

LUIZ CARLOS BOARETTO

**VIABILIDADE ECONÔMICA DA PRODUÇÃO DE ALFACE, EM QUATRO  
SISTEMAS TECNOLÓGICOS: CAMPO ABERTO, TÚNEL BAIXO, ESTUFA E  
HIDROPÔNICO**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Ciências do Solo, Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Teixeira da Silva

CURITIBA

2005

A minha esposa Cleodir, e meus queridos filhos,  
Júnior e Lucas, pelo amor e companheirismo,

**Dedico**

Aos meus pais Alcides Boaretto e Verônica Conte,  
irmãos, parentes e amigos,

**Homenageio**

## AGRADECIMENTOS

- Á Deus que está sempre ao meu lado em todos os momentos.
- Ao Departamento de Solos e Engenharia Agrícola da Universidade Federal do Paraná – UFPR, pelo acolhimento e oportunidade de realização do curso de Mestrado.
- Ao Prof. Dr. Eduardo Teixeira da Silva, Departamento de Solos e Engenharia Agrícola, pela orientação, amizade e ensinamentos.
- Ao Prof. Dr. Jorge Luiz Moretti de Souza, Departamento de Solos e Engenharia Agrícola, pela amizade e ensinamentos que contribuiu para um maior aprofundamento nas questões desenvolvidas no trabalho de pesquisa.
- Á CAPES, pelo período de concessão de bolsa de estudos.
- Aos professores do curso de Pós-Graduação em Ciências do Solo, pelo apoio, incentivo, e ensinamentos que contribuíram para minha formação.
- Á Casa do Estudante Universitário do Paraná (CEU), pela acolhida em Curitiba.
- Aos colegas da Escola Agrotécnica Federal de Rio do Sul – UNED de Dois Vizinhos, e do CEFET-PR Unidade Sudoeste pelo incentivo e amizade.
- Aos servidores técnicos administrativos e serviços gerais do Setor de Ciências Agrárias, pelo auxílio nos trabalhos realizados nas disciplinas durante o curso, e amizade conquistada.
- Aos produtores de alface, pela amizade conquistada e informações que possibilitaram a realização deste trabalho; Sr. Nilo Braganholi, Sr. Ari Possan, Sr. Luiz Chiapetti, e o Eng. Agrônomo Paulo César Wolff.
- Ao colegiado do curso, pelo apoio e consideração.
- Á todos os colegas do curso pelo companheirismo, amizade, incentivo e cooperação.
- À bibliotecária Simone e sua equipe, pela amizade e auxílio na busca de materiais de pesquisa, e adequação do trabalho nas normas da UFPR.
- Á todas as pessoas que de alguma forma colaboraram direta ou indiretamente para que este trabalho pudesse ser realizado, meu especial agradecimento.

## SUMÁRIO

<b>DEDICATÓRIA</b> .....	ii
<b>AGRADECIMENTOS</b> .....	iii
<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	vii
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	viii
<b>LISTA DE EQUAÇÕES</b> .....	ix
<b>RESUMO</b> .....	x
<b>ABSTRACT</b> .....	xi
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	1
1.1 OBJETIVO GERAL .....	3
1.2 OBJETIVO ESPECÍFICO .....	3
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	4
2.1 A ALFACE – ASPECTO GERAIS .....	4
2.1.1 Clima, Implantação e Ciclo Produtivo da Cultura .....	5
2.1.2 Cultivares de Alface .....	6
2.1.3 Considerações Quanto a Escolha da Cultivar .....	8
2.1.4 Doenças e seu Controle .....	8
2.2 SISTEMAS DE PRODUÇÃO .....	8
2.2.1 Estrutura de Produção .....	8
2.2.2 Produção à Campo Aberto (convencional) .....	9
2.2.3 Produção em Túnel Baixo .....	10
2.2.4 Produção em Estufa Modelo Arco Pampeana .....	11
2.2.5 Produção Hidropônica .....	12
2.3 IRRIGAÇÃO NOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO .....	15
2.3.1 Manejo da Irrigação .....	15
2.3.2 Irrigação para os Sistemas de Produção .....	16
2.4 MANEJO DO SOLO E DA HIDROPONIA .....	17
2.4.1 Solo e Adubação .....	17
2.4.1.1 Adubação orgânica .....	18
2.4.1.2 Adubação verde .....	19
2.4.1.3 Adubação mineral .....	19
2.4.1.4 Adubação organo-mineral .....	19

2.4.1.5 Adubação orgânica e mineral .....	19
2.4.1.6 Adubação foliar .....	20
2.4.1.7 Fertirrigação .....	20
2.4.1.8 Solução nutritiva .....	20
<b>2.5 ASPECTOS ECONÔMICOS .....</b>	<b>21</b>
2.5.1 Custos Fixos .....	22
2.5.1.1 Depreciação .....	22
2.5.1.2 Demais custos fixos .....	23
2.5.2 Custos Variáveis .....	23
2.5.3 Custos Totais .....	24
2.5.4 Critérios de Avaliação Econômica .....	24
2.5.5 Comercialização .....	25
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>27</b>
3.1 LEVANTAMENTO DE DADOS .....	27
3.2 ADEQUAÇÃO DOS SISTEMAS TECNOLÓGICOS DE PRODUÇÃO .....	28
3.2.1 Horizontes dos Projetos .....	29
3.3 CUSTOS DE PRODUÇÃO .....	29
3.3.1 Custo Variável .....	30
3.3.1.1 Insumos .....	30
3.3.1.2 Conservação e reparos de máquinas, equipamentos e benfeitorias .....	30
3.3.2 Custos fixos .....	31
3.3.2.1 Depreciação .....	31
3.3.2.2 Juro sobre o capital fixo .....	32
3.3.2.3 Custo alternativo da terra .....	32
3.3.2.4 Seguro sobre o capital fixo .....	33
3.3.2.5 Taxas e impostos fixos .....	33
3.3.2.6 Mão-de-obra fixa e remuneração do produtor .....	33
3.3.3 Custo Total .....	34
3.3.4 Margem Líquida .....	35
3.3.5 Benefícios e saldo do Projeto .....	35
3.3.6 Critérios de Avaliação Econômica .....	35
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>37</b>
4.1 PARÂMETROS PARA O REDIMENSIONAMENTO DOS SISTEMAS .....	37

4.1.1 Perdas de Mudas de Alface da Semeadura a Colheita .....	37
4.1.1.1 Ciclo da alface da semeadura a colheita .....	38
4.1.2 Planejamento das Estruturas nos Sistemas à Campo Aberto .....	40
4.1.2.1 Dimensionamento do viveiro de produção de mudas .....	41
4.1.3 Planejamento das Estruturas de Produção em Túnel Baixo .....	41
4.1.3.1 Dimensionamento do viveiro de produção de mudas .....	42
4.1.4 Planejamento das Estruturas de Produção em Estufa Modelo Pampeana .....	42
4.1.5 Dimensionamento das Estruturas para produção Hidropônica .....	43
4.1.5.1 Características das estruturas .....	44
4.1.5.2 Estruturas necessárias .....	44
4.1.5.3 Dimensionamento das estruturas de berçário/maternidade .....	45
4.1.5.4 Dimensionamento da bancada de germinação .....	45
4.1.5.5 Apresentação das estufas .....	46
4.1.5.6 Cálculo da quantidade de madeira para bancadas .....	46
4.2 ANÁLISE ECONÔMICA .....	47
4.2.1 Insumos Utilizados .....	47
4.2.2 Custo de Produção de 10.000 Cabeças de Alface/Mês, em Quatro Sistemas Tecnológicos de Produção Período de Um Ano .....	47
4.2.3 Fluxos de Caixa dos Projetos para Calcular o Valor Presente Líquido (VPL), e a Taxa Interna de Retorno (TIR), para os Quatro Sistemas Tecnológicos de Produção de Alface .....	53
4.2.4 Cálculo do Valor Presente Líquido (VPL), e a Taxa Interna de Retorno (TIR), para os Quatro Sistemas de Produção .....	60
4.2.4.1 Ajuste do VPL, e TIR nos diferentes horizontes .....	60
<b>5 CONCLUSÃO .....</b>	<b>64</b>
<b>6 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS .....</b>	<b>65</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>66</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>68</b>

