



TRABALHO DE GRADUAÇÃO

**CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA HIDROPÔNICO PARA  
PRODUÇÃO DE ALFACE EM ESCALA COMERCIAL NO  
MUNICÍPIO DE SANTA MARIA**

---

Alex Silva de Barros  
Celso Borges Pinto Filho

Santa Maria, RS, Brasil  
2004



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS E HUMANAS  
CURSO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS

**CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA HIDROPÔNICO  
PARA PRODUÇÃO DE ALFACE EM ESCALA COMERCIAL NO  
MUNICÍPIO DE SANTA MARIA**

---

por

ALEX SILVA DE BARROS  
CELSO BORGES PINTO FILHO

Trabalho de Graduação apresentado ao Curso de Ciências  
Contábeis da Universidade Federal de Santa Maria, como requisito  
da disciplina CTB 1012

Orientador: Prof<sup>o</sup> Wanderlei Ghilardi

Santa Maria, RS, Brasil

2004



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS E HUMANAS  
CURSO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS

O professor orientador aprova o trabalho

**CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA HIDROPÔNICO PARA  
PRODUÇÃO DE ALFACE, EM ESCALA COMERCIAL NO  
MUNICÍPIO DE SANTA MARIA**

elaborado por:  
ALEX SILVA DE BARROS  
CELSO BORGES PINTO FILHO

como requisito da disciplina CTB 1012 – Trabalho de Graduação em  
Ciências Contábeis

Professor Orientador

---

Profº Wanderlei José Ghilardi

Santa Maria, julho de 2004.

## **AGRADECIMENTOS**

À Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Sociais e Humanas pela oportunidade de realizar o Curso de Graduação em Ciências Contábeis;

Ao nosso orientador Professor Wanderlei José Ghilardi, pela competente orientação, paciência, dedicação e amizade no decorrer do curso;

Aos professores e funcionários do Curso de Ciências Contábeis, em especial a nossa coordenadora Prof<sup>a</sup> Msc. Sélia Gräbner, pelos conhecimentos transmitidos e prestimoso auxílio;

A nossa família pela contribuição na execução deste trabalho, incentivo, companheirismo e dedicação;

Aos produtores hidropônicos, pela colaboração e incentivo na realização deste trabalho;

A todos que, de forma direta ou indireta contribuíram para que este trabalho fosse concluído.

E, principalmente, a Deus que nos guia e conduz para que possamos vencer mais essa importante etapa na busca da constante evolução.



## SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS .....	IV
LISTA DE FIGURAS .....	VII
LISTA DE TABELAS .....	VIII
LISTA DE QUADROS .....	IX
LISTA DE ABREVIATURAS.....	X
RESUMO.....	XI
1 INTRODUÇÃO .....	12
1.1 Objetivo Geral .....	14
1.2 Objetivos Específicos.....	14
2 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO DE SANTA MARIA.....	15
2.1 O Conto de Imembuy .....	15
2.2 História do município de Santa Maria.....	16
2.3 Localização e Limites do Município .....	17
2.4 Aspectos Físicos .....	18
2.5 Aspectos Sócio-Econômicos .....	20
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	22
3.1 Sistema de Cultivo Hidropônico .....	22
3.2 Hidroponia - Inovação e Produtividade .....	30
3.3 Importância do Mapeamento de áreas a serem consideradas para futura implantação de culturas hidropônicas .....	33
3.4 Contabilidade .....	36
4 METODOLOGIA.....	43
4.1 Tipo de Pesquisa.....	43

4.2 População Alvo .....	43
4.3 Método .....	44
4.3.1 Pesquisa Bibliográfica.....	45
4.3.2 Pesquisa de Campo.....	45
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	46
5.1 Sugestão de estufa para Santa Maria.....	57
5.2 Aspectos do orçamento e custos do sistema hidropônico.....	58
5.2.1 Orçamento dos custos de produção e despesas .....	61
5.2.2 Cálculo do retorno do investimento .....	62
5.2.3 Orçamento dos investimentos para implantação do sistema hidropônico.....	64
6 CONCLUSÕES .....	66
BIBLIOGRAFIA .....	70

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: Localização do Município de Santa Maria – RS .....	17
FIGURA 2: Modelos de Estufas .....	28
FIGURA 3: Montagem em carta clinográfica de Santa Maria.....	34
FIGURA 4: Estufa tipo dente de serra na localidade de São Marcos.....	49
FIGURA 5: Estufa tipo teto em arco na localidade de São Marcos .....	50
FIGURA 6: Estufa tipo meia água na localidade de Arroio Lobato.....	51
FIGURA 7: Estufa tipo capela no Bairro Camobi.....	52
FIGURA 8: Estufa tipo teto em arco no Bairro Camobi. ....	53
FIGURA 9: Estufa tipo túnel alto no Bairro Camobi.....	54
FIGURA 10: Estufa tipo túnel alto no Bairro Cerrito .....	55

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Área hidropônica e respectiva capacidade produtiva. ....	46
---	----

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - Esquema de instalação de hidroponia no cultivo por NFT ....	57
QUADRO 2 - Orçamento dos investimentos .....	58
QUADRO 3 - Gasto para construção do canteiro .....	59
QUADRO 4 - Gasto com irrigação e drenagem .....	59
QUADRO 5 - Gasto com quadro de comando .....	60

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

BANRISUL – Banco do Estado do Rio Grande do Sul

BB - Banco do Brasil

CEF - Caixa Econômica Federal

CEPLAN - Centro de Estudos Planejados

EMATER - Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural

NFT - Nutrient Film Technique

FEE - Fundação de Economia e Estatística

INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

SEBRAE - Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

SICREDI - Sistema de Crédito Cooperativo

## RESUMO

### **CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA HIDROPÔNICO PARA PRODUÇÃO DE ALFACE EM ESCALA COMERCIAL NO MUNICÍPIO DE SANTA MARIA**

Autores: Alex Silva de Barros

Celso Borges Pinto Filho

Orientador: Prof<sup>o</sup>. Wanderlei José Ghilardi

Este trabalho tem por objetivo apresentar um estudo sobre os custos para implantação e viabilidade da produção de alface através do sistema hidropônico na região de Santa Maria – RS.

Foi realizado um orçamento de custos para implantação de um sistema de produção, com seus equipamentos específicos, pela técnica de hidroponia em uma área aproximada de 300 m<sup>2</sup>. Foram identificadas se existem linhas de crédito, em andamento no mercado, específicas para este tipo de produção. A partir de trabalho de campo junto aos produtores já em atividade, traçou-se um panorama com relação ao mercado consumidor de Santa Maria, suas necessidades e aceitação do produto.

Durante a confecção do trabalho julgou-se necessário, em vista de informações obtidas, tanto em caráter teórico quanto prático, que se englobasse não apenas os aspectos de custos propriamente ditos para implantação de um sistema de produção pela técnica de hidroponia, mas também, aspectos ligados à parte física da região onde deve ser colocada uma instalação para essa finalidade, bem como os tipos de instalações usadas pelos produtores da região que encontram-se em atividade. Esse procedimento foi adotado pois influenciou diretamente no sucesso do empreendimento de novos produtores, pois fatores externos, como localização das estufas utilizadas para o cultivo, bem como orientação quanto a luminosidade e grau de proteção das instalações quanto a intempéries como, principalmente, fortes ventos, determinam a vida útil adequada das instalações ao retorno do investimento.

Para tanto foram identificadas e localizadas as instalações que utilizam a produção de alface empregando a técnica hidropônica. Ressaltaram-se alguns fatores naturais que motivam a construção das estufas apresentando os fatores naturais necessários para o desenvolvimento da técnica. Foram apresentados alguns modelos de estruturas produtivas, destacando-se as características de relevo necessárias à construção e orientação de cada tipo de estufa.

Considerando o objetivo principal do estudo foi possível concluir que os produtores hidropônicos de Santa Maria não conseguem elaborar um efetivo orçamento dos custos, sendo um dos principais motivos o desconhecimento ou mal assessoramento no aspecto contábil e da área de custos propriamente dita e também da carência de uma literatura específica, nessa área, com estudos direcionados a produção em sistema hidropônico. Observou-se, ainda, que o mercado para a região de Santa Maria do cultivo de alface hidropônica tem muito a crescer já que o consumidor final procura o produto (mesmo que este tenha um preço um pouco maior que o produto cultivado de forma tradicional), visto que cada vez mais há uma grande preocupação com a saúde e, de forma correlata, com aquilo que se consome. Porém, em Santa Maria há uma quebra na continuidade de distribuição do produto entre o produtor e o comerciante, já que a procura é maior que a capacidade de produção instalada hoje no município. Isto faz com que o consumidor e o comerciante que compra direto do produtor “esqueça” um pouco de sua existência fazendo com que o interesse diminua em razão proporcional a falta do produto no mercado.

# 1 INTRODUÇÃO

O cultivo de alface, na região de Santa Maria, encontra-se ainda atrelado a técnicas e procedimentos ultrapassados que não asseguram ao produtor uma boa qualidade de seu produto, boa produtividade e resultados com viabilidade econômica para o cultivo em escala comercial. Diante desse prognóstico a hidroponia surge como nova e promissora tecnologia de cultivo.

A partir de informações obtidas junto à EMATER as pesquisas sobre esta nova técnica de cultivo encontram-se direcionadas exclusivamente à área agrônômica. Estudos alusivos à parte financeira e econômica são deixados em segundo plano.

Em conseqüência disso, os produtores encontram dificuldades por não haver informações precisas relativas aos investimentos iniciais e orçamentos da produção.

A hidroponia é uma técnica milenar que foi adaptada às atuais necessidades da humanidade, propiciando o cultivo em ambientes reduzidos e fechados. Tal técnica abre espaço a um estudo aprofundado sobre o emprego e difusão dos modernos processos de produção, a nível comercial, no cultivo de hortaliças, oferecendo assim, ao consumidor, produtos de melhor qualidade e livres de defensivos agrícolas (agrotóxicos).

Para a implantação desta técnica é necessário que se conheça a área onde será implantado o sistema. Algumas características são necessárias para o sucesso do empreendimento. A técnica hidropônica é empregada em regiões onde o clima não é favorável ou sofre grandes oscilações, o que caracteriza o cenário em Santa Maria. Isso impossibilita ou dificulta o desenvolvimento normal de produtos hortifrutigranjeiros de forma contínua durante o ano. A técnica possibilita essa continuidade e se dá dentro de estufas ou casas de vegetação que são construções cobertas por material transparente e dentro das quais se obtém as condições necessárias de luminosidade, temperatura e umidade relativa do ar exigidas pela cultura e, ainda, oferece proteção contra danos provocados pela ação de agentes, como insetos, pragas e doenças, além das

alterações meteorológicas. No entanto é necessário que sejam realizadas avaliações no local onde será instalada a estrutura. Fatores como: topografia do terreno, incidência de ventos fortes e disponibilidade de água entre outros, são determinantes para o sucesso ou não do empreendimento.

Contudo, as interações do sistema natural: solo, água, ar e seres vivos, são praticamente inevitáveis, assim, a ação de qualquer um deles poderá afetar os outros. Desta forma a hidroponia vem de encontro a esta busca de integração homem e meio ambiente, sem que haja prejuízo para ambos. O sistema hidropônico, por ser desenvolvido em ambiente fechado, causa poucos danos ao meio ambiente, requerendo água de boa qualidade e circulação constante e utilizando pouco ou nenhum tipo de agrotóxico. Por não utilizar diretamente o solo, não causa seu empobrecimento e não provoca erosões.

Esta técnica passou a ser desenvolvida em Santa Maria pela curiosidade e perspicácia de uns poucos inovadores. Estes acreditaram na forma de cultivo, possibilitando a eles a produção em maior escala de hortaliças em pequenas áreas e sem dependência da riqueza orgânica do solo.

Assim, com o embasamento teórico e prático adquirido com pesquisa e interação junto a estes produtores traça-se um panorama da produção de alface hidropônica em Santa Maria em termos de custos e aspectos físicos relevantes para a implantação do sistema. Foram utilizados, ainda, como instrumento de pesquisa, dados colhidos junto a comerciantes da região sobre a aceitação do produto e mercado consumidor para o mesmo na região.

O trabalho justifica-se em vista de contribuir para melhorar a qualidade das decisões sobre investimentos na área de hidroponia de forma a permitir que os produtores tenham informações concernentes à área econômica, diferentemente do que hoje há como consulta que apenas abrange o aspecto relativo a técnicas agrárias.

O estudo proporcionará aos produtores ou possíveis investidores um painel sobre o orçamento e controle dos custos na produção, possibilitando o uso mais racional dos recursos.

## **1.1 Objetivo geral**

Apresentar um estudo sobre os custos para implantação e viabilidade econômica para produção de alface através do sistema hidropônico na região de Santa Maria - RS.

## **1.2 Objetivos específicos**

- a) Elaborar um orçamento dos investimentos necessários para implantação do sistema hidropônico para uma área de aproximadamente 300 m<sup>2</sup> ;
- b) Planejar um orçamento de custos para a produção de alface em hidroponia;
- c) Calcular o prazo de retorno do investimento;
- d) Fazer uma análise do mercado consumidor para esse tipo de produto para Santa Maria.

## **2 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO DE SANTA MARIA**

### **2.1 O Conto de Imembuy**

Na literatura regional, o surgimento do município de Santa Maria, está associado a um conto indígena resgatado por Sosa & Figueiredo (1992). De acordo com os autores, o poeta e escritor santamariense João Cezimbra Jacques publicou em 1912 o livro “Assuntos do Rio Grande do Sul” e incluiu nele um capítulo ocupando 21 páginas onde descreve o conto “Imembuy”.

Este conto refere-se a uma passagem ocorrida na tribo de índios minuanos que habitava as margens do riacho Taimbé. Segundo os autores, João Cezimbra Jacques narra que certo dia aproximou-se da aldeia da tribo minuano um grupo de bandeirantes que regressava da Colônia do Sacramento e costumava apreender índios para escravizá-los e levá-los para São Paulo. Após batalha sangrenta os bandeirantes foram vencidos pelos indígenas. Ocorreram muitas mortes e alguns bandeirantes foram feitos prisioneiros.

Um dos homens brancos feitos prisioneiros chamava-se Rodrigo, este foi poupado da execução, a que outros foram submetidos, a pedido da filha do cacique, a índia Imembuy. O homem branco fora alvo do amor da mais bela índia da tribo. Seu nome Imembuy significava “filha das águas”, por ter nascido dentro do riacho Taimbé. A jovem índia apaixonou-se pelo guerreiro branco, passando a chamá-lo de Morotin. Eles então se casaram e passaram a morar no local chamado Ibitiry-retan – Terra da alegria, onde hoje está localizada a cidade de Santa Maria. Assim reza a história!

### **2.2 História do município de Santa Maria**

Belém (1989) afirma que o fato histórico marcante para o nascimento do município foi a instalação de um acampamento militar da 2ª Subdivisão de Demarcadores de Terras, no arroio do Ferreiro em 1797, onde hoje se ergue a cidade. Estes tinham por finalidade a demarcação dos limites entre os domínios

de Espanha e Portugal, no extremo sul do Brasil. A expedição permaneceu na região até 1801, elaborando mapas e documentos que seriam apresentados ao rei de Portugal.

De acordo com Belém (1989), as primeiras artérias delineadas em razão do trânsito de habitantes na região tomaram os nomes de: rua Pacífica – a que descia a colina em direção ao Passo da Areia, hoje rua Dr. Bozano; e rua São Paulo - onde se localizava o quartel, as residências e escritório da expedição, hoje denominada rua do Acampamento.

