas vão as bancadas que sustentarão as embalagens com os substratos e as mudas, bem como o sistema de irrigação, como veremos. Pode-se utilizar diversas bancadas em diferentes níveis de altura. Existe a possibilidade de fazer oito, seis, cinco, três, dois e um nível de bancada. Entre as bancadas deve haver um corredor de circulação para que seja feito o manejo da cultura. No final e no início da estufa, também deve existir um espaço de circulação. Para um melhor aproveitamento da luz solar, a posição da estufa é importante. Ela deve ser construída com o seu eixo

central no sentido leste-oeste. Isso diminui o sombreamento da estrutura da estufa e a transmissão da radiação solar fica mais eficiente.

O substrato tem duas principais funções: servir de suporte para as raízes da planta e reter o líquido do qual a planta se alimentará. O substrato deve ter algumas características para ser ideal. Deve ter elevada capacidade de reter água, decompor-se lentamente, manter um equilíbrio entre água e oxigênio, ser disponível no mercado e ter um baixo custo. Diversos materiais podem ser usados, misturados ou não, sendo de origem orgânica ou mineral.

Dentre eles se destaca a casca de arroz carbonizada. Outros materiais são a turfa, vermiculita, perlita. A casca de arroz carbonizada tem sido a mais utilizada como substrato no sistema semi-hidropônico. Isso porque é estável, tanto física quanto quimicamente, sendo resistente à decomposição. Por isso, pode ser usada em um segundo ano de produção. Apresenta alta porosidade, o que pode prejudicar a capacidade de reter água. Pode ser compensada com a mistura de outro material para formar o substrato. A turfa é um material de origem vegetal. É leve e tem elevada capacidade de reter água. Deve ser picada para ser usada como substrato. A vermiculita é um mineral, expandido em fornos de alta temperatura, com a estrutura de mica. Possui alta capacidade de reter água, boa porosidade e baixa densidade. Perlita é obtida com tratamento térmico em rochas vulcânicas. Tem alta porosidade e retém água até cinco vezes o valor do seu peso.

Normalmente, é usada uma mistura de Perlita e Vermiculita, já que uma completa a outra. Por se tratar de um material não encontrado no Brasil, a perlita normalmente é substituída por algum composto encontrado aqui.

O acondicionamento do substrato deve ser feito em embalagens, disponíveis no mercado, de filme tubular preferencialmente branco. Os tamanhos mais utilizados são os de 0,3 m por 1,0 m e 0,3 m por 0,35 m. Essas embalagens podem armazenar oito e quatro mudas respectivamente. Nas embalagens de 0,3 m por 0,35 m, que acomodam quatro mudas, são adicionados em torno de oito litros de substrato. Por isso, o substrato deve ser um material abundante e barato. Com isso, a embalagem ganha cerca de 0,1 m de altura. Entre uma embalagem e outra, dispostas na bancada, um espaço de 0,2 m. A drenagem do excesso de água se faz na parte inferior da embalagem, onde são feitos furos. Quanto menor a embalagem, menos substrato vai ser acondicionado, menos mudas serão plantadas e conseqüentemente a perda, por qualquer tipo de contaminação, será menor.

Uma das grandes preocupações em relação ao substrato é a possibilidade do mesmo contaminar a plantação com micro-organismos. Dentro do enfoque de não usar defensivos químicos, a descontaminação do substrato é um dos pré-requisitos indispensáveis.

No sistema semi-hidropônico utiliza-se a irrigação por gotejamento. Com isso, a irrigação fica localizada. As vantagens são a alta eficiência de aplicação, economia de água, energia e mão-de-obra, automatização do sistema, fertirrigação e não atrapalha o combate a pragas e doenças.