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – SUGESTÃO DE SOLUÇÃO BÁSICA PARA OS PRIMEIROS 15 DIAS ...	21
TABELA 2 – SUGESTÃO DE SOLUÇÃO AJUSTE APÓS 15 DIAS .....	21
TABELA 3 – INSUMOS UTILIZADOS NA PRODUÇÃO DA ALFACE, NOS SISTEMAS (A), (B), (C), E (D) .....	47
TABELA 4 – CUSTOS DE PRODUÇÃO DE 10.000 CABEÇAS DE ALFACE/MÊS AO LONGO DO ANO, PARA OS SISTEMAS TECNOLÓGICOS VALORES EM REAIS (R\$) .....	48
TABELA 5 – COMPOSIÇÃO DO FLUXO DE CAIXA PARA OS SISTEMAS TECNOLÓGICOS, VALORES EM REAIS (R\$) .....	54
TABELA 6 – FLUXO DE CAIXA PARA O SISTEMA TECNOLÓGICO DE PRODUÇÃO DE ALFACE A CAMPO ABERTO, VALORES EM REAIS (R\$) .....	58
TABELA 7 – FLUXO DE CAIXA PARA O SISTEMA TECNOLÓGICO DE PRODUÇÃO DE ALFACE EM TÚNEL BAIXO, VALORES EM REAIS (R\$) .....	58
TABELA 8 – FLUXO DE CAIXA PARA O SISTEMA TECNOLÓGICO DE PRODUÇÃO DE ALFACE EM ESTUFA, VALORES EM REAIS (R\$) .....	58
TABELA 9 – FLUXO DE CAIXA PARA O SISTEMA TECNOLÓGICO DE PRODUÇÃO DE ALFACE EM HIDROPONIA, VALORES EM REAIS (R\$) .....	59
TABELA 10 – FLUXO DE CAIXA LIQUIDO PARA OS QUATRO SISTEMAS TECNOLÓGICOS , À CAMPO ABERTO, TÚNEL BAIXO, ESTUFA, E HIDROPONIA, VALORES EM REAIS (R\$) .....	59
TABELA 11 – VALOR PRESENTE LIQUIDO (VPL), EM (R\$), E TAXA INTERNA DE RETORNO (TIR), EM % PARA OS QUATRO SISTEMAS TECNOLÓGICOS , À CAMPO ABERTO (SISTEMA A), EM TÚNEL BAIXO (SISTEMA B), EM ESTUFA (SISTEMA C), E HIDROPONIA (SISTEMA D) .....	60

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – PERDAS MÉDIAS DE MUDAS DE ALFACE (%), DA SEMEADURA AO TRANSPLANTE DAS MUDAS, CONSIDERANDO A GERMINAÇÃO DAS SEMENTES IGUAL A 90% .....	38
FIGURA 2 – PERDAS MÉDIAS DE ALFACE (%) DO TRANSPLANTE DAS MUDAS A À COLHEITA .....	38
FIGURA 3 – CICLO MÉDIO DA ALFACE, EM DIAS, DA SEMEADURA ATÉ O TRANSPLANTE (MUDAS PRODUZIDAS EM ESTUFA) .....	39
FIGURA 4 – CICLO MÉDIO DA ALFACE, EM DIAS DO TRANSPLANTE ATÉ A COLHEITA .....	39
FIGURA 5 – VALOR PRESENTE LIQUIDO (VPL), DOS QUATRO SISTEMAS TECNOLÓGICOS DE PRODUÇÃO DE ALFACE, SISTEMA À CAMPO ABERTO (A), SISTEMA EM TÚNEL BAIXO (B), SISTEMA EM ESTUFA (C), SISTEMA EM HIDROPONIA (D) .....	61
FIGURA 6 – TAXA INTERNA DE RETORNO (TIR), DOS QUATRO SISTEMAS TECNOLÓGICOS DE PRODUÇÃO DE ALFACE, SISTEMA À CAMPO ABERTO (A), SISTEMA EM TÚNEL BAIXO (B), SISTEMA EM ESTUFA (C), SISTEMA EM HIDROPONIA (D) .....	62

## LISTA DE EQUAÇÕES

EQUAÇÃO 01 – CÁLCULO DA FOLGA DAS ESTRUTURAS.....	28
EQUAÇÃO 02 – CÁLCULO DO CUSTO VARIÁVEL .....	30
EQUAÇÃO 03 – CÁLCULO DOS INSUMOS .....	30
EQUAÇÃO 04 – CONSERVAÇÃO E REPAROS DE MÁQUINAS, EQUIPAMENTOS E BENFEITORIAS .....	31
EQUAÇÃO 05 – CÁLCULO DOS CUSTOS FIXOS .....	31
EQUAÇÃO 06 – CÁLCULO DA DEPRECIAÇÃO .....	31
EQUAÇÃO 07 – CÁLCULO DO JURO SOBRE O CAPITAL FIXO .....	32
EQUAÇÃO 08 – CUSTO ALTERNATIVO DA TERRA .....	32
EQUAÇÃO 09 – SEGURO SOBRE O CAPITAL FIXO .....	33
EQUAÇÃO 10 – TAXAS E IMPOSTOS FIXOS .....	33
EQUAÇÃO 11 – CÁLCULO DA MÃO-DE-OBRA FIXA E REMUNERAÇÃO DO PRODUTOR .....	34
EQUAÇÃO 12 – CÁLCULO DO CUSTO TOTAL .....	34
EQUAÇÃO 13 – CÁLCULO DO CUSTO TOTAL MÉDIO .....	34
EQUAÇÃO 14 – CÁLCULO DO CUSTO FIXO MÉDIO .....	34
EQUAÇÃO 15 – CÁLCULO DO CUSTO VARIÁVEL MÉDIO .....	34
EQUAÇÃO 16 – CÁLCULO DA MARGEM LIQUIDA EM VALOR .....	35
EQUAÇÃO 17 - CÁLCULO DA MARGEM LIQUIDA EM PERCENTAGEM (%) .....	35
EQUAÇÃO 18 – CÁLCULO DO BENEFÍCIO DO PROJETO .....	35
EQUAÇÃO 19 – CÁLCULO DO SALDO ALCANÇADO .....	35
EQUAÇÃO 20 – CÁLCULO DO VALOR PRESENTE LIQUIDO (VPL) .....	36
EQUAÇÃO 21 – CÁLCULO DA TAXA INTERNA DE RETORNO (TIR) .....	36
EQUAÇÃO 22 – TRANSFORMA O VALOR PRESENTE LIQUIDO PARA UM NOVO HORIZONTE DO PROJETO .....	36

## RESUMO

O presente trabalho consistiu em analisar a viabilidade econômica da produção de alface crespa variedade “Verônica” em quatro sistemas tecnológicos: campo aberto, túnel baixo, estufa no solo e hidroponia, utilizando os critérios do valor presente líquido (VPL) e taxa interna de retorno (TIR). Os dados de custo de produção de cada sistema tecnológico foram levantados entre abril de 2001 e março de 2002 em quatro propriedades rurais, três localizadas no Município de Dois Vizinhos, e uma no Município de Colombo, ambas no Estado do Paraná. Os fatores que influenciaram os custos de produção foram o tamanho das estruturas de produção, perdas ao longo do ano, diferença de ciclo, quantidade de insumos, mão-de-obra utilizada e valor comercial recebido por cabeça de alface. A análise de viabilidade econômica mostrou que os quatro sistemas tecnológicos são economicamente viáveis. Sistema a campo aberto apresentou um VPL de R\$ 67.018,79 e TIR 24,76%; o sistema de túnel baixo apresentou um de VPL de R\$ 77.243,46 e TIR 26,28; o sistema de estufa no solo apresentou um VPL de R\$ 70.744,90 e TIR 25,23% e, finalmente, o sistema de hidroponia apresentou um VPL R\$ 187.534,45 e TIR 34,26%.

**PALAVRAS CHAVE:** HORTICULTURA, OLERICULTURA, PLANEJAMENTO DA PRODUÇÃO, AGRICULTURA-CUSTOS, ECONOMIA AGRÍCOLA.

## ABSTRACT

The present work consisted in analyzing the economic feasibility study of the production of the crisp lettuce from the “Veronica” variety, in four technologic systems: open field, low tunnel, greenhouse on the soil and hydroponics, utilizing the criteria of the VPL (Present Liquid Value) and the TIR (Return Internal Tax). The production cost data of each technologic system were raised between April 2001 and March 2002 in four rural properties, three of them located in the city of Dois Vizinhos, and one in the city of Colombo, both in the state of Paraná. The factors that influenced (were influential in) the costs of production were the size of the structures of production, losses through the year, cyclic difference, quantities of sowing related products, work force used for it and commercial value received for each lettuce head. The analysis of this economic feasibility study demonstrated that the four technologic systems are economically feasible. The Open Field system presented a VPL os R\$ 67.018,79 and TIR 24,76%; the Low Tunnel system presented a VPL of R\$ 77.243,46 and TIR 26,28%; the Greenhouse on the Soil system presented a VPL of R\$ 70.744,90 and TIR 25,23% and finally, the Hydroponics system presented a VPL of R\$ 187.534,45 and TIR 34,26%.