Após a retirada dos militares, entre 1801 e 1803, Santa Maria recebeu um contingente de cinquenta famílias de índios guaranis já civilizados, agricultores e operários, procedentes das Missões Orientais que se instalaram no mesmo local. Contando com uma boa posição geográfica, com excelentes pastagens e terras propícias à cultura de cereais, o povoado prosperou e em 1812 foi elevada a Curato com a denominação de Santa Maria da Boca do Monte.

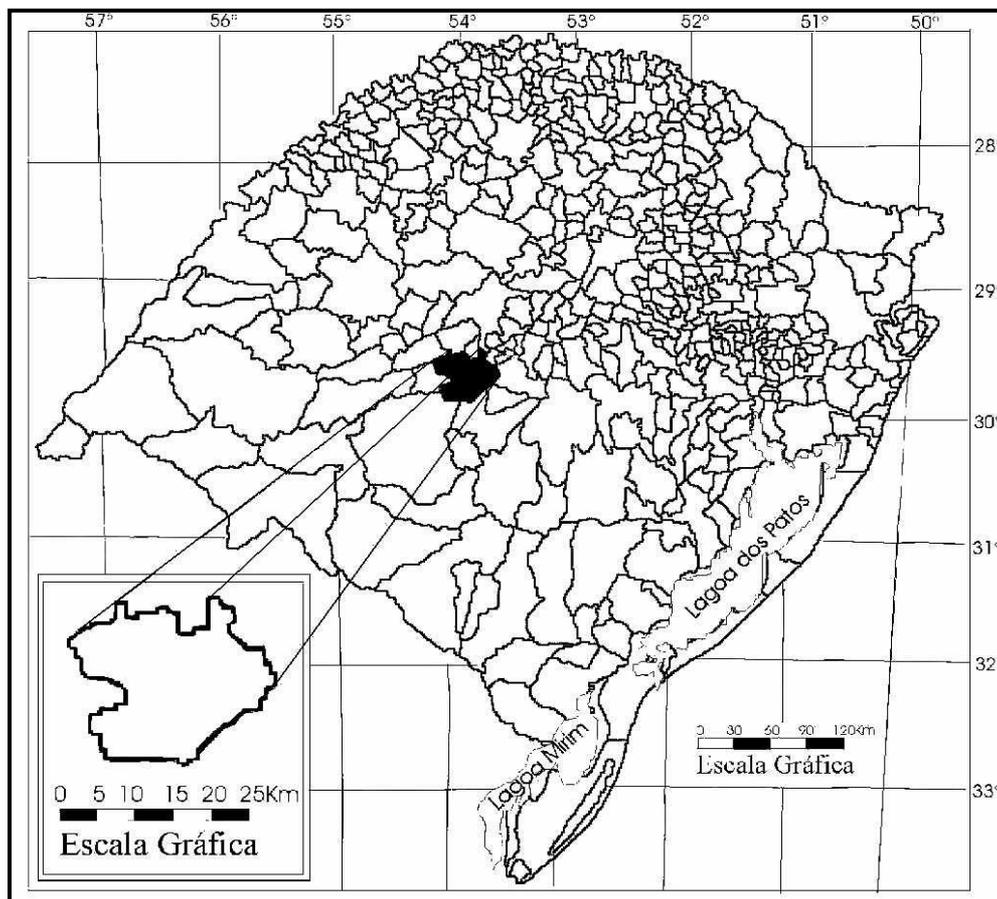
Com a chegada do 28º Batalhão de Estrangeiros em 1828, constituído por imigrantes alemães assalariados que aqui se instalaram para a luta contra os orientais, intensificou-se o povoamento da região. Já em 1835 Santa Maria apresentava aspectos de progresso e prosperidade e em toda sua área existiam mais de cem estabelecimentos pastoris. Seu comércio e indústria pastoril desenvolviam-se prodigiosamente e sua população era calculada em 2.290 habitantes.

Em meados de 1857 foi elevada a categoria de vila, ocorrendo a criação do município em 16 de dezembro do mesmo ano. Porém, a instalação do município foi oficializada em 17 de maio de 1858, sendo esta a data oficialmente comemorada até os dias atuais.

### **2.3 Localização e Limites do Município**

O município de Santa Maria está localizado no centro geográfico do Rio Grande do Sul e sua localização pode ser vista na Figura 1.

FIGURA 1: Localização do Município de Santa Maria – Rio Grande do Sul



Fonte: Anuário Estatístico da FEE, 2000.

Adaptação: Própria, 2004.

Situa-se entre os meridianos  $54^{\circ}19'32''$  e  $53^{\circ}30'22''$  de longitude oeste e entre os paralelos  $29^{\circ}20'28''$  e  $30^{\circ}00'16''$  de latitude sul, região onde ocorre a transição entre a Depressão Central Sul Riograndense e o Planalto Meridional Brasileiro.

Segundo a Lei Municipal nº 4120/97 de 19 de dezembro de 1997, que trata das divisas gerais do município e fixa a divisão territorial, o município limita-se ao norte com os municípios de Júlio de Castilhos, Itaara, São Martinho da Serra e Silveira Martins, ao leste com o município de Restinga Seca, ao sul com partes do município de São Gabriel e os municípios de São Sepé e Formigueiro, a oeste com os municípios de São Pedro do Sul e Dilermando de Aguiar e partes do município de São Gabriel.

## 2.4 Aspectos Físicos

O município de Santa Maria, de acordo com Vieira (1984), é formado pelo vulcanismo da Bacia Sedimentar do Paraná, estando assentado no setor Sul da mesma. A Bacia Sedimentar do Paraná ocupa uma vasta área sobre a plataforma sul-americana, a qual é constituída por rocha basáltica que forma o rebordo e o topo do Planalto Meridional Brasileiro.

Afirma o mesmo autor que a estrutura sedimentar do município é composta de dissecções por denudação do relevo, incluindo também uma faixa de transição com a Depressão Central Sul Riograndense formada por sedimentação. Assim, no setor norte o relevo é formado por topos tabulares e nas demais áreas há presença de relevo convexo e plano, com o rebordo em escarpas. Predomina no município área de acumulação, envolvendo os setores oeste, sul e leste, sendo do tipo planície fluvial.

De acordo com Maciel Filho (1990), o relevo de Santa Maria possui três feições distintas, que influenciam diretamente nas atividades produtivas ligadas ao meio onde são desenvolvidas. A primeira é a das planícies aluviais modeladas em sedimentos quaternários com uma topografia plana e sujeitas a inundações. A segunda corresponde à área das coxilhas, modeladas em rochas sedimentares triásicas constituídas por colinas alongadas, com uma topografia suavemente ondulada. A terceira feição é a do relevo modelado em rochas basálticas, com elevação de topo aplainado e com patamares nas encostas. Esta terceira é a região serrana, cuja escarpa festonada é um prolongamento da Serra Geral, conhecida como Serra de São Martinho e Serra do Pinhal, nestas, a altitude varia entre 40 e 500 metros.

O rebordo do Planalto meridional Brasileiro se configura em uma transição acentuada, que põe em contato o Planalto propriamente dito com a Depressão Periférica. Nas áreas de contato do rebordo com a depressão central há o recobrimento das formações sedimentares da depressão com materiais de escorrimento de massa.

Afirma Soares Filho (1998) que quando se realiza a identificação das formas de relevo em um trabalho de pesquisa, ocorre uma contribuição não só para a melhor compreensão do mesmo, mas auxilia no conhecimento das paisagens e apóia a pesquisa de recursos naturais necessários ao desenvolvimento de uma determinada região.

Quanto ao solo do município Vieira (1984) reporta que existem grandes manchas dos seguintes solos: ao sul, solos medianamente profundos, imperfeitamente drenados, muito suscetíveis à erosão, ácidos e com disponibilidade de nutrientes bastante variável mas pobres em fósforo disponível; na parte centro-norte do município, solos profundos, bem drenados, porosos, ácidos e pobres em matéria orgânica e com deficiência de muitos nutrientes; no extremo norte, solo pouco desenvolvido, originado de rochas eruptivas básicas, ácidas e de baixa fertilidade natural. Ocorrem em menor escala outros solos, destacando-se entre eles os medianamente profundos, originados de rochas eruptivas básicas, ligeiramente ácidos e com elevados teores de minerais primários como fonte de nutrientes.

Quanto à climatologia, no Rio Grande do Sul tem-se uma situação singular dentro do país sob o ponto de vista climato-meteorológico, pois, o paralelo 30° representa verdadeiramente a passagem da zona tropical para a temperada. Conforme Nimer (1989) o município de Santa Maria está inserido em uma região de clima subtropical úmido, com invernos frios e temperatura média em torno de 13,8°C e verões quentes com temperatura média em torno de 25,7°C. A umidade relativa do ar no decorrer do ano fica, em média, superior a 60%.

Os dados indicam ainda que a precipitação pluviométrica média é de 1700 mm, tendo um terreno com altitudes variando de 41m a 500m acima do nível do mar, com uma média de 113m.

## 2.5 Aspectos Sócio-Econômicos

O município de Santa Maria é um importante polo cultural e comercial além de deter o maior entroncamento ferroviário do Estado, que em muito contribuiu e ainda contribui para a economia do município.

As bases econômicas do município podem ser avaliadas pelos empregos ofertados. De acordo com dados da Fundação de Economia e Estatística (2000), a população economicamente ativa de Santa Maria está em torno de 140.000 habitantes, com renda per capita de R\$ 3.925,00 anuais.

O setor terciário é o de maior importância para o município, destacando-se o comércio e os serviços públicos, principalmente pela inclusão da Universidade Federal de Santa Maria e dos militares. O município destaca-se na região, no Estado e no País como cidade portadora das seguintes funções relacionadas a prestação de serviço: comercial, educacional, médico-hospitalar e militar. Estas funções urbanas terciárias absorvem mais de 80% da população ativa da cidade, salientando-se principalmente o setor ocupado em atividade comercial e educacional. No setor terciário, o de prestação de serviços, um dos segmentos que mais se desenvolveu foi o da habitação, devido ao grande número de pessoas que fixam residência na cidade.

Ainda no aspecto funcional da cidade, aparece em segundo lugar o setor primário, pois o município se caracteriza por possuir uma região de minifúndios bem definida junto a Serra Geral e áreas de pecuária e lavouras em propriedades maiores, tanto na Serra como na Região de Depressão.

O setor secundário aparece para o município como o último em importância para a economia local, sendo constituído por indústrias de pequeno e médio porte, voltadas principalmente para o beneficiamento de produtos agrícolas, mobiliários, calçados, laticínios, etc.

Para a pesquisa desenvolvida, o setor da economia mais relevante é o primário, havendo uma concentração na parte da produção de hortaliças. Segundo informe da EMATER, esta produção é típica de pequenas propriedades no município de Santa Maria e deve ser realizada de forma racional para que

alcance bons resultados de produtividade, sendo a utilização e aprimoramento de novas técnicas uma consequência evolutiva e uma necessidade imposta pelo mercado consumidor.

Contudo afirma Staff (1997) que a grande maioria dos produtores desconhece as técnicas de produção com melhor aproveitamento de pequenas áreas e permanecem cultivando de forma convencional as hortaliças, utilizando defensivos agrícolas que afetam a saúde de quem produz e de quem consome. No município de Santa Maria ocorre também redução na produção, pois os produtores se mantêm presos a culturas sazonais impostas pela posição geográfica do município e pelo clima.

Nesse contexto, Teixeira (1996) orienta para a existência de algumas técnicas que podem ser utilizadas para produzir mais e com melhor qualidade, beneficiando tanto o produtor quanto o consumidor e o meio onde se produz. Entre os processos produtivos existentes está a hidroponia, uma técnica de produção de vegetais realizada sem o uso direto do solo, com bom aproveitamento de espaços disponíveis e, na maioria das vezes, em ambientes protegidos denominados estufas.

No município de Santa Maria o sistema hidropônico não está amplamente difundido, deixando de ser adotado por alguns produtores potenciais, por desconhecerem o mesmo. Apesar do interesse de pesquisadores do Setor de Fitotecnia da Universidade Federal de Santa Maria e de engenheiros agrônomos da EMATER que buscam apresentar a técnica através de palestras e debates com os agricultores. Não existem também estudos que indiquem as vantagens de produtividade do sistema em relação aos demais, abordando os fatores econômicos e os aspectos naturais que auxiliam na determinação dos tipos de estruturas produtivas, da localização e orientação destas, visto que isto influenciará diretamente na produtividade e vida útil das estruturas, podendo influir positiva ou negativamente na rentabilidade de nosso sistema.



### 3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 Sistema de Cultivo Hidropônico

Hidroponia é uma técnica artesanal de cultivo de vegetais desenvolvida antes da era cristã e apresentada nas enciclopédias e dicionários modernos como uma forma de cultivo de plantas sem o uso direto da terra. Segundo Ueda (1990), as plantas são nutridas com soluções de água e sais minerais acrescentados conforme a necessidade do produto cultivado. Cita também o autor que o termo hidroponia é de origem grega e é uma combinação de duas palavras: *Hidro*= água e *Ponos*= trabalho, estando implícito o uso de soluções de adubos químicos dissolvidos em água. Relatos de Resh (1987) afirmam que ensaios sobre nutrição vegetal e cultivo de plantas sem uso da terra foram realizados nos jardins suspensos da Babilônia, nos jardins flutuantes dos Astecas, México e na China Imperial, caracterizando-se como exemplos de cultivos hidropônicos.

Segundo Epstein (1975), a observação de Woodward em 1699, que cultivou menta em água com alguns tipos de nutrientes foi um importante passo à evolução da técnica hidropônica. Mais tarde, em 1804, de acordo com Carmello (1996), Nicholas Théodore De Saussure fez o primeiro uso de soluções concentradas de nutrientes e, em 1860, Julius Von Sachs publicou a primeira fórmula padrão para uma solução de cultivo, seguido, anos depois, por Wilherm Knop.

Para Huterwall (1977), a aplicação do cultivo hidropônico com fins domésticos e comerciais começou no século XX. Foi a partir da década de 30, quando trabalhos de pesquisa de Gericke, professor de Fisiologia Vegetal da Universidade da Califórnia, foram aplicados para resolver problemas de suprimento de verduras e legumes para as tropas americanas que ocupavam bases na Groenlândia e nas ilhas de Guadalupe, lugares de clima impróprio para a produção agrícola, que as primeiras instalações foram construídas na Ilha

Ascensão, quando as plantas foram colocadas em tanques de concreto, preenchidos com pedregulho e alimentadas com solução nutritiva.

De acordo com Staff (1997), durante a Segunda Guerra Mundial o governo norte-americano adotou a técnica em bases militares cultivando vegetais para a alimentação de suas tropas. Os países hospedeiros, como Japão e Israel, conheceram e adotaram a alternativa de produção de hortaliças.

Conforme Martinez & Silva Filho (1997), a viabilização da hidroponia em escala comercial deu-se em 1965 quando Allen Cooper apresentou a técnica de produção através da NFT (Nutrient Film Technique), ou Técnica do Filme Nutriente. A técnica NFT é conceituada por Teixeira (1996) como o cultivo em uma superfície inclinada, sobre a qual são colocadas as plantas, sendo o sistema protegido por estufa.

Helenice Staff, diretora do Centro de Estudo Planejado (CEPLAN) e autora de várias publicações científicas sobre hidroponia faz menção aos produtores que resistem em adotar ou ao menos conhecer esta técnica com a frase: “a verdadeira dificuldade não está em aceitar novas idéias, mas em escapar das antigas” (Staff, 1997, p.10). É esta ousadia de inovar que faz surgir a cada dia avanços tecnológicos que procuram melhorar a rentabilidade das instalações produtivas.