A água deve ter boa qualidade. Água de má qualidade ou suja poderá causar toxicidade nas plantas, entupir o sistema de irrigação ou contaminar as plantas. Mesmo tendo a disposição água de boa qualidade, algumas medidas para evitar o entupimento dos gotejadores e microgotejadores devem ser tomadas. Utilizar filtros, para reter partículas que não sejam os nutrientes para as plantas. Esses filtros devem ser

instalados na saída de água para o reservatório e na entrada de água para as prateleiras, tendo em vista que partículas maiores de nutrientes não dissolvidas podem estar na água.

O fornecimento de água no substrato para as plantas pode ser feito de três formas. Atravessando a mangueira gotejadora nas embalagens contendo o substrato, com espaçamento entre os gotejadores; com mangueiras gotejadoras instaladas a cada 10 cm e com microgotejadores colocados em cada planta. O tempo de irrigação varia entre 2 e 10 minutos. O volume de água fornecida para o substrato varia de 1 a 2 litros por dia.

Algumas vantagens do sistema semi-hidropônico são:

- a) O produtor não precisa fazer a rotação das áreas da produção, tendo em vista que a podridão das raízes não acontece na semi-hidroponia. Com isso, o aproveitamento do espaço aumenta até três vezes;
- b) Possibilidade de utilizar prateleiras em diferentes níveis otimizando a área de produção;
- c) Cultivo pode ser realizado em pé, facilitando a contratação de mão-de-obra;
- d) O ciclo de produção é estabelecido com a troca do saco plástico e do substrato. Isso reduz a incidência de podridão. Ocorrendo podridões, elimina-se o saco plástico, junto com o substrato e as mudas, prevenindo que se alastre e que se perca toda a área de produção;
- e) Proteção contra chuvas e boa ventilação, proporcionando condições que impedem o estabelecimento de doenças;
- f) O sistema possibilita a adoção de princípios de segurança dos alimentos, sendo um diferencial junto ao mercado consumidor;

- g) Menor pressão das doenças, com isso o uso de agrotóxicos pode ser praticamente eliminado sendo substituído por práticas culturais, uso de agentes de controle biológicos e produtos alternativos;
- h) Maior qualidade nas frutas.

Sendo um tipo de hidroponia, a semi-hidroponia apresenta as mesmas desvantagens. Além disso, essa tecnologia vem acompanhada, geralmente, da utilização de estufas, que encarece ainda mais sua implantação e manutenção.

### 3 METODOLOGIA

Para que este projeto de viabilidade técnica siga uma ordem de apresentação e que obtenha o resultado esperado, se faz necessário a adoção de uma série de passos, seguindo uma metodologia de pesquisa. A metodologia que foi adotada é a que Fauze Najib Mattar (1999) descreve em seu livro Pesquisa de Marketing.

#### 3.1 TIPO DE PESQUISA

O trabalho será uma pesquisa qualitativa. Isso porque esse estudo é baseado na opinião de pessoas que trabalham na área ou tem vínculo direto com a atividade.

Por ter poucos produtores de morango utilizando essa tecnologia, será utilizada uma amostragem qualitativa, pesquisando um reconhecido produtor de morangos com essa tecnologia, a semi-hidroponia. Dessa forma, as questões propostas serão respondidas e o conhecimento que se pretende adquirir será sanado.

Como sendo a única vez em que a realização da pesquisa será feita, ela se caracteriza como ocasional.

#### 3.2 INSTRUMENTOS E TÉCNICA DE COLETA DE DADOS

Por ser uma parte crítica do trabalho, a coleta de dados deve ser cuidadosamente planejada para reduzir desvios na pesquisa. É o que recomenda o autor adotado como base para a metodologia, Mattar (1999, v. 2, p. 16). Isso

considerando também a qualidade dos dados e o tempo para a coleta. Tudo deve estar devidamente planejado.

O instrumento de coleta de dados primários será entrevistas não estruturadas não disfarçadas. Com isso pretende-se ter uma entrevista com o produtor de morangos semi-hidroponicos, de forma que se obtenha as respostas necessárias para a conclusão do trabalho.