KEY – WORDS: HORTICULTURE, VEGETABLE - GARDENING, PLANNING PRODUCTION, AGRICULTURE – COSTS, AGRICULTURAL ECONOMICS.

## 1 INTRODUÇÃO

Alface (*Lactuca Sativa L.*), é uma hortaliça mundialmente conhecida e consumida em forma de saladas. Sendo que no Brasil, o consumo médio de hortaliças fica em torno de 41,0 kg/*percapta*/ano, esta entre as principais hortaliças cultivadas, ocupando a 6ª posição na ordem econômica entre as mais produzidas (NADAL et al., 1986).

O volume de produção dessa hortaliça varia ao longo do ano em função das condições climáticas adversas em cada região. No Sul do Brasil, o seu cultivo passa por períodos com condições pouco favoráveis, nos meses de inverno com temperaturas baixas e precipitações pluviométricas prolongadas, retardando o crescimento e danificando as plantas; no verão com temperaturas elevadas e intensidade da radiação solar favorecem, sobretudo o pendoamento precoce e ciclo curto sensível as variações climáticas.

Seu cultivo em ambientes protegidos e em hidroponia é uma atividade que exige especialização e domínio das técnicas de manejo por parte do produtor, em termos de mão-de-obra e de manejo. Onde estes sistemas tecnológicos se diferem muito do efetuado em campo aberto, principalmente quanto aos tratos culturais (controle de doenças e pragas, irrigação e adubação) e a infra-estrutura a ser utilizada.

Apesar da importância da olericultura na sociedade e na economia como um todo, constata-se em nosso país uma realidade muito dura, as vezes até injusta, com uma grande parcela dos agricultores. Eles obtêm, com dificuldades, os recursos financeiros, para investir na produção, e transcorrido o ciclo produtivo após a comercialização o faturamento bruto da safra não é suficiente para pagar as despesas. Inúmeras questões podem levar a essa situação, entre elas o cálculo dos custos de produção, onde grande parte dos produtores rurais não tem controle das despesas, e desconhecem os métodos de apurar e interpretar estes custos. (MEDEIROS, 1999).

O cálculo do custo de produção serve para analisar a rentabilidade dos recursos empregados numa atividade produtiva, útil para tomada de decisão de investir ou não em um empreendimento. Assim como a terra, o capital que se utiliza para desenvolver atividades produtivas, apresenta um custo de oportunidade, tendo

valor próprio capaz de gerar rendimentos se aplicado em outras atividades ou ainda no mercado financeiro.

Para analisar a viabilidade econômica na produção de alface crespa comercial, em quatro sistemas tecnológicos: a Campo Aberto, Túnel Baixo, Estufa, e Hidroponia, foi elaborado uma série de planilhas, calculando os custos de produção em cada sistema, com base nos dados sócio-econômicos fornecidos por produtores.

Neste trabalho constam os custos de produção de alface ao longo de um ano, bem como a análise de viabilidade econômica dos quatro sistemas tecnológicos de produção estudados.

## 1.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a viabilidade econômica da produção de alface crespa (*Lactuca Sativa* L.) em quatro sistemas tecnológicos: Campo Aberto, Túnel Baixo, Estufa, e Hidroponia.

## 1.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

- Levantar os custos de produção da alface ao longo de um ano, nos quatro sistemas tecnológicos de produção;
- Realizar análise econômica utilizando o Valor presente Líquido e Taxa Interna de Retorno, comparando os quatro sistemas tecnológicos;
- Verificar qual dos sistemas tecnológicos é mais viável economicamente;
- Identificar os fatores que influenciam nos custos de produção.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

A análise de viabilidade econômica da produção de alface é algo bastante complexo. O cultivo da planta pode ser realizado sob diferentes tipos de sistemas tecnológicos (campo aberto, túnel baixo, estufa e hidropônico) e muitas variáveis estão envolvidas na atividade, o que exige muitas informações e dados de pesquisa abordando aspectos importantes sobre o sistema produtivo. Os itens dispostos a seguir apresentam uma série de informações importantes para o planejamento da produção e manejo da atividade.

### 2.1 A ALFACE - ASPECTOS GERAIS

A alface (*Lactuca sativa* L.) pertencente à família Cichoriaceae (Compositae), a mesma das chicórias e almeirões. Originária da região do Mediterrâneo, esta espécie vegetal já era utilizada como planta medicinal há 4500 a.C. Como hortaliça é registrada a sua utilização desde 2500 a.C., planta foi trazida para o Brasil pelos Portugueses. As espécies silvestres trazidas na época ainda podem ser encontradas em regiões de clima temperado, no sul da Europa e na Ásia Ocidental (GOTO ; TIVELLI, 1998).

Quanto à sua estrutura, a alface é uma planta herbácea delicada, com caule diminuto, ao qual se prendem as folhas. Estas por sua vez são amplas e crescem em volta do caule (em roseta), podendo ser lisas ou crespas, formando ou não uma cabeça. Conforme a cultivar, a coloração pode ocorrer em vários tons de verde e roxo. O sistema radicular é muito ramificado e superficial. Na ocasião em que a planta é transplantada, o sistema radicular explora apenas os primeiros centímetros do solo. Em semeadura direta a raiz pivotante pode atingir até 60 cm de profundidade (FILGUEIRA, 2000).

A alface é uma hortaliça mundialmente conhecida e consumida em forma de saladas. Uma planta de alface com 350 g apresenta, aproximadamente: 56 kCal, 95,80% de água, 2,3% de hidratos de carbono, 1,20% de proteínas, 0,20% de gorduras, 0,50% de sais minerais (13,3 mg de potássio, 147,0 mg de fósforo, 133,0 mg de cálcio e 3,85 mg de sódio, magnésio e ferro). Contém ainda vitamina A (245-UI), vitaminas de complexo B (B<sub>1</sub> – 0,31 mg e B<sub>2</sub> – 0,66 mg) e C (35,0 mg). As folhas de

coloração verde-escura, principalmente as folhas externas, contém 30 vezes mais vitamina A que as internas (FRANCO, 1987).

No Brasil, o consumo médio de hortaliças fica em torno de 41,0 kg/pessoa/ano. A alface é considerada uma das principais hortaliças cultivadas, ocupando economicamente a 6ª posição entre as hortaliças (NADAL et al., 1986).

### 2.1.1 Clima, Implantação e Ciclo Produtivo da Cultura

A cultura da alface é anual, florescendo sob dias longos e temperaturas elevadas. Dias curtos e temperatura amenas ou baixas geralmente favorecem a etapa vegetativa do ciclo da maioria das cultivares. A planta resiste, inclusive, à baixas temperaturas e geadas leves. Contrariamente o florescimento, que se inicia com o pendoamento, é favorecido por dias longos e temperaturas elevadas (FILGUEIRA, 2000).

As condições climáticas nas quais a muda é produzida afetam sobremaneira o desenvolvimento da planta. No centro-sul, a alface era uma cultura típica do período outono-inverno. Entretanto, ao longo dos anos, os fitomelhoristas brasileiros desenvolveram cultivares adaptados também ao plantio durante a primavera e o verão. Logo, pela criteriosa escolha das cultivares disponíveis, é possível plantar e colher alface de boa qualidade ao longo de todo o ano. Durante a primavera-verão, se cultivada em estufas, a cultura da alface pode se beneficiar do chamado efeito “guarda-chuva”, obtendo-se folhas mais macias e redução substancial do ciclo. Atualmente, já existem culturas comerciais aptas para serem cultivadas no campo e em estufa. As plantas cultivadas em estufa podem se desenvolver no solo ou em meio hidropônico. As novas agrotecnologias têm permitido aumentar a produção na época chuvosa e regularizar a oferta ao longo do ano (FILGUEIRA, 2000).