A nível mundial, a hidroponia, é uma técnica bastante difundida e utilizada, de acordo com as considerações de Penningsfeld & Kurzmann, apud Teixeira (1996). Relatam os autores que, principalmente nos Estados Unidos, o cultivo hidropônico está bastante disseminado. Citam que na América do Sul e nas Ilhas do Caribe, grandes empresas têm se valido desta cultura para produção de alimentos aos seus funcionários, sendo que na Argentina e no Chile esta técnica está em expansão. Na África existem grandes explorações do cultivo, sendo utilizados principalmente por empresas, para a alimentação dos funcionários. Na Europa, todas as grandes nações empregam a hidroponia para fins comerciais, visto que as extensões territoriais pequenas daqueles países, comparadas às nossas, exigem técnicas de cultivo que priorizem uma utilização racional do

espaço. Ressaltam também que é no Japão que estão, certamente, as instalações mais importantes do mundo no momento.

No Brasil, de acordo com Teixeira (1996), o referido meio de obtenção de hortaliças sem o uso direto do solo, se apresenta como alternativa para obtenção de produtos saudáveis e de boa qualidade, praticamente isentos de agrotóxicos e com alto valor nutritivo, encontrando-se em fase de expansão como método alternativo para o cultivo a nível comercial.

As razões para a utilização da técnica de hidroponia, são apresentadas por Teixeira (1996) citando várias vantagens desta cultura, como: produção de melhor qualidade, menor emprego de mão-de-obra, mínimo uso de fungicidas e inseticidas, colheita precoce, menor consumo de água e adubo, melhor possibilidade de colocação do produto no mercado, utilização racional de áreas, dispensa a rotação de culturas, além de proporcionar maior produtividade por área. A autora justifica a aplicação da hidroponia afirmando que, no cultivo convencional o solo apenas contribui fixando as plantas ao meio. Fornecendo-se água e nutrientes essenciais aos vegetais e providenciando-se uma forma de sustentação a eles, qualquer espécie de planta se desenvolverá e alcançará excelente produtividade, mesmo sem o solo.

Segundo Fernandes & Müller (1996), apesar destas e outras vantagens, existem limitações como o custo inicial elevado de implantação e o acompanhamento diário necessário para a manutenção do sistema. Esta técnica requer ainda certo grau de habilidade técnica, inspeções periódicas (rotinas regulares), além de necessitar de uma boa drenagem. Isso tudo, no entanto, não torna inviável a aplicação da técnica, o que deve ser verificado após uma minuciosa análise para verificar a viabilidade da adoção desta técnica de cultivo.

Ueda (1990) expõe quatro grandes vantagens existentes para o consumidor e que podem tornar o cultivo hidropônico mais difundido e reconhecido. Conforme o autor, o produto hidropônico é:

Sem agrotóxicos – plantando na estufa e sem o uso do solo não aparecem às doenças da terra e os fungos. Assim sendo, dispensamos o uso dos agrotóxicos.

Higiênico – pois não está em contato com a terra e não usamos a água de rio, usando água de poços.

Aproveitamento integral – mantendo o melhor ambiente de desenvolvimento, a qualidade do produto é boa, podendo-se aproveitar até a última folha.

Durabilidade maior – apresentando a alface junto com as raízes, a durabilidade é muito maior que o normal, conservando-se por até 10 dias na geladeira (Ueda, 1990, p.6 e 7).

Damião Filho (1998) ao descrever etapas da hidroponia comercial, enfatizou três aspectos importantes e relevantes para o cultivo hidropônico: o treinamento do futuro agricultor hidropônico; a infra-estrutura que irá colocar para o cultivo e as questões de mercado. Mas para viabilizar o empreendimento, afirma o autor que é interessante que o produtor direcione o sistema para um tipo específico de cultura.

Staff (1997) enfatiza que existe um grande número de plantas que podem ser cultivadas em sistema de hidroponia. Várias hortaliças foram testadas, como: pepino, brócolis, agrião, couve-manteiga, rúcula, almeirão, salsa, cebolinha, coentro, cenoura, beterraba, rabanete, tomate, entre outras, e todas tiveram bom desenvolvimento nesse sistema. Segundo a autora, “é preciso desmistificar a idéia de que só alface pode ser cultivada na hidroponia.” (1997,p.12). Prossegue ainda, a autora, afirmando que, se o produtor assimilar a idéia de que está implantando uma indústria de verduras, então, é necessário procurar o mercado consumidor para saber o que cultivar e o que será mais lucrativo, pois esta tecnologia não se limita à alface, e nem mesmo às hortaliças, também é utilizada na produção de alimentos para animais. Este aspecto torna-se relevante pois o produtor terá como alternativa outras culturas em caso do mercado não aceitar o produto inicialmente cultivado. Isso é de fundamental importância já que a fase mais dispendiosa do processo é a implantação do sistema como um todo, havendo assim a possibilidade de troca do produto produzido sem a perda da estrutura construída inicialmente.

A implementação da técnica, no município de Santa Maria deu-se de forma casual, mas despertou o ímpeto empreendedor e inovador de algumas pessoas que dispunham de pequenas propriedades e buscavam extrair destas

um produto de boa qualidade, obtendo boa produtividade. Foi assim que passou a ser adotado o método de cultivo hidropônico em Santa Maria.

Na área de produção de hortaliças no município de Santa Maria existem barreiras técnicas e estruturais que podem ser vencidas pela incorporação de avanços tecnológicos. Podem ser citadas as incidências de pragas e de ervas daninhas que reduzem a produção e desqualificam o produto diretamente cultivado no solo.

A sazonalidade é outro problema que enfrentam os produtores que cultivam diretamente no solo, devido às definidas estações do ano, com verões extremamente quentes e invernos com temperaturas muito baixas. A posição geográfica do município, traz a Santa Maria o contínuo vento minuano no inverno e os drásticos ventos norte antecedendo chuvas torrenciais.

Todos estes problemas fazem com que o mercado local importe significativa parcela do total das hortaliças que consome. Produtos estes originários de outros municípios e estados, implicando em transferência de renda e empregos que poderiam ser gerados e distribuídos na própria região. Estes problemas são amenizados em grande parte por quem produz em estufas, deixando seu produto isolado das intempéries. Mas estando sujeitos a alguns outros aspectos. Fatores como localização, orientação e formato das estruturas de produção poderão ser definitivos para determinar se ocorrerão, ou não, problemas como perda das estruturas das estufas devido a ventos e tormentas. Esse tipo de situação necessariamente deve ser levada em consideração já que influenciará diretamente na vida útil e no sucesso de nosso empreendimento.

De acordo com Bliska Júnior & Honório (1996), a localização das instalações produtivas e sua relação com o terreno são muito importantes. No município de Santa Maria a posição das estufas está associada ao relevo e a vegetação da região. As plantas são abrigadas em casas de vegetação ou estufas que precisam estar orientadas de forma a não sofrer incidência de rajadas de ventos que possam danificar as estruturas, além de prevenir a incidência e/ou impregnação de parasitas.

Outra necessidade é uma fonte de água segura, de qualidade e que não se esgote com as estiagens. Apesar da quantidade de água exigida não ser demasiadamente grande, é necessário que haja continuidade no fornecimento para a substituição das soluções nutritivas. A vegetação nas adjacências, assim como o relevo, auxilia na proteção das estufas, e possibilita a correta orientação das casas de vegetação.

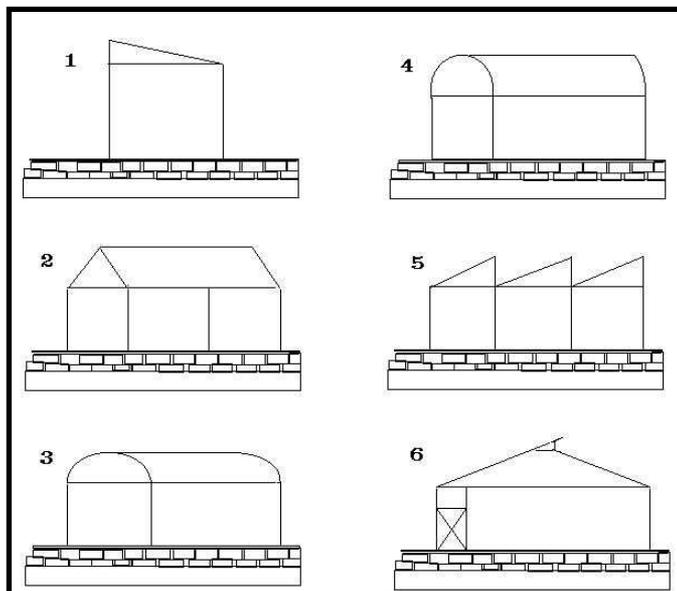
Existem alguns fatores a serem observados no planejamento à implantação do sistema hidropônico na região de Santa Maria. Na construção de uma estufa, Santos *et al* (2000) afirmam que se deve considerar critérios importantes para evitar problemas posteriores. Estes critérios são assim descritos pelos autores:

- Topografia do terreno – preferencialmente plano ou levemente inclinado para permitir boa drenagem e facilitar na construção e manejo, mas considerando-se o cultivo protegido utiliza-se até terrenos com topografia acidentada;
- Áreas livres de sombreamento;
- Ventos – em regiões com incidência de ventos fortes, a estufa deve ser construída no sentido norte – sul visando diminuir os efeitos causados pelo vento, principalmente quanto a danos mecânicos ao material de cobertura, ou utilização de quebra-ventos naturais ou artificiais. O uso de quebra-ventos auxilia na diminuição da velocidade do vento e sua instalação deve ser de 6 a 8 metros de distância da estufa para evitar sombreamento. A construção da estufa no sentido leste – oeste oferece melhor luminosidade às plantas, porém, deve-se considerar na prática a topografia, o tipo de estrutura e a direção dos ventos dominantes da região, recomendada, assim, para regiões de ventos calmos.
- Disponibilidade de fontes de abastecimento de água – a água deve ser abundante e de boa qualidade para o sistema hidropônico;
- Instalação de energia elétrica no local para a implantação do sistema hidropônico;
- Estrutura – deve ser resistente, duradoura e bem planejada conforme a cultura que se pretende trabalhar (plantas de porte baixo ou alto);
- Vedação – importante para que o calor armazenado durante o dia, pelo solo e plantas, e liberado durante a noite seja mantido na estufa, prolongando o período de proteção às plantas. Deve-se observar a correta fixação dos filmes plásticos, bem como a construção de aberturas e cortinas;
- Local para abrigar equipamentos como bandejas de semeadura, substrato, sementes, nutrientes, balança, peagâmetro e condutivímetro.

Lembrar de que o abrigo deve ser construído ao sul da estufa para evitar o sombreamento;  
-Acesso ao local, mesmo em período de chuva;  
-Proximidade dos mercados consumidores, principalmente se a espécie cultivada tem alta perecibilidade. (Santos *et al*, 2000, p.14 a 16)

Staff (1997) lembra que a infra-estrutura necessária para a instalação de hidroponia num esquema comercial não precisa ser grande nem complicada. O funcionamento eficiente está condicionado a disponibilidade de equipamentos de boa qualidade. Ressalta ainda que o modelo da estufa a ser utilizado depende do local de cultivo. Quanto a isso cada autor indica os modelos mais utilizados em suas regiões, portanto deve-se considerar a publicação de Santos *et al*, que aponta seis formatos de estufas que melhor se adaptam ao município de Santa Maria, apresentados na figura 2:

FIGURA 2: Modelos de Estufas



Fonte: Manual de Cultivos sem solo – Santos *et al*, 2000.

As características de cada modelo estão abaixo descritas:

1- Meia água: modelo pouco utilizado, a não ser em fundos de quintal, aproveitando muros já existentes;

2- Capela ou treliça: este modelo apresenta a estrutura sob forma de um galpão, com as duas abas de cobertura inclinadas, formando um triângulo. Possui a vantagem de ser de baixo custo, permitindo utilização de recursos extraídos da propriedade e é recomendada para regiões com altos índices pluviométricos. Porém, como desvantagem, é pouco resistente aos ventos fortes e tem custo de manutenção mais elevado.

3- Teto em arco: permite excelente aproveitamento dos raios solares. É um dos modelos mais industrializados no país, podendo sua estrutura ser metálica, galvanizada, com moirões de concreto armado ou madeira do tipo eucalipto. Vantagem de ser resistente ao vento e de fácil fixação do filme plástico, e como desvantagem o custo inicial elevado. É desaconselhado para utilização em regiões com temperaturas elevadas e de alta umidade.

4- Túnel alto: apresenta paredes laterais e teto formando conjunto único, em forma de meio círculo. Geralmente pode ser adquirida na forma pré-fabricada ou construída com materiais disponíveis na propriedade. Tem a vantagem de ser resistente as intempéries climáticas, sendo de fácil construção, montagem e manutenção. A desvantagem é o custo superior ao da construção de outras estufas.

5- Dente de Serra: modelo largamente empregado na Europa e Estados Unidos. O telhado é semelhante aos dentes de uma serra. A sua construção deve obedecer à direção dos ventos predominantes, com a parte semelhante aos dentes voltada para o lado contrário da incidência maior do vento. Sua grande vantagem é a de possuir alta eficiência no que se refere à ventilação, e ainda sua estrutura pode ser construída com eucalipto ou material metálico. A desvantagem é de ser pouco eficiente quanto ao aproveitamento dos raios solares.

6- Santa Maria – UFSM: modelo sugerido para as condições climáticas da região de Santa Maria-RS. Estufa cuja estrutura é em aço zincado em colunas de chapa dobrada e estrutura de cobertura em treliças ligadas entre si por parafusos e estabilizadas por terças ou tirantes em arame galvanizado. O telhado possui caimento superior a 20% para diminuir o efeito de sucção do

vento sobre a cobertura de PVC. Apresenta ventilação lateral eficiente associada a uma abertura de 80 cm na cobertura para melhorar as condições térmicas da estufa quando sujeita a altas temperaturas e ausência de vento, permitindo redução de 5°C na temperatura interna da estufa. Possui as seguintes vantagens: Montagem fácil, ausência de manutenção (pintura), estrutura resistente a ventos fortes. Desvantagem é o alto custo inicial.

As estruturas para hidroponia, segundo Staff (1997), devem estar localizadas numa área livre de qualquer sombra, sendo essa uma das considerações extremamente importantes para o sucesso do empreendimento. Afirma ainda a autora que se deve estudar a disponibilidade de energia elétrica, água e suave declividade do terreno.

Para Carmello (1996), o ideal é que a estufa seja construída em local protegido dos ventos predominantes e em posição exposta ao sol, orientada de forma a receber a maior luminosidade, ou seja, sentido leste-oeste e deve ter uma altura adequada para uma boa circulação do ar no seu interior.

A cartilha tecnológica publicada por Bliska & Honório (1996) considera que um planejamento prévio e bem definido deve anteceder a decisão da construção das unidades produtivas, destacando aspectos já apresentados por outros autores, mas acredita que a orientação ideal para melhor aproveitamento da luminosidade seria a norte-sul. Salientam os autores que a orientação leste-oeste daria apenas 74% da carga recebida pela mesma edificação orientada no sentido norte-sul.

### **3.2 Hidroponia - Inovação e Produtividade**

Segundo Ross (1994) pode-se estabelecer um paralelo entre o avanço da exploração dos recursos naturais com o cada vez mais intenso desenvolvimento tecnológico, científico e econômico das sociedades humanas.