Por ser uma pesquisa onde uma nova tecnologia está em foco, a busca por dados secundários será de extrema importância. Os dados secundários trarão o embasamento teórico e levantarão questões para a discussão com o produtor. Mas acima disso, os dados secundários mostrarão os avanços dessa tecnologia e o potencial para o desenvolvimento da mesma.

A principal limitação da pesquisa será a dificuldade de encontrar textos científicos á respeito do assunto. Por se tratar de um novo meio de produção, as pesquisas ainda avançam e as novas descobertas ainda mudam drasticamente o cenário atual. Mas para contornar esse problema, foram realizadas duas entrevistas impessoais com os senhores Laor da Silva Alves (tem estreito relacionamento com a tecnologia) e com Mario Palombini (produtor e pesquisador desta tecnologia).

### 3.3 INSTRUMENTOS E TÉCNICA DE ANÁLISE DE DADOS

As análises dos dados, primários e secundários, vêm com o intuito de responder as questões propostas nos objetivos específicos. O tratamento dos dados teve uma abordagem qualitativa, onde foram estruturados para serem analisados. Dessa forma,

as entrevistas não estruturadas não disfarçadas foram transformadas em textos apresentados nesta monografia.

Com a utilização de amostragem qualitativa, não foram feitas generalizações. Isso não é possível, tendo em vista que as informações são detalhadas e se aplicam ao caso específico.

## 4 ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS

Partindo dos objetivos propostos e com base na teoria pesquisada, uma série de análises será apresentada da seguinte forma: a identificação dos aspectos operacionais para a produção ecológica de morangos, a identificação e descrição da tecnologia de produção que será utilizada e as propostas de ações e técnicas operacionais para garantir a viabilidade do projeto.

### 4.1 IDENTIFICAÇÃO DOS ASPECTOS OPERACIONAIS PARA A PRODUÇÃO ECOLÓGICA DE MORANGOS

Dentre os aspectos operacionais para a produção ecológica de morangos, os mais importantes são a infra-estrutura necessária, a qualidade das mudas e a localização. Dentro da infra-estrutura estão o substrato, a água necessária, caixa d'água, canos, estufas e maquinário auxiliar necessário à produção.

Quanto à qualidade das frutas, tudo o que diz respeito à prevenção de doenças e pestes que possam atacar a muda. Por se tratar de uma tecnologia que dispensa o uso de agrotóxicos, a prevenção contra pragas, doenças e fungos é feita de diversas maneiras. Mas o objetivo é eliminar esse problema, tendo uma planta saudável que resiste, naturalmente, a esses ataques. Para isso, cuidados com a nutrição, controle do ambiente e da temperatura e medidas de prevenção são tomadas.

Apesar disso, casos de ataques acontecem. Quando acontecem, a perda é baixa, pois a eliminação das mudas, saco plástico, substrato e a troca dos bicos gotejadores resolvem o problema. Isso porque as doenças, fungos e pragas não conseguem se alastrar através do sistema. Essa restrição é devido ao isolamento das mudas (sacos plásticos), impossibilidade de subir através dos bicos gotejadores (por causa do fluxo de água) e controle do ambiente (estufas protegem contra insetos e outros meios de condução).

A base de todo o empreendimento, utilizando essa tecnologia, é o controle do ambiente. As estufas criam um micro-clima que pode ser controlado. Ela

também abriga as mudas e todo o aparato operacional, com exceção das caixas d'água, necessário para a produção.

O substrato utilizado é a casca de arroz carbonizada misturada à rocha vulcânica expandida, acondicionado em sacos plástico com capacidade de sustentar e reter água suficiente para duas mudas. Dessa forma, caso exista a necessidade de eliminar o saco por causa de algum tipo de contaminação, as perdas de muda e de substrato são baixas.