A cultura da alface geralmente é iniciada com a sua semeadura em bandejas de isopor com 200 células, com posterior transplante para o canteiro, quando as mudas apresentarem quatro folhas definitivas (entre 20 e 30 dias). Segundo FILGUEIRA (2000), esta é a “agrotecnologia” mais utilizada por olericultores de alto nível, que formam suas mudas em estufas. As mudas com raízes protegidas por torrão são facilmente transplantadas e o pegamento é rápido. A tradicional sementeira ainda é utilizada, porém, o transplante de raiz nua é desfavorável. A

semeadura direta é menos utilizada no Brasil e exige ótimo preparo dos canteiros definitivos, bem como das semeadoras apropriadas. Sob calor e chuva intensa ocorrem falhas na germinação e na emergência, inviabilizando tecnicamente.

O espaçamento utilizado depende da cultivar. Quando a arquitetura da planta é mais fechada, pode-se utilizar um espaçamento de 0,25 x 0,25 m, já quando a arquitetura das folhas da cultivar é mais aberta, utiliza-se um espaçamento maior, geralmente 0,30 x 0,30 m. Nas cultivares americanas, em que as folhas externas são exageradamente grandes, recomenda-se utilizar espaçamento ainda maior, geralmente 0,35 x 0,35 m (GOTO ; TIVELLI, 1998).

Quando cultivadas em estufas e túneis, o período decorrente entre o transplante e colheita da alface é de aproximadamente 30 dias, podendo ser um pouco maior no período de inverno (50 dias) e mais curto nos meses de temperatura amena (45 dias). No sistema a céu aberto, o período de desenvolvimento pode chegar até a 80 dias (SGANZERLA, 1997; FILGUEIRA, 2000).

O reconhecimento do ponto de colheita da alface ocorre normalmente quando as folhas externas estão bem abertas (“cabeça” formada quando for do tipo), ou baseando-se no número de dias após o plantio. Alfices tipo lisa e crespa têm o seu ciclo mais curto, entre 7 e 10 dias, aproximadamente. Quando cultivadas em ambiente protegido, alfices do tipo americano possuem ciclo mais longo, necessitando entre 7 e 14 dias a mais para serem colhidas (GOTO ; TIVELLI, 1998). Segundo FILGUEIRA (2000), a alface deve ser colhida logo após o seu ponto máximo de desenvolvimento ter sido atingido, apresentando folhas ainda tenras, com bom sabor e sem nenhum sinal de pendoamento. O pendoamento torna o produto sem valor comercial, inclusive pelo sabor amargo que ocasiona.

As informações sobre o ciclo da cultura da alface em uma determinada região são importantes para permitir o cálculo das estruturas e quantificar os insumos necessários à atividade.

### 2.1.2 Cultivares de Alface

FILGUEIRA (2000), comenta que as numerosas cultivares plantadas pelos olericultores do centro-sul originaram-se de trabalhos de melhoramento genético

conduzidos no Brasil e no exterior. Um dos principais objetivos dos fitomelhoristas brasileiros tem sido desenvolver cultivares que apresente maior resistência ao pendoamento precoce. O desenvolvimento destas cultivares viabilizam o cultivo da alface ao longo de todo o ano, inclusive durante a primavera e verão. O mesmo autor agrupa as cultivares de alface comercialmente utilizada em seis grupos ou tipos, considerando as características das folhas e o fato das mesmas se reunirem formando uma cabeça repolhuda:

- a) tipo repolhuda-manteiga: as folhas são lisas, muito delicadas, de coloração verde-amarelada e aspecto amanteigado, formando uma típica cabeça compacta. Principais cultivares: Brasil 303, Carolina AG - 576 e Elisa;
- b) tipo repolhuda-crespa (americana): as folhas são caracteristicamente crespas, bem consistentes, com nervuras destacadas, formando uma cabeça compacta. Principais cultivares: Tainá, Lara, Madona AG – 605, Lucy Brown e Lorca;
- c) tipo solta-lisa: as folhas são macias, lisas e soltas, não havendo formação de cabeças. Principais cultivares: Babá de verão, Monalisa AG – 819 e Regina;
- d) tipo solta-crespa: as folhas são bem conscientes, crespas e soltas, não formando cabeça. Principais cultivares: Grand Rapids, Verônica, Vera, Vanessa e Mariza AG – 216;
- e) tipo mimosa: é uma cultivar que recentemente vem adquirindo certa relevância. Principais cultivares: Salad Bwl e Greenbowl;
- f) tipo romana: de pouca aceitação pelos consumidores brasileiros, este grupo é de reduzida importância econômica. As folhas são alongadas e consistentes, com nervaduras protuberantes, formando cabeças fofas. Principais cultivares: Romana Branca de Paris e Romana balão.

As cultivares mais plantadas e consumidas na região sul do país, caso típico do Paraná, são as cultivares do tipo Solta-Crespa, com destaque para cultivar Verônica, que se adapta bem tanto no cultivo em campo aberto como em ambiente protegido (solo e hidroponia).

### 2.1.3 Considerações Quando a Escolha da Cultivar

A alface prefere temperatura amena para o seu desenvolvimento vegetativo. Sendo de origem européia e asiática, a cultura é melhor cultivada nas temperaturas noturnas inferiores a 15°C, mas não abaixo de 7°C. Temperaturas acima de 25°C aceleram o ciclo cultural, resultando em plantas menores, com início de pendoamento, ou seja, passando para fase reprodutiva (FILGUEIRA, 1982).

Baseando-se nas informações do parágrafo anterior, é importante considerar que o cultivo de alface na condição “guarda-chuva”, em pleno verão, somente poderá ser realizado utilizando cultivares melhoradas geneticamente quanto à tolerância ao calor. Somente assim, será possível o desenvolvimento da cultura no período de temperaturas mais elevadas e fotoperíodos mais longos, sem estimular o pendoamento das alfaces e a alteração do sabor. Quando se pretende cultivar alface em ambiente protegido, tanto no solo (canteiros) quanto em hidroponia, deve-se sempre lembrar da necessidade de escolher cultivares adaptadas à essas condições.

### 2.1.4 Doenças e seu Controle

FILGUEIRA (2000) comenta que o controle fitossanitário da cultura da alface deve sempre que possível ser evitado, pois o uso de defensivos químicos pode deixar resíduo tóxico no consumidor. Outros meios de controle são sugeridos, sendo importante enfatizar que o ideal é utilizar cultivares melhoradas, resistentes à certas doenças. Segundo o mesmo autor, as principais doenças são a virose mosaico-da-alface, virose vira-cabeça, *septoriose* (*Septoria lactucae*), podridão-basal (*Sclerotinia sclerotiorum*) e míldio (*Bremia lactucae*).

## 2.2 SISTEMAS DE PRODUÇÃO

### 2.2.1 Estrutura de Produção

A olericultura requer alta tecnologia e está em constante evolução. Exige artifícios tecnológicos refinados, que são considerados antieconômico em outros tipos de exploração. Como exemplo pode-se citar: a produção de mudas em

bandejas, o transplante e raleamento de plantas, a utilização da irrigação por gotejamento, o emprego da fertirrigação (aplicação de nutrientes dissolvidos na água de irrigação), a construção de estufa de polietileno e hidroponia (cultura sem solo), o número de tratos culturais necessários (manejo da irrigação, capinas, adubação de cobertura, entre outros). Também é comum a utilização intensiva de insumos modernos, tais como sementes, defensivos, adubos, agrofílmes. Além disso é necessários a utilização de instalações agrícolas, equipamentos e implementos especializados, como galpões para beneficiamento, conservação, túneis, estufas, bancadas, bandejas, mão-de-obra, entre outras (FILGUEIRA, 2000).

A estrutura necessária para a produção da alface pode variar de tecnologia para tecnologia, de região para região, e também em função do clima, topografia e mercado consumidor. Em cada sistema existente, os produtores buscam maior produção e rentabilidade. A literatura enfatiza a utilização de quatro sistemas de produção, geralmente denominados Campo Aberto (convencional), Túnel Baixo, Estufa e Hidropônico. Os itens a seguir apresentam uma descrição de cada tipo de sistema de produção.

### 2.2.2 Produção à Campo Aberto (Convencional)

Por se tratar de um investimento inicial menor, a produção de hortaliças à Campo-Aberto é um dos sistemas mais utilizados na agricultura Brasileira. Neste sistema as mudas de alface são produzidas em pequenas estufas (viveiro de mudas) irrigadas por nebulização. As sementes utilizadas são de boa qualidade, geralmente peletizadas, semeadas em bandejas de isopor de 200 células, contendo substrato adequado. Quando as mudas já estão prontas, o transplante para o campo é realizado. As plantas ficam expostas às variações climáticas como excesso de chuvas, geadas fortes, temperaturas altas ou baixas e tempestades. As variações climáticas põem em risco toda a produção, podendo ficar comprometida por grandes perdas em determinadas épocas do ano. Do transplante a colheita, mediante informações obtidas junto aos produtores da região Metropolitana de Curitiba e Sudoeste do Paraná, estima-se que as perdas médias de alface sejam aproximadamente: 50% em janeiro, 45% em fevereiro, 20% nos meses de março a outubro, 35% em novembro e 40% em dezembro. É importante observar para o caso

da alface, que o sistema à Campo Aberto vem perdendo espaço para os sistemas protegidos como Túneis e Estufas.