De acordo com Ferguson (1996) *apud* Hicks o progresso tecnológico foi definido há muitos anos como intensivo em capital e neutro ou intensivo em trabalho, conforme diminua, permaneça inalterado ou aumente a taxa marginal

de substituição técnica do trabalho por capital para o mesmo valor da relação capital-trabalho. Hoje, temos o progresso tecnológico como qualquer mudança da função de produção que permite ao mesmo nível desta produção realizar-se com menos insumos, ou que possibilite ao mesmo nível de insumos produzir uma quantidade maior de produtos.

Em termos de agricultura, o aprimoramento e utilização de novas tecnologias, além de uma conseqüência evolutiva, é uma necessidade que pode determinar a permanência ou não do produtor no mercado. Em texto sobre a teoria de desenvolvimento agrícola, cita o autor:

O problema do desenvolvimento agrícola não é o de transformar um setor agrícola estagnado em setor dinâmico moderno, mas o de acelerar a taxa de crescimento da produção e produtividade agrícola compatíveis com o crescimento de outros setores de uma economia em vias de modernização (Hayami & Ruttan 1988, p.47-48).

Este aumento da produtividade no setor agrícola via modernização passa pela utilização de formas de cultivo que venham a acelerar a produção e qualificá-la. Esta aceleração dependerá da adoção de técnicas modernas e eficazes de produção através das inovações tecnológicas.

De acordo com Schumpeter *apud* Napoleoni (1979) a introdução de uma inovação requer a ruptura de uma série de “resistências sociais” que, em geral, se opõem a tudo que se apresenta como substancialmente novo e diverso das linhas tradicionais do andamento produtivo e cuja superação se torna mais fácil cada vez que alguém, dotado de espírito empresarial além do normal, tenha aberto o caminho da luta contra estas linhas tradicionais.

Conforme Staff (1997), no cultivo de hortaliças, inovar tecnologicamente significa descobrir e utilizar técnicas que permitam o crescimento da produtividade com melhor aproveitamento das áreas disponíveis, disponibilizando um produto de superior qualidade em relação ao já existente no mercado. Engajada nestas condições está a hidroponia, uma inovação tecnológica na agricultura que é evidenciada conforme a citação que segue:

A maioria das plantas tem o solo como o meio natural para o desenvolvimento do sistema radicular, encontrando nele o seu suporte, fonte de água, ar e minerais, necessários para a sua alimentação e crescimento. As técnicas de cultivo sem solo substituem este meio natural por outro substrato, natural ou artificial, sólido ou líquido, que possa proporcionar à planta aquilo que, de uma forma natural, ela encontra no solo. O substrato utilizado geralmente é inerte, (...) aos quais se adiciona uma solução de nutrientes que contém todos os elementos essenciais para o normal crescimento e desenvolvimento das plantas, bom estado fitossanitário, além da alta produtividade quando comparado ao sistema tradicional de cultivo no solo (Fernandes & Müller, 1996, p.2).

Desta forma afirma Carmello (1996) que a hidroponia apresenta-se como uma técnica mais eficaz que a forma convencional de produção de hortaliças, pois ao substituir-se a terra por outro substrato de sustentação e com o fornecimento de nutrientes através da dissolução em água e cultivo em ambiente protegido, possibilita-se uma produção ininterrupta.

O brasileiro passa por uma fase de conscientização e começa a sentir-se responsável pelo meio ambiente em que vive. Para Staff (1997), o uso da técnica de cultivo de plantas em hidroponia é uma ferramenta poderosa na preservação e uso racional da água, permitindo uma economia de até dez vezes, quando comparado a outros sistemas de cultivo no solo fazendo uso de irrigação, como o cultivo convencional e o orgânico.

Conforme a autora, a hidroponia vale-se do princípio de reciclagem no uso da água por períodos de 30 a 60 dias ou até mais. Também reduz drasticamente o uso de agrotóxicos, pois não utiliza herbicidas e diminui a aplicação de inseticidas e fungicidas por ser feito em ambiente protegido (estufas ou viveiros). Evita problemas de poluição de mananciais causados pelo carreamento do solo e uso de fertilizantes nos processos de erosão. Possibilita o cultivo em áreas íngremes e o reaproveitamento das áreas degradadas, impróprias para o cultivo convencional no solo.

Segundo a EMATER a técnica do cultivo hidropônico garante ainda a obtenção de alimentos saudáveis e livres de contaminações biológicas ou químicas devido à obrigatoriedade de uso de água potável no processo

produtivo. Países como Holanda, Bélgica e Alemanha destinam a solução nutritiva das modernas estufas, após o uso no processo produtivo, às estações de tratamento de água, para impedir a degradação do meio ambiente. No Brasil recomenda-se que as soluções que não mais estejam sendo utilizadas, sejam diluídas e utilizadas em irrigações de outras culturas.

### **3.3 Importância do Mapeamento de áreas a serem consideradas para futura implantação de culturas hidropônicas**

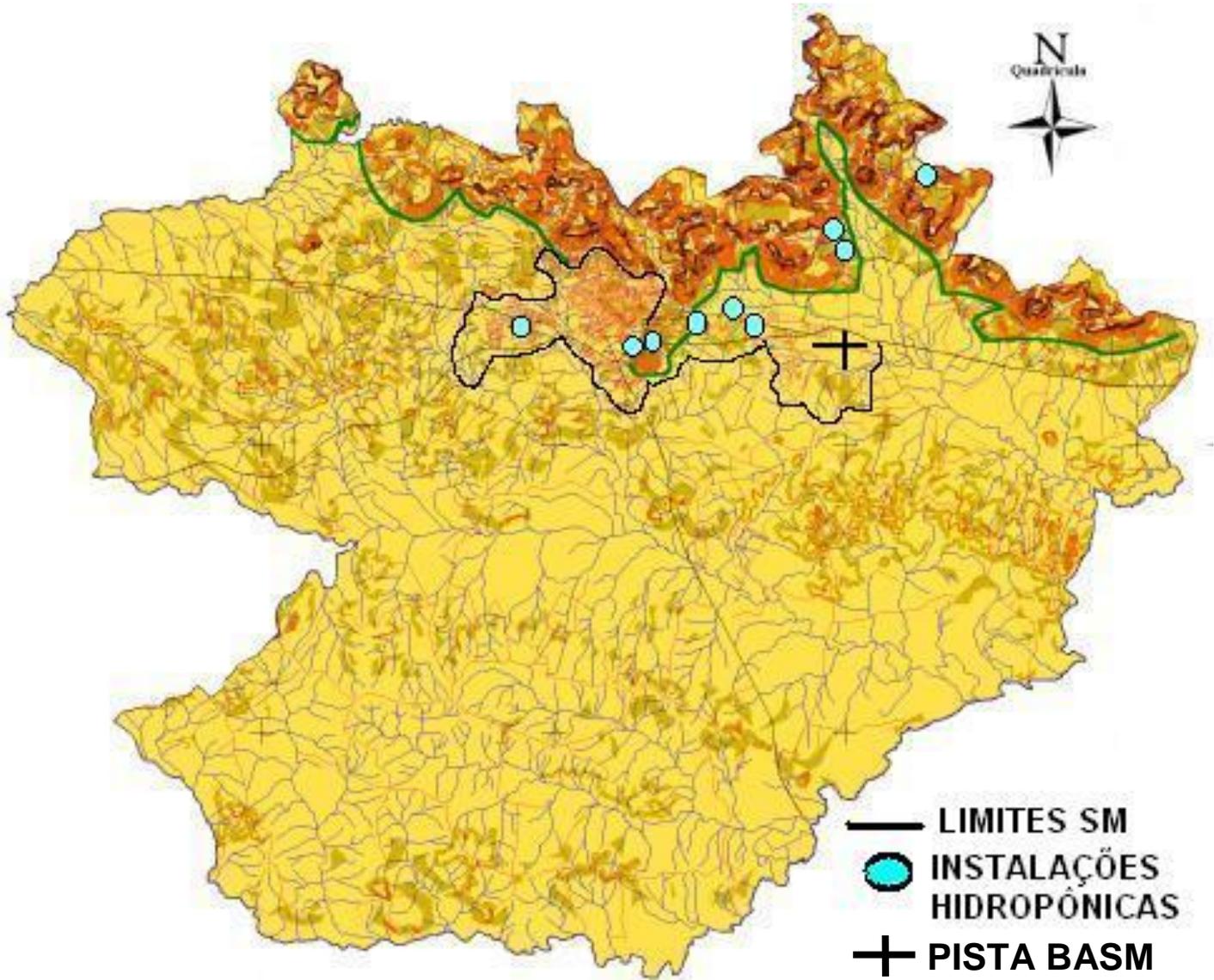
Segundo Bittencourt (1998) conhecer o espaço a ser gerenciado deve fazer parte das prioridades de um planejamento, seja ele rural, urbano ou ambiental, considerando características locais e regionais. Para tanto, o mapeamento torna-se um produto indispensável para o planejamento nas mais diversificadas áreas ligadas ao uso da terra, conservação ou exploração de seus ambientes.

Para Rocha (1997) os levantamentos de uso da terra consistem em mapear e avaliar quantitativamente o que existe sobre a superfície terrestre para facilitar a identificação dos elementos. Estas informações, sejam em âmbito municipal, estadual ou federal, devem ser utilizadas e expostas aos produtores, pois fornecem a base para o planejamento e gerenciamento das atividades destinadas aos cultivos agrícolas, florestais e à própria infra-estrutura, como estradas, instalações produtivas, fontes de água e energia.

A figura 3 ilustra a localização, em Santa Maria das instalações hidropônicas. É observada também a plotagem do limite de Santa Maria por uma linha preta que está ao longo do contorno da cidade, além das instalações hidropônicas que, conforme a legenda estão representadas por um círculo com a borda preta e a parte interna em verde. Para melhor localização com relação aos limites da cidade foi, também, plotada a pista da Base Aérea que está representada por duas linhas pretas perpendiculares e finalmente uma linha verde que margeia a área considerada como ideal para a implantação das estruturas hidropônicas em Santa Maria. Área essa localizada no setor norte do

município, próximo do rebordo do planalto meridional onde estarão protegidas das rajadas de ventos incidentes dos setores norte e oeste.

FIGURA 3: Montagem em carta clinográfica de Santa Maria



Fonte: INPE, 2002.

Adaptação: Própria, 2004.

O mapeamento torna-se um produto indispensável para o planejamento das áreas reservadas às atividades agrícolas e as de preservação ambiental, permitindo ainda aos planejadores avaliar as alterações provocadas pelo homem, fornecendo informações essenciais para o melhor uso e manejo dos

recursos naturais, destacam Souza Coelho & Giotto *apud* Madruga (1985, p.19) enfatizando que: "... o levantamento do uso da terra é um estudo onde são feitas avaliações e estimativas de terras adequadas ou mal aproveitadas, e, através das técnicas, são apresentadas propostas e ações visando o correto uso destas áreas". Para tanto os pesquisadores recorrem a informações obtidas através das fotografias aéreas e imagens satélite.

### **3.4 Contabilidade**

A Contabilidade tem diversos conceitos de acordo com cada bibliografia, dentre eles, destaca-se Ludícibus, Martins & Gelbcke, (1995, p. 58) "A contabilidade é, objetivamente, um sistema de informações e avaliação destinado a prover seus usuários com demonstrações e análises de natureza econômica, financeira, física e de produtividade, em relação à entidade objeto de contabilização."

Por sua vez, Leone (1985) define contabilidade como a ciência que descreve as operações efetuadas pela empresa, determinando a sua situação e os resultados obtidos, explicando as causas que produziram esses resultados.

A contabilidade tem vários enfoques de acordo com o seu campo de aplicação, dentre eles a Contabilidade Geral, a Contabilidade Rural, a Contabilidade Gerencial. Esta, tem como parte precípua a Contabilidade de Custos, instrumento fundamental às políticas de planejamento e controle da administração.

De acordo com Sá (1995) a Contabilidade de Custos é aquela direcionada aos fenômenos dos custos, ou seja, dos investimentos destinados a produzir ou adquirir um bem de venda ou um serviço. E, no entender de outros autores, expande-se até o campo da administração, das vendas, em uma amplitude além da área da produção somente.

Como foi citada, há a Contabilidade Rural e de acordo com Sá (1995, p.108) é a "Contabilidade aplicada à propriedade rural; compreende tanto a parte agrícola como a pastoril. Estudos de Contabilidade aplicados à azienda que se

dedica às atividades do campo”. Bem como a Contabilidade Agrícola (1995, p.99), definindo-a como a “Contabilidade aplicada às aziendas agrícolas; parte do estudo da Contabilidade que se preocupa com os fenômenos ocorridos com as aziendas que se dedicam ao cultivo da terra”.

Contudo, na ótica de Valle & Aloe (1974) a Contabilidade Agrícola é aquela aplicada às atividades agrícolas. É a parte da Contabilidade que realiza o estudo, registro e controle do patrimônio das empresas agrícolas. Porém, pode-se chamar de Contabilidade Rural ou Agrária que na sua acepção seria o mais apropriado. Logo, não há uma distinção entre a Contabilidade Rural e a Agrícola, por se tratar do mesmo assunto.

Além das supracitadas, há ainda a Contabilidade Orçamentária que de acordo com Sá (1995, p.106) é aquela “(...) aplicada ao orçamento, ou seja, a Contabilidade que se aplica às previsões dos fatos”, cujo fim é acompanhar a execução do orçamento.

E o orçamento (1995, p.337) como a “Previsão de fatos patrimoniais; predeterminação de despesas e receitas de uma entidade; previsão de gastos”. Esse orçamento tem suas particularidades de acordo com a entidade.

Os orçamentos agrários, conforme definido por Valle (1985), são previsões econômico-financeiras da empresa para um período de tempo, indicando atos e fatos futuros, baseando-se em exercícios anteriores relacionados aos aspectos de interesse da empresa. São dados extracontábeis, levantados a partir da escrituração contábil. Assim, para a administração de uma empresa rural, é necessário elaborar orçamentos para um ordenamento adequado das finalidades almejadas. Orçamentos que permitam conhecer os investimentos necessários, os recursos financeiros e o andamento econômico da empresa. Tais orçamentos são considerados como de instalação, elaborados quando da pretensão de iniciar a constituição da empresa.

Dessa forma, elaboram-se os orçamentos para atingir tal objetivo, através dos orçamentos Técnico-patrimoniais, Financeiro e Econômico. No primeiro, indicam-se os investimentos permanentes ou duráveis pelos seus valores totais, bem como os investimentos de exploração não superior a um ano, cujo caráter é

o capital circulante resultante desses investimentos, ou seja, aquele necessário ao funcionamento normal da empresa. Mas, os investimentos permanentes e circulantes formam uma totalidade que compõe o orçamento financeiro; este, através da diferença desses investimentos, indicará como os recursos financeiros serão obtidos.

No entanto, há três situações que podem ocorrer para a constituição de uma empresa rural:

- 1) a empresa é adquirida em pleno funcionamento, isto é, produzindo normalmente;
- 2) a empresa adquirida não está operando totalmente, ou seja, com obras ainda em andamento, bem como benfeitorias parcialmente executadas;  
e
- 3) somente a terra sem nenhum cultivo ou tratamento.

Na primeira situação, um inventário ou um levantamento monetário de tudo que se encontra dentro da propriedade poderá substituir o orçamento técnico-patrimonial.

Na segunda situação, deve haver um orçamento técnico-patrimonial parcial em conformidade com todos os investimentos necessários para a empresa operar plenamente.

E, na terceira situação deve-se fazer um orçamento técnico-patrimonial completo.