A água necessária para a preparação da solução de nutrientes para as plantas será coletada de duas maneiras: ou através do sistema de água encanada da cidade ou através de uma cisterna instalada na propriedade. A utilização de duas caixas de água será necessária. Uma para o armazenamento da água da chuva e tratamento da mesma. Outra, a principal, para a preparação da solução de nutrientes para as plantas.

A água da cisterna deverá ser tratada para evitar o risco de toxicidade na água, o que pode prejudicar a produção. No tratamento, será utilizada filtragem e aplicação de cloro. A água é coletada, filtrada, adicionado o cloro e disponibilizada para a caixa d'água principal.

Na água será adicionado os nutrientes necessários para as plantas. Existem várias misturas possíveis, dentre elas as destacadas no quadro 4 a seguir.

Quadro 4: Soluções nutritivas

SAIS ou FERTILIZANTES	Solução concentrada		
	A	B	C
	g / 10 L água		
Nitrato de cálcio	1600	0	0
Nitrato de potássio	0	1000	1000
Fosfato monoamônio	0	300	0
Fosfato monopotássio	0	360	720
Sulfato de magnésio	0	1200	1200
Ácido bórico	6	0	0
Sulfato de cobre	0,6	0	0
Sulfato de manganês	4	0	0
Sulfato de zinco	2	0	0
Molibdato de sódio	0,6	0	0
Tenso Fé	120	0	0

Fonte: Bortolozzo, p. 15

Essas soluções concentradas devem ser diluídas em outros cem litros de água, para cada mistura, não ultrapassando trinta litros de solução nutritiva concentrada. As diferentes combinações devem ser administradas em fazes diferentes do desenvolvimento das mudas.

Além da cisterna, a caixa d'água principal será alimentada pelo sistema de água encanada da cidade, caso seja necessário. Nesta caixa será preparada a solução de nutrientes, filtrada a água para reter partículas maiores não totalmente dissolvidas desses nutrientes e posteriormente encaminhada para a irrigação das mudas. Essa segunda filtragem é para evitar o entupimento dos gotejadores.

Além dos filtros de areia (para as entradas nas caixas d'água) e disco (para a saída da caixa d'água principal em direção das plantas), um maquinário auxiliar se faz necessário. Uma moto-bomba para a água, uma balança para pesar os nutrientes adicionados à água, um condutivímetro para medir a condutividade elétrica da solução de nutrientes e um peagômetro para medir o pH da solução também devem ser utilizados.

Quanto à localização, é uma decisão estratégica. Tendo em vista que o morangueiro produz muito menos na faixa de temperatura superior a vinte e cinco graus centígrados, as regiões que possibilitam a produção o ano todo, são limitadas. Essas regiões compreendem o planalto sul catarinense e o nordeste

gaúcho. Assim, os cultivos nestas regiões apresentam um grande diferencial: ofertarão o produto nos períodos de entressafra das maiores regiões produtoras (mais quentes do País), alcançando preços mais rentáveis. Regiões de clima tropical e sub-tropical têm grande dificuldade em produzir no período de novembro a março.

No que diz respeito aos mercados consumidores e ao tipo de produto (altamente perecível), a localização também é fundamental. A proximidade da Grande Porto Alegre, Caxias do Sul e Serra Gaúcha, Grande Florianópolis e Grande Curitiba, é a viabilidade do escoamento da produção.

#### 4.2 IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DA TECNOLOGIA DE PRODUÇÃO QUE SERÁ UTILIZADA

A tecnologia que será utilizada é a semi-hidroponia em substrato inerte, com *top* irrigação por gotejamento, dentro de estufas de túnel alto e em bancadas duplas de um metro de altura.

A semi-hidroponia é um sistema produtivo agrícola, derivado da hidroponia, com a utilização de substrato. Como já foi dito, o substrato serve apenas para reter água e dar suporte às raízes.

A *top* irrigação por gotejamento foi escolhida, pois é a alternativa que apresenta menos riscos de contaminação do sistema. Os gotejadores são compostos por micro tubos de PVC flexível, que fazem a ligação com o cano que alimenta o sistema de água, e dos gotejadores propriamente ditos, que tem capacidade para liberar até quatro litros de água por hora. A figura 2 mostra os gotejadores.