O ciclo de produção da alface varia nos 60 e 80 dias da sementeira a colheita (FILGUEIRA, 2000). Sabendo que o período entre a sementeira e o transplante das mudas produzidas em viveiro (estufa) necessitam de um ciclo entre 20 e 30 dias, conclui-se que do transplante das mudas até a colheita será necessário um período médio de 45 dias. Para SGANZERLA (1997), considerando a sementeira direta no campo, o período de desenvolvimento pode chegar até a 70 dias em determinadas épocas do ano. GOTO e TIVELLI (1998), comentam que o ciclo da alface à Campo Aberto normalmente ultrapassa os 35 dias.

### 2.2.3 Produção em Túnel Baixo

O sistema de produção em Túnel Baixo é constituído de uma estrutura de cultivo forçado destinada a formação de um ambiente controlado. Este tipo de sistema normalmente é utilizado para culturas de porte baixo, como a alface. As estruturas utilizadas são móveis, podendo ser instaladas sobre os canteiros no início do cultivo e transferidas após a colheita para outros canteiros. Segundo SGANZERLA (1997), a produção de alface em Túneis Baixos é uma alternativa eficiente que exige pouco investimento e permite grande mobilidade ao produtor. A estrutura utilizada é composta normalmente por arcos de arame galvanizados, filme plástico transparente, barbante de algodão ou fio de ráfia.

O uso de cobertura plástica na forma de Túneis Baixos de cultivo forçado representa um estágio de tecnologia de produção mais avançado, possibilitando a exploração econômica de grande parte das espécies de hortaliças, principalmente a alface. O Túnel Baixo permite o cultivo da alface fora de sua época normal, além de conferir proteção às plantas, impedindo a ocorrência de prejuízos causados por intempéries climáticas como geada, chuva de granizo, longo período chuvoso e vento frio (PAIVA, 1998). Para FILGUEIRA (2000), os principais benefícios que os Túneis Baixos oferecem são: a possibilidade de produção na entre safra; a antecipação da época normal de plantio; a substancial redução do ciclo, com maior precocidade na colheita; os ganhos de produtividade física e econômica; a melhoria na qualidade do produto colhido; a proteção ao solo; e, o aumento na eficiência e

economia no uso de certos insumos.

A construção do túnel é fácil e pode ser realizada utilizando-se de materiais disponíveis no mercado e, ou, materiais alternativos existentes na própria propriedade rural. Conforme FILGUEIRA (2000), as características construtivas dos túneis são: o filme plástico ultravioleta, geralmente de 100 micras, sendo fixado sobre os arcos; a altura do túnel geralmente fica entre 50 e 100 cm; a distância entre os arcos deve propiciar segurança à estrutura, devendo ficar entre 1,0 e 1,5 m; a largura dos canteiros deve ficar entre 1,0 e 1,20 m e o comprimento entre 50 e 100 m; os arcos situados nas extremidades do canteiro devem ser ancorados ao solo e amarrados em estacas para suportar a pressão do filme plástico; o filme sobre os arcos pode ser fixado de varias formas usando-se fitas de fixação, arcos externos e grampos, barbantes ou aterramento lateral.

Os resultados de algumas pesquisas de campo vêm demonstrando que a plasticultura (cultivo protegido) é uma técnica promissora no sul do país, sendo uma excelente alternativa para os produtores melhorar a qualidade dos produtos e reduzir os custos.

#### 2.2.4 Produção em Estufas Modelo Arco Pampeana

PAIVA (1998) considera três aspectos distintos quanto ao tratamento econômico das estufas: a) plástico como material de consumo; b) a estrutura como investimento fixo depreciable; c) hortaliças com maior valor econômico.

Para ROBLEDO e MARTIN (1971), estufa é uma construção com cobertura e paredes transparentes á energia radiante, empregada para o cultivo de plantas. Nos ambientes cobertos com plásticos transparentes, não é possível controlar totalmente o ambiente, promovendo-se apenas uma modificação de alguns elementos meteorológicos em relação ao ambiente externo.

Quanto ao aspecto construtivo, PAIVA (1998), classifica as estufas em climatizadas e não climatizadas. As estufas climatizadas são mais indicadas para produção de flores, devido ao alto custo. Por ser de construção simples e barata, as estufas não climatizadas são mais utilizadas por horticultores. O controle do ambiente interno das estufas não climatizadas é realizado através da abertura e fechamento das cortinas laterais e frontais.

FILGUEIRA (2000), considera o nome estufa arcaico e prefere denominar a estrutura de casa de vegetação. As estufas climatizadas são estruturas sofisticadas, contendo dispositivos e equipamentos modernos e automáticos, que controlam parâmetros climáticos como a temperatura, umidade do ar, luminosidade, umidade do solo, ventilação, teor de CO<sub>2</sub>, entre outros. As estufas não climatizadas estão mais próximas da realidade econômica brasileira, sendo simples, sem sistemas sofisticados para controle climático interno. No entanto, pode-se conseguir controlar parcialmente o microclima interno com as mesmas, por meio do tipo de estrutura e dos agrofilmes adotados no manejo.

No Brasil, os principais modelos de estufas utilizados são a capela ou barracão, arco, londrina, pampeana, *bella union* e espanhola. As mais construídas são os modelos capela e arco.

Entre os vários modelos de estufa para produção de alface, o modelo arco pampeana é muito utilizado na região Sul do Brasil. Para SGANZERLA (1997), a estufa arco pampeana é uma evolução da estufa capela, conseguida com as modificações práticas introduzidas pelos agricultores ao longo do tempo (fixação do plástico e disposição dos caibros em arco). Com esta evolução, houve uma considerável redução da mão-de-obra, tanto na colocação como na substituição do plástico da cobertura. O autor sugere para estufa arco pampeana a dimensão 10 x 50 m, com esteios laterais e centrais acima do solo 2 e 3,5 m, respectivamente.

A estufa arco pampeana é um modelo fácil de ser construído, o custo não é elevado e o agricultor pode utilizar madeira de eucalipto, encontrada com facilidade em toda a região Sul do Brasil. A durabilidade de uma estufa construída com eucalipto não tratado fica em torno de seis anos. Este período coincide com o tempo de uso recomendado para o manejo do solo cultivado com alface sob estufa.

#### 2.2.5 Produção Hidropônica

A hidroponia é uma técnica alternativa na qual o solo é substituído por uma solução aquosa, contendo apenas os elementos minerais necessários aos vegetais. Segundo RESH (1997), a hidroponia é uma ciência jovem, sendo utilizada como atividade comercial há apenas 40 anos. Nesse curto período de tempo a técnica foi adaptada a diversas situações: *nutrient film technique* (NFT), denominada técnica do

fluxo laminar de nutrientes; *deep film technique* (DFT), denominada *floating*; em substrato; e, aeroponia, sistema em que as raízes das plantas ficam suspensas recebendo água e nutrientes por atomizadores. COOPER (1996) comenta que o principal sistema de cultivo hidropônico usado atualmente no Brasil é o NFT (Nutriente Film Technique). Em nossas condições, as culturas da alface e da rúcula são as mais cultivadas.

As instalações de um sistema NFT para cultivo de hortaliças folhosas são compostas basicamente por uma casa de vegetação (estufa), contendo: bancada para produção de mudas e de cultivo; canais de cultivo apoiados na bancada; reservatório para solução nutritiva; conjunto motobomba; temporizador (timer); e, encanamentos e registros para distribuição e retorno de solução nutritiva (FURLANI, 1998). O sistema NFT permite produzir alface durante todo o ano, no entanto, depende de variedades apropriadas, acompanhamento técnico especializado, manejo, estruturas e equipamentos adequados para minimizar as perdas.