O orçamento econômico prevê o rendimento líquido, refletindo um exercício médio do andamento normal da empresa. Pois os dados obtidos podem não refletir uma realidade em virtude da existência de oscilações devido a conjuntura econômica e outros fatores. Com isso, deve-se chegar a um ponto médio dos fatores de variabilidade do processo produtivo, resultando em um orçamento baseado em valores médios.

A combinação entre os orçamentos permitirá a dedução de alguns itens dos custos e a definição da média de produção em que se deseja investir.

Conforme mencionado anteriormente, através dos orçamentos chegar-se-á aos componentes dos custos. Estes, no sentido de produção, nada mais são que a soma, em valores monetários, dos sacrifícios despendidos para obter uma utilidade ou um serviço de caráter oneroso. Constitui-se de custo completo e incompleto, conforme exposto por Valle (1985, p.95) "...o custo é incompleto quando inclui apenas as despesas efetivamente efetuadas; e custo completo, além dessas despesas, inclui também as despesas condicionais ou figurativas, isto é, a remuneração do empresário, o risco do empreendimento".

Portanto, o custo de produção agrária ou rural possui dois grupos de encargos: despesas condicionais ou figurativas; e despesas efetivas. As despesas efetivas são todos os encargos que se deve suportar, sejam eles monetários ou assimilados, para a obtenção dos produtos. Essas despesas compõem-se de:

- 1) todos os desembolsos monetários (remuneração de mão-de-obra, despesas de transporte, impostos, taxas, prêmios de seguros, entre outros), excetuando as rendas da propriedade rural da empresa;
- 2) os insumos dos produtos da própria exploração (sementes e adubos, entre outros);
- 3) reparações, conservações e depreciações; e
- 4) prestação de trabalho executivo e serviços não remunerados por membros familiares. Esses tipos de despesas caracterizam-se por figurativas ou condicionais.

Os custos de produção compreendem todas as despesas para a obtenção do produto, conforme já mencionado. Mas, na exploração agrária ou rural os custos são classificados sobre os seguintes aspectos: quanto ao modo de apuração, quanto a sua composição e quanto ao objeto.

Quanto ao modo de apuração, o custo rural pode ser direto e indireto. O custo direto está, no seu todo, identificado diretamente com os produtos. São custos diretos: sementes, fertilizantes, defensivos, seguros de custeio, mão-de-obra assalariada, combustíveis, lubrificantes, encargos sociais, depreciações e

outros. Entretanto, o custo indireto está em parte relacionado ao produto, devendo ser rateado em suas proporções às atividades da empresa.

Quanto a sua composição, os custos são definidos em: agrário, comercial e completo. O agrário inclui as despesas diretas e indiretas da atividade rural; o custo comercial é aquele formado pelas despesas agrícolas e comerciais (administrativas e de vendas); e o custo completo ou técnico econômico é o formado pelo total das despesas agrárias diretas e indiretas, das despesas comerciais, bem como as despesas condicionais ou figurativas.

Quanto ao objeto, classificam-se em: custos globais e custos parciais. Os globais referem-se aos custos completos; e os parciais, aos diferentes ramos de exploração rural: produção vegetal, produção animal, agroindústria e atividades complementares.

Em conformidade com o supracitado, observa-se que há bibliografias que não diferem convenientemente custos e despesas. Em virtude da dificuldade para a discriminação de tais elementos, Martins (1990) manifesta que, na teoria, os custos são gastos referentes à produção, enquanto que as despesas são os gastos concernentes à administração, às vendas e aos financiamentos.

Na prática, surgem empecilhos para uma atribuição clara e objetiva de certos gastos. Supera-se tal contratempo, rateando-se esses gastos em despesas e custos arbitrariamente quando não for possível algum método científico.

Tais custos são classificados em diretos e indiretos. Os custos diretos são aqueles identificáveis diretamente a cada produto, através de alguma medida de consumo. Enquanto que os custos indiretos são alocados aos produtos mediante critérios de estimativas por não permitirem medidas específicas.

Outra classificação dos custos atenta para a relação destes com o volume de produção em determinado período. Custos que variam conforme aumento ou redução no nível de produção são chamados Custos Variáveis. Custos que independem do volume produzido para terem um valor definido são Custos Fixos.

Após identificados os custos, deve-se definir o sistema de custeamento. Com o uso de um sistema de custeamento adequado, têm-se dados mais completos para a determinação do lucro.

Este lucro é um dos fatores considerados no cálculo do retorno do investimento. Este é um importante instrumento na avaliação de desempenho da empresa. Ludícibus (1995) diz que a informação de rentabilidade por valores absolutos é pouco útil. Desse modo, para a melhor análise de desempenho de um investimento, deve-se relacionar o lucro de tal investimento com outro valor que apresente sua dimensão relativa. Salieta-se que cada relação atenderá determinadas finalidades; assim, desejando-se calcular o retorno com vistas à análise da rentabilidade geral, recomenda-se relacionar o lucro líquido com o investimento total.

Dessa relação (lucro dividido pelo ativo) obtém-se o quociente de retorno do investimento. Este expressa a medida global de desempenho da empresa levando em conta todos os fatores envolvidos. O cálculo do retorno sobre o investimento também pode ser feito multiplicando-se a margem do lucro sobre as vendas (lucro dividido por vendas líquidas) pelo giro do ativo (receitas líquidas dividido pelo ativo médio), da qual obter-se-á o mesmo resultado que a relação lucro por ativo. Esse cálculo, possibilita maior facilidade para análise das causas referentes ao desempenho da empresa.

Pelo inverso do quociente de retorno sobre o investimento obtém-se o número de períodos para recuperação dos recursos aplicados, ou seja, o prazo de retorno do investimento ou “payback”.

Na visão de Braga (1995), a taxa média de retorno e o prazo de retorno (*payback period*) são, também, os melhores métodos de avaliação de investimentos.

A taxa média de retorno pode ser calculada de duas maneiras:

- a) quociente do lucro líquido médio pelo investimento total; e
- b) o quociente do lucro líquido médio pelo investimento médio (considerando, neste caso, a depreciação linear).

O prazo de retorno é obtido pelo quociente do valor do investimento inicial pelas entradas líquidas de caixa. Este prazo também pode ser obtido pelo inverso da taxa média de retorno.

Contudo, o método supracitado não considera adequadamente o valor do dinheiro no tempo. Para contornar tal deficiência, utiliza-se o *Payback* atualizado que é o quociente entre o valor atual do investimento e o valor atual das entradas líquidas de caixa, obtendo-se, assim, um índice e não mais uma medida de tempo.

Outro conceito que apresenta significativa relevância de aplicação neste estudo é o custo de oportunidade. Este pode ser enquadrado sob o enfoque econômico e contábil.

Sob o enfoque econômico os seres humanos orientam suas decisões baseados na premissa da otimização, suportada pelas hipóteses da racionalidade objetiva e da liberdade de ação das pessoas. Ou seja, se elas são livres para agir, é lógico supor que procuram escolher coisas que lhes proporcionem a máxima satisfação.

Este princípio é descrito por Miller (1981, p.4) como modelo de comportamento racional, onde as alternativas de ação de uma decisão são avaliadas de forma sistemática e coerente, e a escolha da melhor opção tem como fronteiras as limitações do mundo real.

Para a teoria econômica, o custo de oportunidade ou custo alternativo surge quando há a opção por uma determinada alternativa de ação em detrimento de outras viáveis e mutuamente exclusivas, sendo assim, representa o benefício que foi desprezado ao escolher uma determinada alternativa em função de outras. Desta forma, o custo dos fatores de produção só pode ser mensurado através de seu custo de oportunidade. O mesmo autor enfatiza dizendo que “o custo tem um significado muito especial em Economia, significa apenas uma coisa - o custo de oportunidade.”

Bilas (1980, p. 168) reforça esta posição expressando que “o custo dos fatores para uma empresa é igual aos valores destes mesmos fatores em seus melhores usos alternativos. Esta é a doutrina dos custos alternativos ou de

oportunidade, e é a que o economista aceita quando fala de custos de produção.”

Por sua vez, a Ciência Contábil, há muito tempo, tem se preocupado com a qualidade de suas informações, e esta qualidade só pode ser aprimorada na medida em que se desenvolvam melhores critérios de avaliação do patrimônio e do resultado das entidades, através de uma adequada mensuração dos eventos econômicos. Esta premissa é fundamental para o entendimento de que a Contabilidade, enquanto instrumento operacional, é um sistema de informação e avaliação econômica e financeira que tem por objetivo primordial fornecer demonstrações e análises a diversos usuários.

Estudos na área de Contabilidade, principalmente de Contabilidade de Custos e Gerencial, têm procurado ressaltar a importância e a utilização do conceito de custo de oportunidade na avaliação do patrimônio e do resultado das entidades. Geralmente, as definições apresentadas mostram a preocupação em operacionalizar o conceito de forma objetiva, embora com terminologias diferentes.

O conceito de custo de oportunidade vem sendo operacionalizado, sob diversos ângulos, dentre os quais a aplicação do mesmo como uma informação relevante no processo decisório, por meio de sua incorporação nos modelos de decisão dos gestores, de forma paralela ao sistema formal de informação contábil. Decisões estas, por exemplo, como o de preço de venda, de compra ou fabricação interna de determinado componente, de compra ou aluguel de determinado equipamento, de balanceamento de produção, de alocação ou escolha de produtos, etc.

Martins (1990, p.208) define custo de oportunidade como sendo o quanto a empresa sacrificou em termos de remuneração por ter aplicado seus recursos numa alternativa ao invés de outra.

Para aplicação do conceito de custo de oportunidade é necessária a existência de alternativas de decisão mutuamente exclusivas e viáveis para o decisor, como por exemplo: se definimos que o objeto de mensuração é uma máquina instalada em determinada empresa, pode-se derivar que seu custo de

utilização, para a entidade, poderia ser igual à sua venda a valores de mercado e a aplicação desse dinheiro no mercado financeiro. Sendo assim, o custo de oportunidade da alternativa de ação escolhida corresponde ao custo da segunda melhor alternativa abandonada.

Por outro lado, nas definições apresentadas nota-se pouca ênfase ao nível de risco associado a cada uso alternativo, se são iguais ou não ao risco da alternativa escolhida, ou seja, para que as alternativas possam ser comparáveis, elas deveriam ter o mesmo grau de risco.

O custo de oportunidade refere-se a algum atributo específico do objeto de mensuração ou avaliação, ou seja:

- o custo de determinado fator de produção ou recurso;
- o sacrifício incorrido em certa alternativa abandonada;
- o benefício líquido sacrificado;
- a renda líquida da próxima melhor oportunidade abandonada;
- o recebimento líquido de caixa da próxima melhor alternativa abandonada;
- o valor presente de lucros futuros.

Na mensuração da alternativa escolhida, dependendo do objeto de avaliação, pode-se utilizar diversos atributos para aplicação do conceito de custo de oportunidade, como exemplo pode-se citar o caso de um técnico especializado que tenha um negócio próprio, ele deve computar no custo deste empreendimento o salário, valorizado a preço de mercado, que estaria recebendo caso estivesse trabalhando como empregado numa determinada organização, pois este seria o uso alternativo de sua mão-de-obra. Se no entanto, estão sendo avaliados investimentos no mercado financeiro, a taxa de juros das alternativas de investimento associada aos graus de risco e liquidez, deduzidos dos impostos, correspondem ao custo de oportunidade das opções dos usos alternativos do capital. Por outro lado, se o interesse de avaliação é um projeto de investimento em uma nova fábrica ou no caso, o estudo proposto para

implantação de um sistema hidropônico, o custo de oportunidade está associado ao retorno sobre o investimento, na forma de benefícios líquidos futuros em contrapartida ao que poderia ser obtido, em termos financeiros, se não fosse efetivado o empreendimento. No caso haveria apenas um terreno de 10 m x 30 m que possivelmente não poderia sequer ser alugado se não fossem feitas benfeitorias no mesmo.

Sob o enfoque econômico, os investimentos realizados em um empreendimento necessitam ser remunerados, no mínimo, pelo custo de oportunidade das quantias investidas no negócio. Custo de oportunidade, para os proprietários, correspondem à remuneração sacrificada pela utilização dos recursos no empreendimento ao invés de em outra alternativa de investimento com equivalente risco e grau de satisfação. Deve ser apurado o custo de oportunidade do negócio como um todo, tais como investimentos realizados em terrenos, edifícios, equipamentos, instalações, móveis, etc, que são comuns a todos os produtos da empresa; bem como, investimentos realizados em ativos que somente beneficiam certos produtos especificamente, como por exemplo: espaços exclusivos de produtos, máquinas e equipamentos dedicados, etc.

## **4 METODOLOGIA**

### **4.1 Tipo de Pesquisa**

Neste trabalho utilizou-se a pesquisa de campo do tipo quantitativo-descritivo, cuja finalidade é a análise das características de fatos e a avaliação das variáveis. Segundo Marconi & Lakatos (1990), a pesquisa de campo é aquela desenvolvida com objetivo de alcançar informações ou conhecimentos acerca de um problema para o qual se procura uma resposta. Desta forma, este capítulo apresenta a forma como foi desenvolvido o trabalho, isto é, o tipo de pesquisa, a população alvo, o instrumento de análise e o método de interpretação.

### **4.2 População Alvo**

Participou da pesquisa o conjunto de produtores hidropônicos instalados no município de Santa Maria, num total de 08 (oito) produtores que possuem instalações produtivas nos distritos e bairros do município de Santa Maria. Um dos produtores possui estufa em dois diferentes locais. Colaboraram, ainda, comerciantes da região que vendem tanto o objeto de nosso estudo, a alface hidropônica, quanto a alface cultivada sob os padrões tradicionais.

Os produtores possuem algumas peculiaridades que os assemelha. Entre elas, eles desenvolvem ou já desenvolveram outra atividade não ligada à produção agrícola, seja em serviço público, privado ou autônomo. Demonstraram grande interesse pelo estudo, pois apesar de dominarem amplamente a técnica, reconhecem a necessidade de análises gerais que possam despertar interesse em investir neste sistema, já que o mercado ainda carece de uma maior regularidade na oferta do produto. O dinamismo de cada produtor também é fato relevante, visto que cada um, impulsionado pela curiosidade e audácia, verificou o melhor modelo de estrutura e sua orientação para construir as estufas, contando somente com informações difundidas entre eles, pesquisa com

recursos próprios em bibliografias. Alguns produtores adquiriram conhecimentos através do Curso de Hidroponia, que é ministrado pelo Departamento de Fitotecnia da UFSM. Este curso é ofertado semestralmente e é aberto ao público externo.

Para responder ao problema proposto na pesquisa, em se tratando nosso produto final de uma cultura vegetal, foi relevante analisarmos não somente o aspecto econômico para implantação do sistema hidropônico, mas também o aspecto físico da região em questão. Para isso foi realizado um contato com os produtores já instalados no município de Santa Maria e foi efetuada uma saída a campo. Foram obtidas fotografias das estufas, bem como a observação dos modelos de estruturas utilizadas, orientação destas no terreno, a forma do relevo e a vegetação na área.

### **4.3 Método**

O universo da pesquisa envolveu o município de Santa Maria, incluindo a área urbana e as regiões distritais com a apresentação do processo histórico do município, suas características, aspectos físicos e localização geográfica.

Foram apresentados os tipos de estruturas hidropônicas e sua orientação, abordadas características, peculiaridades e os fatores naturais que determinam sua utilização. O conteúdo anterior visou abranger toda gama de possibilidades para que um possível novo empreendedor possa ter uma noção, o mais completa possível, de todos os aspectos que podem influenciar nos custos desse tipo de empreendimento. E para que fossem respondidos, com o maior grau de precisão, os questionamentos principais de nosso trabalho.