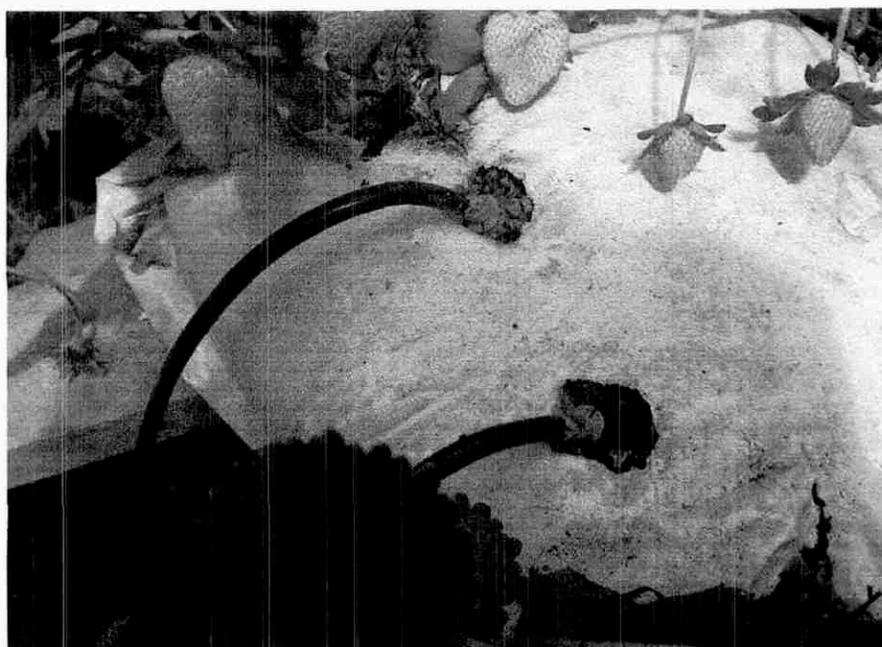


Figura 2: Gotejadores.

Será utilizado apenas dois litros de água e nutrientes por dia para cada planta. Como os bicos gotejadores ficam em contato com o substrato que está acondicionado nos sacos plásticos, caso haja alguma contaminação, seja na muda, no substrato, no saco plástico ou no bico gotejador, a erradicação do foco de contaminação se faz pela simples eliminação do conjunto afetado. Dessa forma, a perda se resume a dois bicos gotejadores, substrato de um saco plástico, duas mudas e o próprio saco.

A drenagem do excesso de água se faz através de furos na parte inferior do saco plástico que armazena o substrato. Esses furos permitem o escoamento do excesso de água que a planta não conseguiu absorver, evitando que se acumulem, gerando, assim, um meio para a proliferação de pragas, doenças e fungos.

Para alimentar o sistema de irrigação, tubos de PVC com dezesseis (16) milímetros de diâmetro interno ligarão as caixas d'água aos gotejadores, fazendo a conexão da água. Esses canos se apoiarão nas bancadas ou no chão, quando estiverem fora das estufas.

As estufas serão de túnel alto, em forma de arco, com cerca de trezentos e vinte (320) metros quadrados e dois e meio (2.5) metros de altura. Esse formato de estufa apresenta maior resistência a ventos e demais intempéries climáticas. A figura 3 a seguir, mostra o interior de uma estufa.



Figura 3: Interior da estufa.

Essas estufas comportam cerca de mil e duzentas (1200) mudas de morangueiro em bancadas duplas, com área de circulação para o manejo do cultivo entre as bancadas e nas extremidades da estufa. As bancadas dão suporte aos sacos plásticos contendo o substrato e as mudas, sendo duas (2) mudas por saco plástico. Além disso, as bancadas servem de apoio para o sistema de irrigação.