O cultivo hidropônico tem vantagens e desvantagens em relação ao cultivo tradicional à Campo Aberto e cultivo protegido no solo. Como vantagens pode-se citar o uso de pequenas áreas próximas aos centros urbanos, a obtenção de alta produtividade, possibilidade de produzir um produto de boa qualidade durante todo o ano, redução no uso de defensivos agrícolas, uso eficiente e econômico da água e fertilizantes, menor risco de contaminação por patógenos, dispensa a rotação de culturas e controle de plantas daninhas. Como desvantagem pode-se mencionar o alto custo de implantação do sistema, acompanhamento permanente do sistema, dependência de energia elétrica, fácil disseminação de patógenos pelo sistema e pela própria solução nutritiva (FAQUIN et al. 1999).

O sistema hidráulico de um conjunto hidropônico NFT é fechado, ou seja, a solução nutritiva é bombeada de um reservatório, passa pelas raízes das plantas que se encontram nos canais e volta por gravidade para o mesmo reservatório. Como a solução nutritiva é composta por sais, deve-se dar preferência para materiais resistentes a corrosão.

As bancadas de cultivo no sistema NFT, segundo FAQUIN et al. (1999), devem ser montadas a 1,0 m de altura do solo, com largura entre 1,5 a 2,0 m, e possuindo comprimento que pode variar entre 12 e 30 m. Os canais por onde circula a solução nutritiva por gravidade e se desenvolvem as raízes da alface devem ter

uma declividade entre 2 a 4%. Os canais podem ser constituídos por telhas de cimento amianto forradas com filme plástico, tubos de PVC (75 ou 100 mm) e canais com perfil fabricado especialmente para hidroponia. Para cobertura dos canais e sustentação das plantas, FAQUIN et al. (1999), FURLANI (1998) recomendam o uso de placas de isopor perfuradas (1,5 ou 2 cm de espessura), filmes dupla face (150 micras a 200 micras) e placas de *tetra pak*. Segundo FURLANI (1998), a principal vantagem das calhas Poli Vinil Carbono (PVC), em relação às telhas de fibrocimento é que o espaçamento entre linhas de plantas pode ser facilmente manejado, além de permitir a montagem das mesas mais rapidamente.

FURLANI (1998) comenta que o depósito para armazenar a solução nutritiva deve ser dimensionado em função do número de plantas cultivadas. Recomenda-se também que o mesmo deve situar-se em local protegido da radiação solar para evitar aquecimento e desenvolvimento de algas, de preferência enterrado no solo, para manter a temperatura e facilitar o retorno por gravidade da solução.

A tubulação de condução da solução nutritiva até as bancadas (tubulação de recalque), geralmente constituídas de tubos de PVC soldáveis, deve apresentar as seguintes características: conter registros individuais para controle da vazão nos canais de cultivo (1,5 a 2,0 L/min); a tubulação de retorno da solução das bancadas para o reservatório deve ser de tubos PVC 100 mm; as tubulações de recalque e retorno devem ser enterradas para evitar o aquecimento excessivo da solução circulante; o conjunto motobomba deve ficar instalado abaixo do nível superior do depósito de solução (afogada). O manejo do sistema no período diurno e noturno é realizado de forma alternada quanto à circulação da solução nutritiva. No período diurno a circulação da solução fica entre 15 e 20 min e a não circulação entre 10 e 15 min. Para o período noturno a circulação da solução fica entre 10 e 15 min e a não circulação entre 3 e 4 h (FAQUIN et al., 1999).

As mudas necessárias para o sistema produtivo podem ser adquiridas de produtores idôneos ou produzidas pelo próprio produtor. A produção das mudas pode ser realizada seguindo o método:

- a) tradicional: em bandejas de isopor de 128 ou 200 células, preenchidas com substrato organo-mineral adubado, onde as mudas permanecem até o transplante recebendo adubações e irrigação;
- b) sistema de piscina ou *floating*: as bandejas utilizadas são de 288 células,

preenchidas com vermiculita ou pequenas mechas de algodão hidrófilo, mantida na estufa sob irrigação adequada até a germinação, depois as bandejas são levadas para piscina. Na piscina permanece uma lamina de 5 cm de solução nutritiva circulante, ligada ao conjunto motobomba e ao reservatório por um encanamento de recalque e de retorno próprio. As bandejas com as mudas permanecem flutuando na solução nutritiva até o transplante das mudas para as bancadas de crescimento;

- c) espuma fenólica: trata-se de um material estéril produzido á base de resina fenólica, comercializada em placas de 33 x 40 cm e espessura de 2 cm a 4 cm, com células pré-marcadas de 2 x 2 cm, com 320 células por placa.

As informações anteriores sugerem várias formas de se obter as mudas de alface. A mais utilizada consiste na aquisição de mudas de produtores especializados, produzindo as mudas em espuma fenólica. Neste sistema de produção de mudas o espaço utilizado é pequeno e a estrutura pode ser montada dentro da própria estufa do berçário.

## 2.3 IRRIGAÇÃO NOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO

Os tratos culturais são aqueles normalmente utilizados para as hortaliças, ou seja, capinas, adubação em cobertura, irrigação por gotejamento, aspersão ou microaspersão, entre outros (GOTO ; TIVELLI, 1998).

FILGUEIRA (2000), considera a cultura de alface altamente exigente em água. As irrigações devem ser freqüentes e abundantes, devido: à ampla área foliar e a evapotranspiração intensa; o sistema radicular delicado e superficial, e; à elevada capacidade de produção. Assim a água útil no solo deve ser mantida acima de 80% ao longo do ciclo da cultura, inclusive durante a colheita.

### 2.3.1 Manejo da Irrigação

A aplicação excessiva de água de irrigação em ambiente protegido proporciona um meio propício ao aparecimento de doenças. Desta forma, é importante observar que o manejo adequado da irrigação sempre se faz necessário

para obter plantas saudáveis, com utilização racional da água e maximização dos lucros. GOTO e TIVELLI (1998) comentam que o bom manejo inicia-se pelo estudo e conhecimento dos valores de evapotranspiração da cultura (*ETc*). Os autores acrescentam que diversos pesquisadores têm realizado estudos objetivando determinar o consumo de água pela cultura da alface, em função do tipo de estrutura utilizada para produção e dos estágios de desenvolvimento da cultura.

### 2.3.2 Irrigação para os Sistemas de Produção

Para o sistema a Campo Aberto, entre os vários sistemas de irrigação existentes, o mais recomendado é a irrigação por aspersão. FILGUEIRA (2000), descreve como vantagens desse método a possibilidade de controlar a frequência, duração, intensidade e tamanho das gotas. SGANZERLA (1997) relata que devido a novas tecnologias, surgidas nos últimos anos, o custo de implantação de um sistema de irrigação diminuiu consideravelmente, acrescenta que a irrigação por aspersão é o sistema que melhor se adapta à produção de alface à Campo Aberto.

Segundo SGANZERLA (1997), o sistema de irrigação mais empregado em ambiente protegido é o gotejamento. Este tipo de irrigação gera grande economia de água e mão-de-obra, principalmente, na produção de alface em Túnel Baixo.

O gotejamento é um novo método de irrigação, introduzido na olericultura brasileira durante a década de 90. O método consiste em aplicar água gota a gota, diretamente na zona de maior concentração de raízes. Para isso a água é conduzida, sob pequena pressão, dentro de tubulações plásticas flexíveis providas de simples perfurações ou de gotejadores. O gotejamento tem como princípio básico fornecer água diretamente ao sistema radicular, em quantidade que se aproxime do consumo da planta; rega-se tão somente o volume de solo que contem as raízes, nunca ultrapassando a capacidade de retenção do solo, evitando a perda da água gravitacional. A alface é plantada em fileiras o que favorece o uso deste sistema de irrigação (FILGUEIRA, 2000).

Devido às condições climáticas, produzir alface na região Sul do Brasil utilizando o sistema Túnel Baixo pode ser uma alternativa viável. O sistema Túnel Baixo é uma tecnologia de fácil implantação e baixo investimento, as perdas são baixas e facilita o planejamento e dimensionamento das estruturas de produção. O

sistema de irrigação por gotejamento passou por inovações e se adapta muito bem na produção de alface em Túnel Baixo, porém exige água limpa e de boa qualidade.

## 2.4 MANEJO DO SOLO E DA HIDROPONIA

### 2.4.1 Solo e Adubação

O solo é o substrato natural para produção agrícola, servindo como meio para o desenvolvimento do sistema radicular das plantas. FILGUEIRA (2000) comenta que o solo pode ser modificado ou até dispensado em olericultura, como ocorre no cultivo hidropônico. A cultura da alface é suscetível à acidez e se desenvolve melhor em solos possuindo as seguintes características: pH na faixa entre 6,0 a 6,8; saturação por bases em torno de 70%; textura média; e boa capacidade de retenção de água.