Para a coleta de dados relativos à pesquisa foram consultados os produtores hidropônicos do município de Santa Maria. Foram efetuadas perguntas relativas ao custeio da produção, tipo de orientação que os mesmos obtiveram quando do início do empreendimento e se obtiveram alguma linha de crédito específica para a produção hidropônica.

Foi elaborado um orçamento de investimentos e dos custos de implantação da produção e calculados os custos do produto final. E, ainda, levantado o tempo estimado do retorno para o investimento realizado.

Para tanto, foram adotadas as seguintes formas de pesquisa:

#### 4.3.1 Pesquisa bibliográfica

Nesta etapa foi realizada uma pesquisa em livros e cartilhas que tratam da técnica hidropônica, que apontam a viabilidade da implantação do cultivo de hortaliças em sistema de hidroponia e sua aplicação no município. Também publicações que tratam da origem do município de Santa Maria e suas características físicas.

#### 4.3.2 Pesquisa de campo

Foram obtidas fotografias ilustrativas com a utilização de uma câmera digital, apresentando o formato das estruturas das estufas e foram feitos questionamentos aos produtores e comerciantes da região com o intuito de entender o mercado de Santa Maria e sua aceitação e necessidades com relação à alface hidropônica.



## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme dados da EMATER a área mínima ideal para a produção de alface, com fins comerciais, em Santa Maria é de 270m<sup>2</sup> e capacidade para 2.448 unidades, o que determina o índice ideal de 9,07 unidades por metro quadrado.

Junto aos produtores hidropônicos foi constatada a área e capacidade produtiva de cada um. Percebe-se que não há homogeneidade nas dimensões das áreas, porém obtém-se uma relação capacidade de produção / área instalada bastante semelhante à sugerida. Por vezes há uma média superior ao índice estipulado pela EMATER. A área instalada, a capacidade produtiva e o índice de produtividade são apresentados na tabela 1.

TABELA 1 – Área hidropônica e respectiva capacidade produtiva.

<b>Produtor</b>	<b>Área produtiva (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Capac. Produt (unid.)</b>	<b>Índice</b>
1	3.000	30.000	10,0
2	270	3.800	14,0
3 /4	900	7.800	8,6
5	275	3.000	10,9
6	150	1.300	8,6
7	250	2.200	8,8
8	300	2.500	8,3
9	200	1.700	8,5

Fonte: Própria, 2004.

Durante conversa com os produtores foram constatados alguns pontos em comum:

- 1) Todos os produtores classificam como sendo o momento mais crítico do sistema hidropônico a fase inicial de implantação, devido ao alto custo da mesma;
- 2) Inexistência de incentivos governamentais específicos para esse tipo de cultura, o que responde a um dos questionamentos deste trabalho. Constatou-se, através de contato com instituições financeiras, privadas e públicas, como BB, CEF, SICREDI, SEBRAE, BANRISUL e Banco Itaú,

que não há linha de crédito específica para o produtor rural que desejar instalar um sistema hidropônico em Santa Maria. A maioria das instituições financeiras disponibilizam linhas de crédito pessoais, exigindo uma gama de pré-requisitos, que devem ser preenchidos pelo aspirante a produtor, que muitas vezes inviabilizam o acesso ao crédito. O crédito disponível no mercado voltado ao produtor rural, é encontrado em caráter genérico da produção, não especifica a mesma. Esse tipo de sistema faz com que novas técnicas fiquem atreladas quase que exclusivamente ao capital próprio do produtor o que dificulta sobremaneira o desenvolvimento de novos tipos de cultura devido ao grande risco e necessidade de uma quantidade de capital considerável.

- 3) Pouco acesso à literatura específica e cursos técnicos, muitas vezes por desconhecimento por parte dos próprios produtores com relação à existência dos mesmos.
- 4) Todos os produtores têm no mínimo cinco anos de experiência no cultivo de alface hidropônica.
- 5) Todos os produtores fizeram seus próprios orçamentos de investimentos e dos custos de implantação, sem nenhum apoio de profissional da área financeira.

No orçamento de investimentos descreve-se o tipo de investimento previsto, a forma como os recursos serão utilizados, o plano de depreciações, amortizações ou exaustões, bem como os encargos de juros e correção monetária decorrentes de financiamentos.

O orçamento dos custos de produção abrange os orçamentos dos custos diretos e dos custos indiretos. Tendo como custos diretos a mão-de-obra direta e as matérias-primas (insumos); e como custos indiretos os ordenados, salários e encargos das áreas de supervisão, planejamento, controle e apoio à produção, depreciações indiretas, entre outros.

Um gasto passa a ser um custo a partir da utilização dos fatores de produção para a fabricação de um produto. E as despesas são gastos

destinados a obtenção da receita, isto é, aqueles dispendidos para a venda do produto (despesas administrativas, de vendas e financeiras).

A partir das informações junto aos produtores, percebe-se que os itens que efetivamente devem ser considerados como custos, são: insumos (nutrientes, substratos e sementes), mão-de-obra, depreciação das instalações e equipamentos, energia elétrica, embalagens e manutenção das instalações. Os demais itens são considerados despesas.

Vale ressaltar que a energia elétrica utilizada deve ser devidamente medida e quando a sua utilização estiver associada a outro processo, deverá ser adequadamente rateada, assim como transporte, mão-de-obra, depreciação e manutenção de instalações e equipamentos.

Encontrar áreas para desenvolver algum tipo de cultivo sem causar o esgotamento do solo, obtendo boa produtividade e qualidade do produto é uma busca incessante de técnicos ligados a atividades agrícolas bem como de produtores. A técnica hidropônica oferece qualidade e produtividade independentemente do solo onde esteja implementada, pois não o utiliza diretamente, podendo aproveitar de maneira racional pequenos espaços disponíveis nas propriedades, tanto rurais quanto urbanas.

Em Santa Maria o sistema hidropônico despertou o interesse de algumas pessoas que, não sendo originalmente produtores rurais, vislumbraram nesta técnica a possibilidade de ofertar produtos de qualidade e de forma ininterrupta durante o ano. Para tanto buscaram construir estruturas produtivas adequadas as características do município.

As figuras que são apresentadas neste trabalho caracterizam a opção de cada produtor por um modelo de estrutura, o qual atendia ao seu objetivo produtivo. Assim, relacionando formato de estufa com a orientação destas no terreno, eles buscam obter o melhor rendimento possível dentro de suas propriedades e uma proteção adequada de suas estruturas, utilizando-se dos aspectos naturais como relevo e vegetação para atingir esse objetivo.

A Figura 4 apresenta uma instalação hidropônica na localidade de São Marcos, área rural pertencente ao município de Santa Maria, tendo estrutura com formato tipo dente de serra e orientada no sentido leste-oeste.

FIGURA 4: Estufa tipo dente de serra na localidade de São Marcos



Fonte: Própria, 2004.

Na observação da Figura 4 é possível perceber que a instalação está situada ao pé do rebordo da Serra Geral, o que lhe garante boa proteção contra rajadas de vento dos setores norte e oeste. A orientação adotada melhora a luminosidade às plantas, compensando as perdas causadas pela estrutura dente de serra, que possui como principal deficiência o mal aproveitamento dos raios solares. Em contrapartida, o formato dente de serra oferece alta eficiência na ventilação interna, podendo ainda a estrutura ser construída com o aproveitamento da madeira disponível na propriedade.

A proximidade com uma rodovia asfaltada e o fácil acesso até a sede do município garantem a possibilidade da entrega do produto com rapidez e pontualidade, independente das condições climáticas.

Em outra propriedade na localidade de São Marcos na Figura 5, há uma instalação hidropônica posicionada em local com menor proteção natural de vegetação e relevo.

FIGURA 5: Estufa tipo teto em arco na localidade de São Marcos



Fonte: Própria, 2004.

Observa-se na Figura 5 que o proprietário optou pelo modelo com teto em arco pois este proporciona excelente aproveitamento dos raios solares com grande resistência aos ventos. A orientação norte-sul foi escolhida devido a maior exposição da estrutura aos ventos.

A instalação apresentada na Figura 6, mesmo estando situada fora da área urbana, tem o escoamento da produção facilitado pela proximidade com uma rodovia asfaltada que liga a propriedade à sede do município. O abastecimento de água é garantido pela existência de três açudes na propriedade.

FIGURA 6: Estufa tipo meia água na localidade de Arroio Lobato



Fonte: Própria, 2004.

Alguns produtores inovam ao explorar áreas em suas propriedades consideradas impróprias para uma cultura de hortaliças diretamente no solo, como na Figura 6. Esta instalação foi construída em uma área com declividade muito acentuada, dentro da própria estufa, conceito esse inovador mesmo tratando-se de uma cultura hidropônica.

A disposição das bancadas é feita de forma desnivelada, formando espécies de degraus entre as mesas de produção. O acesso à localidade é difícil.

O proprietário da estufa localizada no bairro Camobi, apresentada na Figura 7, é o mesmo da instalação anterior. Esta encontra-se inserida em área urbana, o que facilita a distribuição ao mercado consumidor e desta forma o produtor garante o abastecimento a seus clientes em eventuais dificuldades de acesso à sua outra propriedade, mantendo assim ininterrupto o fornecimento aos compradores.

FIGURA 7: Estufa tipo capela no Bairro Camobi



Fonte: Própria, 2004.

A estufa possui estrutura com cobertura tipo treliça ou capela. Este modelo de estrutura é recomendado para regiões com altos índices pluviométricos, porém é pouco resistente aos ventos fortes, por esta razão ela foi construída de forma a ficar “encaixada” entre dois prédios de paredes maiores e está orientada no sentido leste-oeste para melhor aproveitamento da luminosidade solar.

Na Figura 8 está ilustrada uma estufa construída com madeira de eucalipto com formato do teto em arco. A grande vantagem deste tipo de estrutura para a região, em termos de custos, é que a madeira de eucalipto é encontrada com facilidade e com preços acessíveis. Havendo em alguns casos produtores que possuem plantações próprias de eucaliptos em suas propriedades.

FIGURA 8: Estufa tipo teto em arco no Bairro Camobi



Fonte: Própria, 2004.

A orientação escolhida por este produtor foi o sentido leste-oeste, o que permite um bom aproveitamento dos raios solares para o ideal crescimento da cultura vegetal. Uma boa vantagem deste modelo de estrutura é a facilidade na fixação do filme plástico. Outra característica é a resistência aos ventos fortes.

Na Figura 9 tem-se uma estufa tipo túnel alto, cujas paredes laterais e teto compõem um único conjunto em forma de semicírculo.

FIGURA 9: Estufa tipo túnel alto no Bairro Camobi



Fonte: Própria, 2004.

Em relação às estruturas, este tipo de modelo oferece praticidade na construção, montagem e manutenção, pois é simples e pode ser adquirida na forma pré-fabricada. Porém o custo deste tipo de instalação é superior ao da construção de outra estufa no mesmo modelo mas com aproveitamento de material disponível, como madeira ou metal. Esta estrutura é em PVC, com conexões especialmente desenvolvidas para este fim.

A Figura 10 apresenta outra estufa construída no formato túnel alto, porém a estrutura e o sistema de sustentação das plantas foram modificados pelo produtor. A instalação foi desenvolvida pelo produtor, seguindo o modelo aconselhado por Santos *et al* (2000). Este produtor adquiriu os materiais necessários e construiu o sistema estrutural. As bancadas foram construídas com uso de madeira da propriedade e os perfis de PVC foram substituídos por telhas de amianto e pedra britada.

FIGURA 10: Estufa tipo túnel alto no Bairro Cerrito



Fonte: Própria, 2004.

A posição da estufa oferece maior luminosidade às plantas, mas a expõe aos ventos fortes. Todavia o proprietário teve o cuidado de manter a vegetação nativa no setor norte da instalação e até ampliou a barreira natural, plantando algumas outras espécies de árvores para este fim. A propriedade está localizada no sopé de um morro que também oferece proteção à instalação.

Existem ainda outras duas estufas no município de Santa Maria. Estas instalações possuem características semelhantes às apresentadas

anteriormente. Os produtores hidropônicos buscam desenvolver tipos de estruturas, formas de construção e orientação destas para garantir resistência e durabilidade às estufas, aliando-as as características de relevo, vegetação e hidrografia da área onde serão instaladas.

Para a apresentação da forma de cultivo de vegetais no sistema hidropônico foram abordados os fatores, as características e peculiaridades que determinam a construção das estruturas produtivas. Assim, para a instalação deste sistema de cultivo não há exatamente um local ideal, mas existe a necessidade de se conhecer bem o local disponível para a instalação e, a partir daí, projetar e desenvolver um modelo adequado para o local que se dispõe.

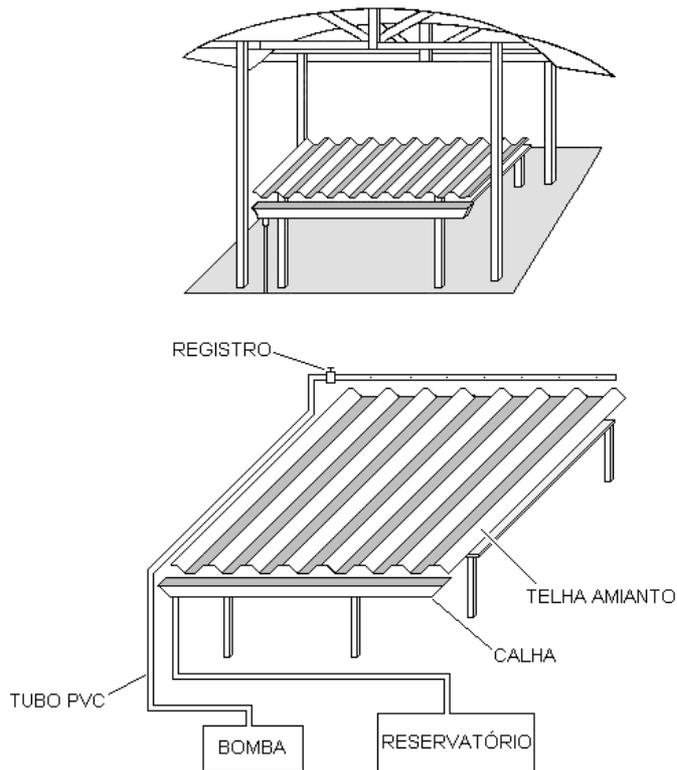
Os produtores já instalados partiram dos modelos básicos sugeridos por Santos *et al* (2000) buscando dentro de suas propriedades e de seus orçamentos, adaptar um sistema de cultivo hidropônico que lhes oferecesse economia e durabilidade.

O mapa da figura 3 trás a distribuição das instalações hidropônicas existentes no município, bem como a área urbana. A linha verde traçada no mapa da Figura 3, mostra a região próxima ao rebordo onde os fatores naturais proporcionam maior proteção as estruturas hidropônicas sendo, portanto, nas proximidades desta linha, aconselhável a construção das estufas.

Na interação entre homem e tecnologia, o conhecimento das ferramentas que esta disponibiliza pelo intenso avanço das pesquisas facilitam o desenvolvimento de sistemas produtivos já existentes, tornando-os ainda mais eficientes e atraentes. O sucesso ou fracasso de uma instalação produtiva dependerá, assim, do quão preparado está o produtor para desenvolver seu projeto, do bom planejamento de suas ações e do preparo para assimilar novas formas de produção.

No município de Santa Maria, muitos produtores potenciais deixam de aplicar a técnica hidropônica por ignorarem sua existência ou desconhecerem as características necessárias de uma área que possa abrigar tal empreendimento.