As estufas serão construídas de canos de policloreto de vinila (PVC), madeira e plástico e protegidas por uma cerca de rede para evitar que animais silvestres, atraídos pelos frutos, danifiquem ou comam a produção.

A cobertura das estufas é feita com plástico branco fosco. Esse plástico retém até 25% da radiação solar. Esse controle evita que as plantas fiquem expostas às intempéries e ajuda no controle de temperatura. A figura 4, a seguir, ilustra o formato e o aspecto final da estufa.

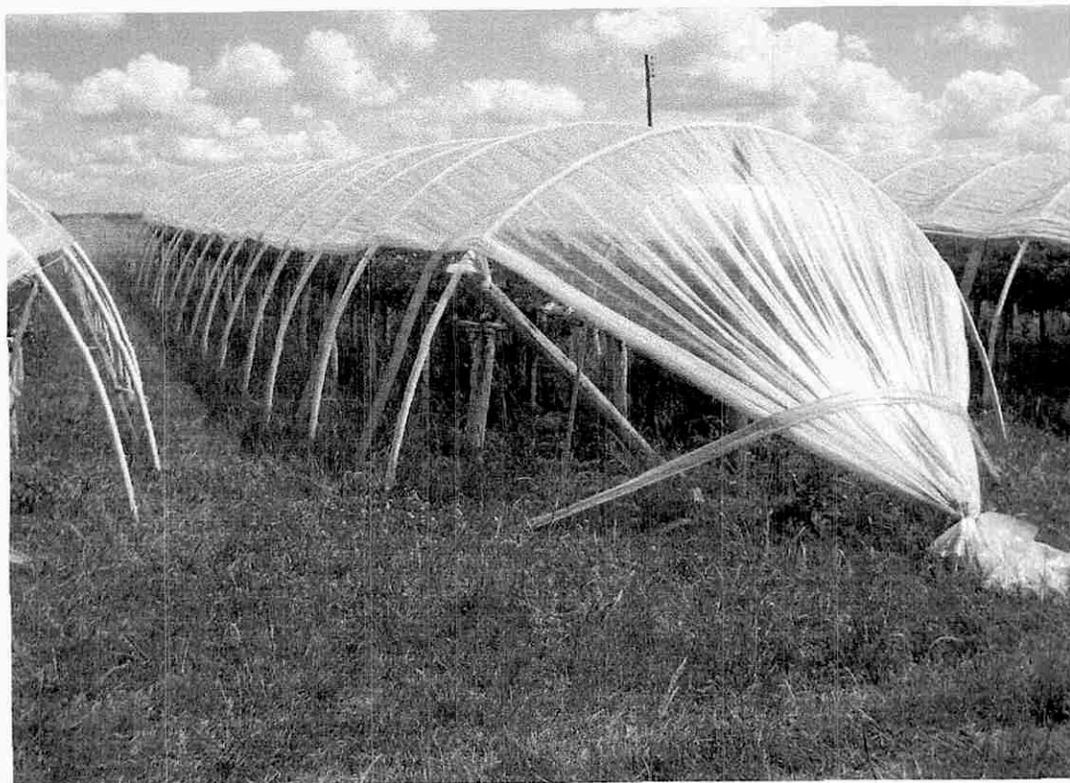


Figura 4: Exterior da estufa.

Esses plásticos estarão presos ao chão, no início e no final de cada estufa, através de cinco estacas de ferro enterradas no chão com ganchos nas pontas. Entre cada arco de PVC, uma amarra de tira plástica dará suporte adicional para o plástico que forma o teto e as cortinas laterais. Essa tira será presa ao solo com o auxílio de uma estaca de metal enterrada ao solo com um gancho na ponta.

As bancadas que darão suporte às mudas serão de madeira, com um (1) metro de altura agrupadas em pares. Dessa forma, consegue-se uma ordem de bancada, corredor, bancada, bancada, corredor, até preencher a largura da estufa totalizando seis bancadas com fileiras de sacos plásticos com mudas e três corredores. A madeira utilizada será o eucalipto, tanto nos palanques quanto nas tábuas.