Em solos mais argilosos deve-se melhorar a condição de drenagem e evitar o excesso de água na superfície, evitando-se condição de alta umidade e ocorrência de doenças (GOTO ; TIVELLI, 1998). Devido à aplicação de fertilizantes em altas doses e de forma intensiva, no decorrer do tempo pode haver acúmulos de alguns nutrientes, permitindo que o próprio solo atenda parte das necessidades da cultura, diminuindo as doses de adubos a serem aplicadas, sem que diminua a produtividade (FERNANDES et al., 1999).

O solo agrícola é uma importante fonte de nutrientes minerais para o sistema radicular das plantas, mas para as hortaliças o solo freqüentemente é uma fonte insuficiente e ineficiente de nutrientes. Segundo FILGUEIRA (2000) as culturas necessitam encontrar no solo treze ou mais nutrientes em quantidades adequadas. São eles:

- a) macronutrientes: nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e enxofre;
- b) micronutrientes: boro, zinco, molibdênio, cobre, manganês, ferro e cloro.

No Sudoeste do Estado do Paraná a cama de frango, esterco bovino e suíno, complementados com fertilizantes minerais, é muito utilizada para a produção de alface. O lodo de esgoto não é recomendado para cultura da alface por ser uma hortaliça consumida *in natura*, o que pode promover contaminação principalmente

por metais pesados e ovos de helmintos.

A cultura da alface se adapta melhor em solos de textura média, mais soltos, possuindo declividade leve para facilitar a drenagem das águas. Solos de textura média são menos propícios a compactação e erosão, e facilitam o desenvolvimento radicular da cultura. Devem ser evitadas baixadas, locais úmidos e controlar o nível de compactação, utilizando máquinas e implementos adequados. Para decidir sobre a necessidade da calagem e adubação, tanto nos sistemas à campo aberto como protegido, é importante a amostragem e a realização de uma análise físico-química do solo pelo menos uma vez ao ano.

Através do seu sistema radicular, a alface retira do solo todos os nutrientes necessários para seu desenvolvimento. Os macronutrientes são retirados em maior quantidade que os micronutrientes, sendo necessária a reposição destes nutrientes ao solo através de adubações do tipo orgânica, verde, mineral, organo-mineral ou via foliar.

#### 2.4.1.1 Adubação orgânica

A utilização da adubação orgânica, especialmente com esterco animal e composto orgânico, é altamente benéfica à cultura da alface. O sistema radicular da cultura é delicado e exigente quanto ao aspecto físico do solo. Algumas semanas antes do plantio, a incorporação do material orgânico no solo é realizada após uma aração e gradagem preliminar, seguindo-se de nova gradagem (FILGUEIRA, 2000; GOTO ; TIVELLI, 1998).

FILGUEIRA (2000) cita que a adubação orgânica pode beneficiar as seguintes características do solo: aumenta a capacidade de penetração e de retenção da água; melhora a estrutura, arejamento e porosidade; aumenta a vida microbiana útil, inclusive eliminando certos fitopatógenos; favorece a disponibilidade e a absorção de certos nutrientes pelas raízes; os solos argilosos, pesados e compactos, tornam-se mais favoráveis; e, os solos arenosos, leves e sem boa estrutura, tornam-se mais propícios ao cultivo.

#### 2.4.1.2 Adubação verde

A utilização da adubação verde na produção de alface tem vantagens e restrições. FILGUEIRA (2000) cita como vantagem os benefícios da fixação do nitrogênio atmosférico, a descompactação do solo, a melhoria na utilização dos nutrientes, o aumento na capacidade de armazenamento de água, o controle de nematóides, redução de infestação de plantas invasoras e a proteção contra a erosão. Como restrição para o olericultor, o autor cita a necessidade do terreno ficar ocupado durante alguns meses com uma cultura que não produzira renda imediata.

#### 2.4.1.3 Adubação mineral

O plantio é a ocasião mais propícia de fornecimento de nutrientes às plantas via sistema radicular. Segundo FILGUEIRA (2000), o nitrogênio (N) constitui uma exceção, podendo ou não integrar a adubação de plantio. Para a alface a maior parcela da adubação total programada deverá ser aplicada ao longo do ciclo da cultura, em adubações em cobertura. Segundo HAMERSCHMIDT et al. (1997) a adubação mineral é na maioria das vezes constituída de sais inorgânicos, conhecidos como fertilizantes nitrogenados, fosfatados, potássicos, fórmulas NPK e fertilizantes com micronutrientes.

#### 2.4.1.4 Adubação organo-mineral

Este grupo de fertilizantes foi incluído na legislação em 1982 e constitui-se de fertilizantes orgânicos (esterços, turfa, lignito oxidado, lodo de esgoto, entre outros) e minerais. As informações de pesquisas com estes produtos para alface ainda são limitadas. Os resultados disponíveis indicam que o cálculo da dose a ser aplicada para cultura da alface deve ser feito com base nos teores de N,  $P_2O_5$  e  $K_2O$ , determinados pelos métodos de análise constantes da legislação que regulamenta o comércio destes produtos (HAMERSCHMIDT et al., 1997).

#### 2.4.1.5 Adubação orgânica e mineral

Segundo HAMERSCHMIDT et al. (1997), a utilização da adubação orgânica em conjunto com a adubação tradicional, via adubos minerais, implica a definição de um programa de adubação para incluir a contribuição dos dois tipos de produtos no

ajustamento das doses de adubo indicadas para o cultivo de cada cultura.

#### 2.4.1.6 Adubação foliar

A adubação foliar é recomendada como complementação das adubações efetuadas no solo e quando se pretende resposta rápida da cultura, em caso da carência de nutrientes. Os principais nutrientes aplicados via foliar na alface são N, P, K, Ca e Mg (FILGUEIRA, 2000). FERNANDES et al. (1999), comenta que a pulverização foliar em alface com fertilizantes orgânicos líquidos ainda não é uma técnica muito estudada.

#### 2.4.1.7 Fertirrigação

A fertirrigação é uma técnica que permite ao mesmo tempo irrigar e adubar as culturas. Segundo GOTO e TIVELLI (1998), a fertirrigação para a cultura da alface apenas se tornou mais popular quando aumentou a utilização dos cultivos em ambientes protegidos; a técnica não era utilizada nos cultivos da alface à Campo Aberto. Em relação às adubações convencionais feitas em ambiente protegido, a fertirrigação pode aumentar a produtividade da alface, possibilitar economia de até 80% dos adubos e aumentar a disponibilidade de nitrogênio para cultura.

Nas culturas de sistema radicular mais desenvolvido, a fertirrigação pode dificultar a exportação de nutrientes em profundidade, contudo, a alface apresenta naturalmente o sistema radicular superficial e esta técnica pode ser utilizada de forma satisfatória (FERNANDES et al., 1999). Para FILGUEIRA (2000) a fertirrigação facilita a adubação em cobertura, as aplicações são realizadas geralmente via sistema de irrigação por gotejamento ou aspersão, e os fertilizantes mais usados são a uréia, nitrato de amônio, nitrato de cálcio, nitrato de magnésio, fosfato de amônio e sulfato de potássio.

#### 2.4.1.8 Solução nutritiva

Não existe uma solução nutritiva ideal para todas as culturas, segundo FAQUIN et al. (1999), a solução nutritiva varia com uma série de fatores, tais como:

a espécie de plantas cultivadas, a idade das plantas, a época do ano, fatores ambientais e a parte da planta colhida. Por ser uma hortaliça da qual se consomem somente as folhas, a alface é cultivada somente em sua fase de crescimento vegetativo e, por isso, usa-se uma única composição de solução nutritiva do início ao final do cultivo (ARAÚJO, 1999). FURLANI (1999) já comenta que a formulação da solução nutritiva para cultura da alface geralmente passa por duas fases. Nos primeiros quinze dias utiliza-se uma solução básica e, logo após este período, uma outra solução poderá ser ajustada de acordo com a necessidade. As Tabelas 1 e 2 apresentam algumas sugestões de solução básica e ajuste para a cultura da alface.