QUADRO 1 - Esquema de instalação de hidroponia no cultivo por NFT.



Fonte: EMATER, 2004.

### 5.1 Sugestão de estufa para Santa Maria

Tendo em vista os conhecimentos adquiridos no transcurso desse trabalho sugere-se que um novo produtor utilize uma estufa do tipo teto em arco pois a mesma permite excelente aproveitamento dos raios solares, sendo um dos modelos mais usados no país. A estrutura pode ser em madeira do tipo eucalipto (madeira essa muito encontrada em nossa região). Esta estrutura apresenta a vantagem de ser resistente ao vento (aspecto importante já que Santa Maria é famosa por fortes ventos), além de possuir fácil fixação do filme plástico, não exigindo tanto conhecimento técnico para tal.

## 5.2 Aspectos de orçamento e custos do sistema hidropônico

Os dados apresentados a seguir foram coletados junto a comerciantes e pessoas envolvidas na administração de empresas locais, como mercados de grande, médio e pequeno portes, que possuem em seu mix de produtos a alface hidropônica. Além destes, os próprios produtores contribuíram com dados relevantes a nossa pesquisa. Os preços dos materiais e equipamentos necessários à produção foram conseguidos no mercado de Santa Maria e o material e equipamentos necessários junto a EMATER.

QUADRO 2 – Orçamento dos investimentos

<b>I – ESTUFA EM ARCO DE 300 m<sup>2</sup> (30 m x 10 m).</b>				
<b>Nº</b>	<b>ESPECIFICAÇÃO</b>	<b>QUANTIDADE UNIDADES</b>	<b>VALOR UNIT. R\$</b>	<b>TOTAL R\$</b>
01	Esteio central 30 cm x 5,5 m	03	138,00	414,00
02	Esteio lateral 30 cm x 4,0 m	20	96,00	1920,00
03	Esteio frontal 30 cm x 5,5 m	04	138,00	552,00
04	Caibro aplainado três lados 10 cm x 5,0 m	20	9,00	180,00
05	Linha aplainada três lados 15 cm x 8,5 m	12	19,00	228,00
06	Linha aplainada três lados 15 cm x 5,0 m	02	10,00	20,00
07	Tesoura aplainada dois lados 15 cm x 8,0 m	10	16,00	160,00
08	Ripa (cedrinho) 2,5 cm x 3,0 m	180	0,70	126,00
09	Arame liso ovalado nº 16	1.200	0,14	168,00
10	Asa 10 cm x 3,0 m	20	5,40	108,00
11	Contra-asa 10 cm x 1,0 m	20	1,80	36,00
12	Pontalete 15 cm x 1,5 m	08	2,70	21,60
13	Escora 15 cm x 4,5 m	12	8,10	97,20
14	PVC Alpargata 0.20 µ – cobertura	333 m <sup>2</sup> .	3,50	1.165,50
15	Tela de sombreamento 30% cobertura	180 m.	3,20	576,00
16	Tela de sombreamento 30% laterais	108 m.	3,20	345,60
17	PVC Alpargata 0.20 µ– frente	68 m <sup>2</sup> .	3,50	238,00
18	Bobina PEBD 0,15 mm–2,20 m x 100 m	02	185,00	370,00
19	Catraca para cortinas	02	165,00	330,00
20	Cano galvanizado ½"	72 m.	6,00	432,00
21	Braçadeira ferro chato 1"x 0,9 m	74	1,30	96,20
22	Pregos diversos	10 Kg.	4,00	40,00
23	Tinta PVA branca	02 gal.	18,20	36,40
24	Mão-de-obra	-----	-----	900,00
<b>TOTAL.....</b>			<b>R\$</b>	<b>8.560,50</b>

Fonte: EMATER, 2004.

Adaptação: Própria, 2004.

QUADRO 3 – Gasto para construção do canteiro

<b>II – CANTEIROS.</b>				
<b>Nº</b>	<b>ESPECIFICAÇÃO</b>	<b>QUANTIDADE UNIDADES</b>	<b>VALOR UNIT. R\$</b>	<b>TOTAL R\$</b>
01	Telha cimento-amianto 3 m x 1,10 m x 6 mm	52	31,80	1.653,60
02	Esteio 15 cm x 1,50 m	190	9,45	1.795,50
03	Caibro aplainado 10 cm x 2,10 m	60	3,78	226,80
04	Caibro aplainado 10 cm x 1,10 m	10	1,98	19,80
05	Bobina PEBD – 0,15 mm x 3,0 m x 100 m	01	380,00	380,00
06	Prego 23 x 54	05 Kg.	4,70	23,50
07	Tinta PVA branca	01 gal.	18,20	18,20
08	Pedra britada nº 1	06 m³	25,00	150,00
09	Mão-de-obra	-----	-----	480,00
<b>TOTAL.....</b>			<b>R\$ 4.747,40</b>	

Fonte: EMATER, 2004.

Adaptação: Própria, 2004.

QUADRO 4 - Gasto com irrigação e drenagem

<b>III – IRRIGAÇÃO E DRENAGEM.</b>				
<b>Nº</b>	<b>ESPECIFICAÇÃO</b>	<b>QUANTIDADE UNIDADES</b>	<b>VALOR UNIT. R\$</b>	<b>TOTAL R\$</b>
<b>a) CAIXA PARA BOMBA:</b>				
01	Flange 2,5" soldável	01	88,40	88,40
02	União 2,5" soldável	01	87,38	87,38
03	Registro de esfera 2,5" soldável	01	30,00	30,00
04	Adaptador 2,5" soldável / rosca	01	9,54	9,54
<b>SUBTOTAL.....</b>			<b>R\$ 215,32</b>	
<b>b) BOMBA PARA CAIXA (aeração):</b>				
01	Adaptador 1,5" soldável / rosca	01	1,85	1,85
02	União 1,5" soldável	01	2,73	2,73
03	Tê 2,0" soldável	02	14,35	28,70
04	Bucha 2"/1,5" soldável	01	2,63	2,63
05	Curva soldável	01	39,00	39,00
06	Buchas 2"/ ½" soldável	02	6,00	12,00
07	Registro de esfera ½" soldável	02	8,63	17,26
<b>SUBTOTAL.....</b>			<b>R\$ 104,17</b>	
<b>c) DRENO DA CAIXA:</b>				
01	Flange 2" soldável	01	19,85	19,85
02	Registro de esfera 2" soldável	01	42,55	42,55
<b>SUBTOTAL.....</b>			<b>R\$ 62,40</b>	
<b>d) BOMBA PARA DISTRIBUIÇÃO:</b>				
01	Registro 2" de esfera	01	42,55	42,55
02	Válvula de retenção horizontal 2" soldável	01	71,00	71,00
03	Tubo de cola	03	2,30	6,90
04	Bomba de sucção e recalque 1,5 CV x 1,5"	01	610,00	610,00

<b>III – IRRIGAÇÃO E DRENAGEM.</b>				
<b>Nº</b>	<b>ESPECIFICAÇÃO</b>	<b>QUANTIDADE UNIDADES</b>	<b>VALOR UNIT. R\$</b>	<b>TOTAL R\$</b>
<b>d) BOMBA PARA DISTRIBUIÇÃO:</b>				
05	Caixa d'água, fibra de vidro, 3.000 l.	01	685,00	685,00
06	Barra de cano PVC soldável	07	1,50	10,50
07	Barra de cano PVC 100 mm - esgoto	07	38,07	266,49
08	Barra de cano PVC 2" 60mm – irrigação	08	48,50	388,00
09	Cano soldável 2,5"	01 m.	18,00	18,00
10	Adaptador 2" soldável / rosca	02	5,21	10,42
11	Tê 2" soldável	13	14,35	186,55
12	Curva 2" soldável	01	14,00	14,00
13	Bucha 2"/½" soldável	13	6,00	78,00
14	Registros de esfera ½"	15	10,41	156,15
15	Tê ½" soldável	14	0,48	6,72
16	Tampão ½" rosca	28	0,23	6,44
17	Adaptador ½" soldável / rosca	28	0,30	8,40
18	Flange ½" rosca	01	4,95	4,95
19	Bóia ½" rosca	01	2,85	2,85
<b>SUBTOTAL.....</b>			<b>R\$ 2.572,92</b>	
<b>e) Mão-de-obra:</b>				
01	Mão-de-obra especializada	-----	-----	400,00
<b>SUBTOTAL.....</b>			<b>R\$ 400,00</b>	
<b>TOTAL IRRIGAÇÃO E DRENAGEM.....</b>			<b>R\$ 3.354,81</b>	

QUADRO 5 - Gasto com quadro de comando

<b>IV - QUADRO DE COMANDO</b>				
<b>Nº</b>	<b>ESPECIFICAÇÃO</b>	<b>QUANTIDADE</b>	<b>VALOR UNIT.R\$</b>	<b>TOTAL R\$</b>
01	Peagâmetro digital 710	01	640,00	640,00
02	Condutivímetro digital	01	690,00	690,00
03	Temporizador 24 horas	01	220,00	220,00
04	Contactador magnético	01	120,00	120,00
05	Rolo de fio 4 mm	02	73,55	147,10
06	Disjuntor 15 A	01	4,99	4,99
07	Nobreack	01	250,00	250,00
08	Bateria 12 V - 90 A	01	250,00	250,00
09	Válvula solenóide 2"	01	390,00	390,00
10	Alarme (indicador de pane no sist)	01	180,00	180,00
11	Tê 100 mm	01	7,38	7,38
12	Bateria 9 V	01	10,00	10,00
13	Mão-de-obra	-----	-----	150,00
<b>TOTAL.....</b>			<b>R\$ 3.059,47</b>	

Fonte: EMATER, 2004.

Adaptação: Própria, 2004.

Somatório dos itens de investimentos:

Estufa.....	R\$ 8.560,50
Canteiros.....	R\$ 4.747,40
Irrigação e drenagem.....	R\$ 3.354,81
Quadro de comando.....	<u>R\$ 3.059,47</u>
<b>TOTAL.....</b>	<b>R\$ 19.722,18</b>

OBS:- Para este levantamento, considerou-se que o produtor já possuía o terreno e uma fonte de água compatível a esse tipo de produção que no caso considerou-se um poço artesiano já perfurado, havendo necessidade de aquisição do material para que o poço fosse efetivamente operante como bomba, etc.

#### 5.2.1 Orçamento dos custos de produção e despesas.

<b>I - ORÇAMENTO DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO.</b>		
<b>CUSTOS VARIÁVEIS</b>	<b>MENSAIS R\$</b>	<b>ANUAIS R\$</b>
1) INSUMOS:		
- Substrato orgânico (esponja fenólica)	28,26	339,12
- Substrato mineral (brita de reposição)	17,05	204,60
- Semente peletizada	13,07	156,84
- Nutrientes	98,15	1.177,80
- Defensivos	4,57	54,84
2) EMBALAGENS:		
- Embalagens individuais (sacos plásticos)	45,01	540,12
<b>SUBTOTAL .....</b>	<b>R\$ 206,11</b>	<b>R\$ 2.473,32</b>

<b>CUSTOS FIXOS</b>	<b>MENSAIS R\$</b>	<b>ANUAIS R\$</b>
1) MÃO-DE- OBRA DIRETA:		
- Um empregado rural mais encargos	330,50	3.966,00
2) ENERGIA ELÉTRICA:		
- Consumo de energia elétrica no sistema	54,11	649,32
3) EXAME LABORATORIAL DA ÁGUA:		
- Um exame a cada trinta dias	48,00	576,00
4) MANUTENÇÃO DAS INST. E EQUIPAMENTOS:		
- Manutenções, revisões e reparos de rotina	23,35	280,20
5) DEPRECIACÃO DAS INST. E EQUIPAMENTOS:		
- Depreciações acumuladas	164,35	1.972,20
<b>SUBTOTAL .....</b>	<b>R\$ 620,31</b>	<b>R\$ 7.443,72</b>
<b>CUSTOS TOTAIS .....</b>	<b>R\$ 826,42</b>	<b>R\$ 9.917,04</b>

<b>II - ORÇAMENTO DO CUSTO UNITÁRIO DE PRODUÇÃO.</b>		
	MENSAIS	ANUAIS
CUSTOS TOTAIS	R\$ 826,42	R\$ 9.917,04
UNIDADES PRODUZIDAS	3039 unid.	36468 unid.
<b>CUSTO UNITÁRIO DE PRODUÇÃO.....</b>	<b>R\$ 0,272</b>	<b>R\$ 0,272</b>

<b>III - ORÇAMENTO DE DESPESAS.</b>		
DESPESAS FIXAS	MENSAIS R\$	ANUAIS R\$
1) DESPESAS DE VENDA:		
- Transporte dos produtos para entrega decorrente da venda	273,57	3.282,84
<b>DESPESAS TOTAIS.....</b>	<b>R\$ 273,57</b>	<b>R\$ 3.282,84</b>

<b>IV - ORÇAMENTO DE DESPESAS POR UNIDADE.</b>		
	MENSAIS	ANUAIS
DESPESAS TOTAIS	R\$ 273,57	R\$ 3.282,84
UNIDADES PRODUZIDAS	3039 unid.	36468 unid.
<b>DESPESAS POR UNIDADE PRODUZIDA.</b>	<b>R\$ 0,090</b>	<b>R\$ 0,090</b>

<b>V - ORÇAMENTO DOS GASTOS DE PRODUÇÃO.</b>		
	MENSAL	ANUAL
CUSTOS TOTAIS	R\$ 826,42	R\$ 9.917,04
DESPESAS TOTAIS	R\$ 273,57	R\$ 3.282,84
<b>GASTOS TOTAIS.....</b>	<b>R\$1.099,99</b>	<b>R\$13.199,88</b>
CAPACIDADE DE PRODUÇÃO	3039 unid.	36468 unid.
PERCENTUAL PERDA (7,864%)	239 unid.	2871 unid.
<b>ESTIMATIVA DE VENDA.....</b>	<b>2800 unid</b>	<b>33597unid.</b>
<b>GASTOS POR UNIDADE VENDIDA.....</b>	<b>R\$ 0,393</b>	<b>R\$ 0,393</b>

OBS: Para a execução dos cálculos, tomou-se por base valores levantados junto aos produtores da região de Santa Maria-RS.