#### 4.3 PROPOSTAS DE AÇÕES E TÉCNICAS OPERACIONAIS PARA GARANTIR A VIABILIDADE DO PROJETO

Além das medidas apresentadas, a elaboração de um sistema de controle de temperatura, junto com a proteção das estufas, garantem a viabilidade do projeto. A segurança do alimento e a sustentabilidade também deve ser contemplada.

O sistema de controle de temperatura é formado por duas partes principais. A primeira diz respeito à forma como as estufas são montadas. Essa forma permite que seja levantada as laterais das estufas, como se fossem cortinas, permitindo uma melhor circulação de ar abaixando, assim, a temperatura interna. As cortinas laterais e os borrifadores são visualizados na figura 5 a seguir.



Figura 5: Borrifador e cortinas laterais, partes do sistema de controle de temperatura.

A segunda parte diz respeito a um sistema de borrifadores. Eles ficam apoiados nas bancadas, com uma altura de oitenta centímetros das bancadas, e servem para aumentar a umidade interna da estufa. Esse aumento da umidade é devido à água borrifada de forma intermitente ou contínua, dependendo das condições climáticas do dia.

Como o local escolhido para a implantação do empreendimento foi os Campos de Cima da Serra no RS, existe a possibilidade de construir uma outra

parte do sistema de controle de temperatura. Essa parte será utilizada durante o inverno, protegendo as mudas da geada e do frio. É um conjunto de canos de PVC, de vinte milímetros de diâmetro interno, dispostos nas laterais das bancadas onde circula água quente, a uma temperatura de setenta graus. Com isso, a produtividade durante o inverno não cairia, já que a planta continuaria seu ciclo natural durante a noite, sem vegetar.

Uma das ações que garantirão a viabilidade do projeto é a proteção das estufas. Essa proteção pode ser feita de duas maneiras. Usando uma cerca ao redor de um conjunto de estufas e reforçando o plástico que forma as estufas com um *blackout*. A cerca serve para evitar que animais silvestres invadam a plantação e destruam ou danifiquem as estufas ou até mesmo comam parte da colheita. Esses animais são atraídos devido o cheiro que as frutas exalam desde que brotam. O *blackout* é um filme plástico mais escuro, sobreposto ao que forma a estufa, que auxilia na diminuição da radiação solar sobre as plantas. Com isso, auxilia na sustentação da estrutura, no reforço do plástico principal (aumentando a resistência contra chuvas, ventos e pedras) e no controle de temperatura.

Como toda atividade que trabalha com alimentos, a preocupação com a qualidade e a segurança do alimento é fundamental. Tendo em vista que essa técnica de produção dispensa o uso de agrotóxicos, a única preocupação que se tem é o que diz respeito a poeira que pode se acumular nos frutos. Uma simples enxaguada e o alimento já está pronto para o consumo.

A sustentabilidade do sistema produtivo é a garantia de que os recursos naturais e o meio-ambiente em que a empresa estará inserida não sejam destruídos. Com isso, a vida da empresa pode se propagar indefinidamente.

## CONCLUSÕES

Com a preocupação crescente da sociedade com o impacto ambiental causado pelas empresas, a saúde e os alimentos que são consumidos, a demanda por tecnologias e produtos ecologicamente corretos e de baixo impacto, vem ganhando força.

Com isso em mente, a proposta desta monografia é apresentar uma tecnologia mais limpa e ecológica para a produção de morangos junto com a possibilidade de não usar agrotóxicos para a produção agrícola, nesse setor, respeitando o meio-ambiente e fazendo um uso mais racional da terra. Para isso, pesquisaram-se autores das áreas relacionadas com o intuito de atingir os objetivos traçados.