5.2.2 Cálculo do retorno do investimento.

<b>I – ESTIMATIVA DE VENDA.</b>		
	MENSAL	ANUAL
CAPACIDADE DE PRODUÇÃO	3039 unid.	36468 unid.
PERCENTUAL PERDA (7,864%)	239 unid.	2871 unid.
<b>ESTIMATIVA DE VENDA .....</b>	<b>2800 unid.</b>	<b>33597 unid.</b>

<b>II – ORÇAMENTO DA RECEITA.</b>		
	MENSAL	ANUAL
ESTIMATIVA DE VENDA – Unidades	2800	33597
PREÇO DE VENDA - R\$	0,74	0,74
<b>ORÇAMENTO DA RECEITA .....</b>	<b>R\$ 2.072,00</b>	<b>R\$ 24.861,78</b>

<b>III – ORÇAMENTO DO LUCRO.</b>		
	MENSAL	ANUAL
ORÇAMENTO DA RECEITA	R\$ 2.072,00	R\$ 24.861,78
GASTOS DE PRODUÇÃO	R\$ 1.099,99	R\$ 13.199,88
<b>ORÇAMENTO DO LUCRO .....</b>	<b>R\$ 972,01</b>	<b>R\$ 11.661,90</b>

<b>IV – MARGEM DO LUCRO SOBRE AS VENDAS.</b>		
	MENSAL	ANUAL
ORÇAMENTO DO LUCRO	R\$ 972,01	R\$ 11.661,90
ORÇAMENTO DA RECEITA	R\$ 2.072,00	R\$ 24.861,78
<b>MARGEM DO LUCRO SOBRE VENDAS</b>	<b>0,469</b>	<b>0,469</b>

<b>V – GIRO DO ATIVO</b>		
	MENSAL	ANUAL
ORÇAMENTO DA RECEITA	R\$ 2.072,00	R\$ 24.861,78
ORÇAMENTO DO INVESTIMENTO	R\$ 19.722,18	R\$ 19.722,18
<b>GIRO DO ATIVO .....</b>	<b>0,105</b>	<b>1,260</b>

<b>VI – TAXA DE RETORNO DO INVESTIMENTO / REMUNERAÇÃO DO CAPITAL.</b>		
	MENSAL	ANUAL
ORÇAMENTO DO LUCRO	R\$ 972,01	R\$ 11.661,90
ORÇAMENTO DO INVESTIMENTO	R\$ 19.722,18	R\$ 19.722,18
<b>TAXA DE RETORNO .....</b>	<b>0,049</b>	<b>0,591</b>
MARGEM DO LUCRO SOBRE VENDAS	0,469	0,469
GIRO DO ATIVO	0,105	1,260
<b>TAXA DE RETORNO .....</b>	<b>0,049</b>	<b>0,591</b>

<b>VII – PRAZO DE RETORNO DO INVESTIMENTO.</b>		
	MENSAL	ANUAL
ORÇAMENTO DO INVESTIMENTO	R\$ 19.722,18	R\$ 19.722,18
ORÇAMENTO DO LUCRO	R\$ 972,01	R\$ 11.661,90
<b>PRAZO DE RETORNO .....</b>	<b>20,290</b>	<b>1,691</b>

### 5.2.3 Orçamento dos investimentos de implantação do sistema hidropônico.

ÁREA.....	300 m <sup>2</sup> (10m x 30m)
VALOR TOTAL DO INVESTIMENTO.....	R\$.19.722,18
CAPACIDADE DE PRODUÇÃO POR CICLO (±30 dias):	
a) 14 canteiros duplos - 8 m x 2,5 m - 13 canais.....	3.039 unidades
CUSTO POR UNIDADE PRODUZIDA.....	R\$ 0,272
DESPESA POR UNIDADE PRODUZIDA.....	R\$ 0,090
GASTO POR UNIDADE VENDIDA (*).....	R\$ 0,393
PREÇO UNITÁRIO DE VENDA.....	R\$ 0,74
LUCRO POR UNIDADE.....	R\$ 0,347
MARGEM DE LUCRO SOBRE OS GASTOS.....	88,29 %.
MARGEM DE LUCRO SOBRE AS VENDAS.....	46,90 %.
PRAZO DE RETORNO DO INVESTIMENTO.....	1,691 anos
VIDA ÚTIL.....	10 anos
DATA DO LEVANTAMENTO.....	10 / 05 / 2004

## 6 CONCLUSÕES

Esta pesquisa foi motivada pelo interesse em realizar uma análise sobre os custos no cultivo em sistema de hidroponia. Em relação ao objetivo geral, que se propõe a apresentar um estudo sobre os custos para implantação e viabilidade da produção de alface através do sistema hidropônico na região de Santa Maria-RS, pode-se observar que é uma técnica de cultivo que requer um alto investimento inicial e um bom conhecimento da técnica para que o empreendimento obtenha sucesso.

Os produtores atuais não estão estruturados para uma produção que atenda a demanda do mercado regional o que dá espaço a novos investidores. Apesar do preço da alface hidropônica ser mais oneroso ao consumidor em relação àquela produzida convencionalmente (numa média de 25%), o mercado é promissor visto que os consumidores preocupam-se cada vez mais com a qualidade daquilo que consomem e da relação do produto consumido com o meio ambiente. Nesses quesitos a alface hidropônica angaria valiosos pontos.

O orçamento dos investimentos necessários foi feito a partir do levantamento dos materiais e equipamentos utilizados para a construção da estufa e respectivos valores de mercado. Essa relação foi obtida junto a EMATER e constatou-se que a fase mais crítica da implantação do sistema hidropônico, em aspectos econômicos, é sua implantação visto que o custo inicial é considerado alto.

Quanto ao planejamento do orçamento de custos para a produção de alface em hidroponia, foi constatado, por meio de entrevistas com os produtores, que estes não detêm conhecimento técnico de modo a identificar certos custos e despesas. E, também, não procuram ajuda especializada para tentar otimizar suas relações de custeio e com isso obter vantagens, tais como saber de forma mais precisa a que preço eles poderão vender seu produto para obtenção de lucro real. Tal fato ocorre, pela não adoção de um sistema de custeamento adequado, isto é, um sistema de apuração e análise de custos. Porém, com um adequado planejamento o sistema é perfeitamente viável.

Com o propósito de calcular o prazo de retorno do investimento, os dados obtidos evidenciam um curto prazo de retorno e uma remuneração do capital da ordem de 4,9% ao mês, o que em termos de mercado atual pode ser considerada uma excelente taxa em comparação a outros tipos de investimento.

Pode-se mencionar ainda que os produtores, hoje em atividade em Santa Maria, não exerciam atividades relacionadas à agricultura, mas possuíam áreas ociosas e buscavam uma forma de obter ganhos a partir dessas áreas, que apenas lhes acarretavam gastos com manutenção. Utilizando-se do conceito de custo de oportunidade estes produtores passaram a obter lucro a partir de uma área que anteriormente só gerava despesas. E isso foi possível com a utilização da técnica de hidroponia, já que na mesma área de 300 m<sup>2</sup> não seria viável o cultivo de qualquer cultura vegetal, em escala comercial, pelo método tradicional.

Foi observado, ainda, que se os produtores utilizassem alguns conceitos que os ajudassem a controlar melhor seu processo de produção e venda, poderiam ter uma melhor noção do andamento de seus empreendimentos. Fazendo-se o cálculo da rentabilidade desdobrando giro e margem, seria mais fácil de analisar as causas que acarretam em um melhor ou pior desempenho do processo produtivo. Dessa forma, se o problema da queda do retorno estiver atrelado à margem, pode ser contornado trabalhando-se em cima do lucro por meio de um controle mais efetivo dos gastos e melhoramentos da política de vendas, podendo-se, inclusive, alterar o preço de venda do produto; este, contudo, sofre maiores influências da política do mercado, não sendo uma variável de fácil intervenção.

Por outro lado, se o problema estiver no giro, deve-se atentar para a política de vendas, melhorando-a, bem como os investimentos, de modo a suprimir ociosidade dos recursos. Vale ressaltar que esses investimentos devem ser criteriosamente analisados quando da execução de seus orçamentos, pois valores empenhados desnecessariamente diminuirão o giro do ativo, ocasionando, conseqüentemente, o aumento do prazo de retorno, podendo inviabilizar a implantação do processo. A solução do problema deve estar numa

combinação racional de mudanças tanto no giro como na margem para a obtenção de um prazo satisfatório.

Para realizar a análise do mercado consumidor para esse tipo de produto no município de Santa Maria, foram ouvidos comerciantes e produtores, e a opinião é unânime de que o mercado consumidor existe, e está longe de ter sido totalmente explorado. Primeiro, porque nem todos conhecem a cultura hidropônica e seus benefícios, e não há qualquer tipo de divulgação da mesma para que o consumidor final se familiarize com ela fazendo com que o interesse aumente. Depois, o fator de análise mais relevante é o fato de que toda a produção de alface hidropônica do município é consumida e, além disso, de existirem significativas lacunas de distribuição, pois os produtores locais não conseguem suprir toda a procura pelo produto.

Outro aspecto julgado importante no estudo e que merece ser levado em consideração é a análise das informações em termos do espaço físico-geográfico onde melhor deveriam ser alojadas as estufas para produção da alface hidropônica na região. Analisando as fotografias das instalações e do mapa gerado com a plotagem das estufas, bem como as bibliografias pesquisadas foi possível observar alguns aspectos importantes na implantação das estufas hidropônicas. Fatores como relevo e vegetação possuem importante influência na determinação do tipo de estrutura a ser utilizada e na sua orientação, pois interferem diretamente na incidência e velocidade dos ventos, além da possibilidade de causarem sombras indesejáveis sobre a estufa, fato este que tem substancial influência no desenvolvimento da cultura. É recomendável que, na escolha das áreas potencialmente adequadas a construção das estruturas hidropônicas, preferencialmente, seja feita a opção por locais protegidos da incidência de ventos fortes mas que proporcionem luminosidade natural satisfatória. Por mais que se realize em ambiente protegido, o cultivo de hortaliças, direta ou indiretamente, depende das características físicas da região onde está inserido.

A determinação, no mapa montado, dos locais onde estão inseridas as unidades produtivas de sistema hidropônico, bem como a determinação do tipo

de estrutura utilizada auxiliará muito a futuros produtores a definir o modelo e o local onde construirão suas estufas, para que as mesmas estejam adequadamente protegidas contra intempéries.

Recomenda-se a localização adequada das estruturas hidropônicas em Santa Maria como sendo o setor norte do município, próximo do rebordo do planalto meridional brasileiro (que está representado no mapa da figura 3 pela linha verde), onde estarão protegidas das rajadas de ventos incidentes dos setores norte e oeste. É necessário alertar também que as estruturas devem acompanhar a área de rebordo e não serem construídas no cume das elevações, pois deixariam de estar protegidas.

Para próximos trabalhos sugere-se uma comparação entre o cultivo hidropônico e o cultivo tradicional, em termos de retorno econômico, para uma mesma área. Outro foco de abrangência pode ser dado à comparação entre os custos das diferentes estruturas de estufas. Ainda poderá ser feita uma análise para verificar se a implantação de um sistema hidropônico é viável, tanto em área urbana como rural, devido aos diferentes valores de mercado dos terrenos disponíveis.

## BIBLIOGRAFIA

- BELÉM, J. **História do Município de Santa Maria, 1797 – 1933**. Santa Maria: Edições UFSM, 1989.
- BILAS, Richard A. **Teoria microeconômica**. 8ª ed. Rio de Janeiro: Forense-Universitária, 1980.
- BITTENCOURT, L.R. de. **O uso das séries históricas de fotografias aéreas para físico-espacial de uma unidade de conservação: O Parque Estadual de monitoramento Serra do Tabuleiro – SC**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1998.
- BLISKA JÚNIOR, A. , HONÓRIO, S. L. **Cartilha Tecnológica: Hidroponia**. Campinas: Unicamp. 1996, 50p.
- BRAGA, Roberto. **Fundamentos e técnicas de administração financeira**. São Paulo: Atlas, 1995. Cap. 12, p. 277-302. Decisões de investimento: orçamento de capital e custo de capital.
- CARMELLO, Q.A. de C. **Hidroponia: manejos alternativos na agricultura**. Piracicaba, São Paulo: ESALQ/USP, 1996. 43p.
- DAMIÃO FILHO, José. **Hidroponia comercial: oportunidades e negócios**. Curitiba: Vídeo Par. (1998).
- EPSTEIN, E. **Nutrição mineral de plantas: princípios e perspectivas**, São Paulo: Edusp, 1975. 238p.
- FERGUSON, Charles. E. **Microeconomia**, Rio de Janeiro: Forense Universitária, 19ª edição, 1996. 610p.
- FERNANDES, André L. Teixeira, MÜLLER, Richard August. **Hidroponia**. [S1:Sn] 1996. 34p.
- FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2000** [www.fee.tche.br](http://www.fee.tche.br). Acesso em: 03/05/2004.
- HAYAMI, Y. & RUTTAN, V. W. **Desenvolvimento agrícola: teoria e experiências internacionais**, Brasília: EMBRAPA, 1988.
- HUTERWALL, G. O. **Hidroponia: cultivo de plantas sin tierra**. Buenos Aires: Albatroz, 1977. 251p.

IUDÍCIBUS, Sérgio de, MARTINS, Eliseu, GELBCKE, Ernesto Rubens. **Manual de Contabilidade das Sociedades por Ações**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1995. p. 58, 60.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Spring 4.0 para windows e UNIX**. São Paulo: INPE, 2002.

LEONE, George Guerra. **Custos – um enfoque administrativo**. 8. ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1985. 1 .v . p. 12.

MACIEL FILHO, C.L. **Carta Geotécnica de Santa Maria**. Santa Maria: UFSM, 1990.

MADRUGA, P.R.A. **Diagnose física do uso da terra em 1966/67 e 1985 na região de programação nº6 - RS**. 1985. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) UFSM, Santa Maria, 1985.

MARCONI, Marina de Andrade, LAKATOS, Eva Maria. **Técnica de pesquisa: Planejamento e execução de pesquisas, amostragem e técnica de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 1990.

MARTINEZ, Hermínia Emília Prieto, SILVA FILHO, Jaime Barros da. **Introdução ao cultivo hidropônico de plantas**, Viçosa: Graffcolor, 1997. 52p.

MARTINS, Eliseu. **Contabilidade de Custos**. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 1990.

MILLER, Roger LeRoy. **Microeconomia: teoria, questões e aplicações**. São Paulo: McGraw-Hill, 1981.

NAPOLEONI, Cláudio. **O pensamento econômico do século XX**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979.

NIMER, E. **Climatologia do Brasil: Região Sul**. Rio de Janeiro: IBGE, 1989.

RESH, Howard M. **Cultivos hidropônicos**. [S.L] MP Editora, 1987. 265p.

ROCHA, J.S.M. da. **Manual de projetos ambientais**. Santa Maria: Imprensa Universitária, 1997.

ROSS, J.L.S. **Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais e antropizados**. São Paulo: USP, 1994.

SÁ, A. Lopes de , SÁ, Ana M. Lopes de. **Dicionário de contabilidade**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 1995. p. 100.

SANTA MARIA. **Lei Municipal nº 4120/97, de 19-12-1997.** Câmara Municipal de Vereadores de Santa Maria/RS. Santa Maria: [www.camarasantamaria.rs.gov.br](http://www.camarasantamaria.rs.gov.br). Acessado em: 03/05/2004.

SANTOS, O.S.dos, SCHMIDT, D. NOGUEIRA, H. LONDERO, A. **Cultivos sem Solo: Hidroponia.** Santa Maria: CCR/UFSM, 2000.

SOARES FILHO, B. S. **Análise de paisagens: fragmentação e mudanças.** Belo Horizonte: UFMG, 1998, 88 p.

SOSA, F., FIGUEIREDO, R. A lenda contestada, Imembuy – o conto que virou lenda. **A Razão.** Santa Maria, 04 e 05/01/1992, Caderno A Razão Repórter, p.1 - 8.

STAFF, Helenice. **Hidroponia,** Cuiabá: SEBRAE/MT, 1997. 86p.

TEIXEIRA, Nilva Teresinha. **Hidroponia: Uma Alternativa para Pequenas Áreas** Guaíba: Agropecuária, 1996. 86p.

UEDA, Shigeru. **Hidroponia: Guia Prático.** São Paulo; Agroestufa, 1990. 49p.

VALLE, Francisco, ALOE, Armando. **Contabilidade agrícola.** 4. ed. São Paulo: atlas, 1974. p. 13 – 89.

VALLE, Francisco. **Manual de contabilidade agrária.** São Paulo: Atlas, 1985. 284. p.

VIEIRA, E. F. **Rio Grande do Sul: Geografia Física e Vegetação.** Porto Alegre: Sagra, 1984.

WALTER, Milton Augusto. **Orçamento integrado.** 3. ed. São Paulo: Saraiva, 1985. p. 20 – 53.