Após esse contexto e buscando responder a essas questões, o primeiro objetivo traçado foi identificar os aspectos operacionais para a produção ecológica de morangos. As análises indicam que a infra-estrutura, a saúde das plantas e a localização são os aspectos mais importantes para o sucesso de um empreendimento utilizando essa tecnologia. Ela requer um alto investimento imobilizado tendo em vista a necessidade de controlar diversos aspectos da saúde das plantas. E é na saúde das plantas, e na qualidade dos frutos por elas produzidas, que está o diferencial do produto no mercado consumidor.

O segundo objetivo traçado foi identificar e descrever a tecnologia de produção que será utilizada. As análises apontam que a semi-hidroponia é uma alternativa viável tecnicamente. Ela dispensa o uso de agrotóxicos, já que controla quase todos os aspectos relacionados às mudas, e fornece água com os

nutrientes que a planta precisa. Tem um baixo impacto ambiental e não agride o ambiente durante o manejo, evitando o deslocamento e a rotação de culturas para preservar o solo.

O terceiro objetivo traçado foi propor ações e técnicas operacionais para garantir a viabilidade do projeto. As análises indicam que o aperfeiçoamento do sistema para a obtenção de maior produtividade e melhor qualidade é possível. Para isso, sistemas auxiliares garantem à planta toda uma proteção contra diversos fatores externos. Entre eles, a temperatura, intempéries e animais silvestres. Além disso, a sustentabilidade e a segurança do alimento garantem a continuidade do empreendimento, se administradas de forma correta.

Em face do exposto, pode-se concluir que a gestão da produção de morangos ecológicos é viável neste cenário de preocupação ambiental e preocupação com a herança que será deixada para as próximas gerações. Garantindo assim, alimento e matéria-prima para a posterioridade.

## REFERÊNCIAS

ABNT- Normas NBR 6023, Rio de Janeiro: Abnt, 2002.

BORTOLOZZO, Adriane R. et al. **Produção de morangos no sistema semi-hidropônico**. Vacaria: Embrapa, 2005.

BOSMA, Niels; HARDING, Rebecca. **Global Entrepreneurship Monitor 2005 Executive Report**. Disponível em: <[http://www.gemconsortium.org/category\\_list.asp?cid=174](http://www.gemconsortium.org/category_list.asp?cid=174)>. Acesso em: 20 set. 2006.

CMMAD-Comissão Mundial sobre o meio ambiente e desenvolvimento, **Nosso Futuro Comum**, 2a ed., Rio de Janeiro: FGV, 1991.

MARTINS, Petrônio Garcia; LAUGENI, Fernando P. **Administração da produção**. São Paulo: Saraiva, 1998.

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

MOREIRA, Daniel Augusto. **Administração da produção e operações**. 4. ed São Paulo: Pioneira, 1999.

PRIMAVESI, Ana. **Manejo ecológico do solo: a agricultura em regiões tropicais**. 7. ed São Paulo: Nobel, 1984.

SACHS, Ignacy **Ecodesenvolvimento: crescer sem destruir**, S.Paulo: Vértice, 1986.

SCHENINI, PEDRO CARLOS; LOCH, CARLOS. **Avaliação dos padrões de competitividade à luz do desenvolvimento sustentável: o caso da Indústria Trombini Papel e Embalagens S/A em Santa Catarina - Brasil**. Florianópolis, 1999. 223f. Tese (Doutorado em Administração de Empresas) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico.

SEBRAE. **Mortalidade das Empresas**. Disponível em: <[http://www.sebrae.com.br/br/aprendasebrae/mortalidade\\_empresas.asp](http://www.sebrae.com.br/br/aprendasebrae/mortalidade_empresas.asp)>. Acesso em: 20 set. 2006.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção**. 2. ed São Paulo: Atlas, 2002.

WIKIPÉDIA. **Hydroponics**. Disponível em: <<http://en.wikipedia.org/wiki/Hydroponics>>. Acesso em: 6 out. 2006.