TABELA 1 – SUGESTÃO DE SOLUÇÃO BÁSICA PARA OS PRIMEIROS 15 DIAS

<b>PRODUTO</b>	<b>QUANTIDADE EM 1000 L</b>	<b>QUANTIDADE EM 5000 L</b>
Nitrato de cálcio – Hidro (NCa)	750g	3750g
Nitrato de potássio (NK)	500g	2500g
Sulfato de magnésio ( SMg)	400g	2000g
MAP – Purificado	150g	750g
Micros – Q (micronutrientes)	50ml	250ml
Ferro EDTA 6% (Ferrilene)	30g	150g

FONTE: FURLANI, (1999)

TABELA 2 – SUGESTÃO DE SOLUÇÃO AJUSTE APÓS 15 DIAS

<b>PRODUTO</b>	<b>QUANTIDADE 10 L</b>	<b>QUANTIDADE 5000 L</b>
Nitrato de potássio (NK)	1200g	2400g
MAP – Purificado	200g	400g
Sulfato de magnésio ( SMg)	240g	480g
Nitrato de cálcio – Hidro (Nca)	400g	800g

FONTE: FURLANI, (1999)

## 2.5 ASPECTOS ECONÔMICOS

TATAKI (1999) comenta que o custo de produção tem como principal finalidade servir à análise da rentabilidade dos recursos empregados numa atividade produtiva. Sua realização é útil no processo de tomada de decisão e fornece ao empresário rural um indicativo econômico que influencia na escolha da tecnologia mais viável para o empreendimento. HOFFMAM et al. (1978), considera custo como sendo a compensação que os donos dos fatores de produção, utilizados por uma firma (empresa) para produzir determinado bem, devem receber para que eles continuem fornecendo estes fatores à

mesma. Para REIS (1999), custos de produção são todas as obrigações da empresa para produção de certo produto. Os custos podem ser classificados como fixos e variáveis, e quando somados, resultam no custo total por unidade de produto.

### 2.5.1 Custos Fixos

REIS (1999) e TATAKI (1999) descrevem que os custos fixos são aqueles recursos que possuem: duração superior ao curto prazo; sua renovação só se verifica em longo prazo; não são incorporados totalmente no produto e não são facilmente alteráveis no curto prazo; e o seu conjunto determina a capacidade de produção da atividade (escala de produção). Geralmente enquadram-se nessa categoria as terras, benfeitorias, máquinas, equipamentos, depreciação, impostos e taxas fixas.

#### 2.5.1.1 Depreciação

A depreciação é uma reserva contábil destinada a gerar fundos para a substituição do capital investido em bens produtivos de longa duração. É uma forma da empresa recuperar o bem de capital, fazendo a sua reposição quando ele tornar-se economicamente obsoleto ou com problemas de utilização. A depreciação pode ser física, econômica e por obsolescência do bem. A depreciação física é proporcionada pelo uso (desgaste físico), e a por obsolescência ocorre devido à inovação tecnológica (HOFFMANN et. al, 1978).

A idéia de depreciação segundo NORONHA (1987) é útil em dois aspectos principais:

- a) ao cálculo do custo de produção (diretamente) para fins de análise econômica dos negócios da empresa e seu planejamento. Sempre que se deseja obter o custo total de produção (excluindo terra que não é depreciável), a depreciação constitui um dos itens de custo. Mesmo na metodologia de custo operacional, a depreciação é incluída, ainda que parcialmente;
- b) no cálculo dos fluxos (indiretamente) para fins de análise de investimento. Aqui a depreciação é necessária por dois motivos. Primeiro para obter lucro tributável e segundo no cálculo dos valores residuais de fatores de produção cuja vida útil ultrapassa o horizonte do projeto.

NORONHA (1987), REIS (1999) e MEDEIROS (1999) comentam que são vários os métodos utilizados para o cálculo da depreciação. Os principais métodos apresentados na literatura são denominados linear, taxas fixas, taxas variáveis, cole, decrescente, horas trabalhadas, capitalização. Segundo MEDEIROS (1999), o método da depreciação linear é o mais utilizado, não só por sua simplicidade, mas também por ser aceito pela Secretaria da Receita Federal.

#### 2.5.1.2 Demais custos fixos

Para determinação dos juros sobre o capital fixo e custo alternativo da terra, REIS (1999) considera importante uma variação de parâmetros adaptados a cada caso, conforme o objetivo do custo e de acordo com o mercado financeiro. MEDEIROS (1999), sugere o uso dos procedimentos contábeis e as normas legais no cálculo dos custos com seguro sobre o capital fixo, taxas e impostos fixos, mão-de-obra fixa e remuneração do empresário. É importante salientar também, que remuneração do empresário ou proprietário deve ser compatível com o tempo de sua atuação na atividade.

#### 2.5.2 Custos Variáveis

Em geral, custos variáveis são recursos que exigem gastos monetários diretos no curto prazo. Como exemplo pode-se mencionar os gastos com insumos (sementes, defensivos, fertilizantes, alimentos e medicamentos), mão-de-obra (familiar ou contratada) e serviços de máquinas e equipamentos. Por se tratar de desembolso efetuado dentro do ciclo produtivo, os custos variáveis são os mais considerados pelo produtor na tomada de decisão (REIS, 1999; TATAKI, 1999). Segundo MEDEIROS (1999), custos variáveis são todos aqueles que variam exatamente em função do volume produzido na área plantada.

Pela facilidade de serem manipulados, os custos variáveis dão ao administrador a possibilidade de tomadas de decisões rápidas para melhoria das atividades produtivas. Na maioria das vezes, as decisões tomadas possibilitarão correções no fluxo de caixa e alterações com pequenos reflexos na estrutura da empresa como um todo (ANTUNES ; RIES, 2001).

### 2.5.3 Custos Totais

O custo total resulta do somatório dos custos fixo total e variável total. Ele também pode ser denominado custo total médio, quando o custo total é dividido pela quantidade produzida (REIS, 1999). O custo total médio de um produto é uma informação importante; o seu conhecimento permite que o produtor estabeleça os limites de comercialização do produto para que não haja prejuízo ou perdas para a atividade (ANTUNES ; RIES, 2001).

### 2.5.4 Critérios de Avaliação Econômica

Segundo NORONHA (1987) os critérios de análise econômica, em geral, poder ser classificados em dois grupos:

- a) os que não consideram a variação que o capital sofre com o tempo, denominado “ Payback ” e Retorno sobre o investimento;
- b) os que levam em consideração a variação que o capital sofre com o tempo, denominados Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR), e Relação Benefício/custo (B/c). Todos os métodos têm por objetivo indicar se o projeto é viável ou não e permitir selecionar um projeto entre outros.

GUIMARÃES (1999) comenta que os critérios que se baseiam no fluxo de caixa e no valor do dinheiro no tempo são mais coerentes entre si, quando adequadamente utilizados.

NORONHA (1987) comenta que dentre os métodos que usam descontos, o VPL geralmente é o mais preciso. Entretanto, a TIR também é atrativa como método de análise, pois sua interpretação é fácil e cômoda. O autor acrescenta que, independente do critério de avaliação econômica adotada, é necessário considerar as seguintes dificuldades adicionais na seleção de projetos alternativos: diferentes volumes de investimento; horizontes diferentes; diferença nos períodos de implantação e níveis de riscos.

O VPL expressa o lucro do projeto já descontado o custo ponderado do capital (CMPC). Se o VPL resultante for positivo, o projeto é viável à taxa de desconto considerada. Se o VPL for negativo o projeto é inviável. Um VPL igual a

zero indica que o projeto proporciona lucro igual ao que seria obtido em um investimento alternativo considerando a mesma taxa de desconto. Já a TIR é aquele valor de taxa de juros que torna o VPL igual a zero. A TIR expressa a lucratividade percentual do projeto sobre o capital empatado durante sua vida útil. É importante observar que dependendo da característica do fluxo líquido de caixa a TIR pode ser indeterminada. Se a  $TIR > CMPC\%$ , o projeto é viável, se a  $TIR < CMPC\%$ , o projeto é inviável, se a  $TIR = CMPC\%$ , o projeto é indiferente (NORONHA, 1987).

### 2.5.5 Comercialização

Segundo FILGUEIRA (2000), os produtores de hortaliças geralmente entregam sua produção aos atacadistas que compram em grande escala. Estes atacadistas estão localizados nas Centrais de Abastecimento (CEASAs) e depósitos particulares urbanos, ou são negociantes que vão até a propriedade rural buscar os produtos. Os atacadistas repassam o produto adquirido para varejistas (supermercados, sacolões, feiras livres, empórios, mercearias, entre outros) e intermediários de outras cidades. Assim o produto percorre o caminho do produtor até o consumidor por um sistema de comercialização, caracterizando um canal indireto de comercialização.

O olericultor tradicional ainda comercializa seu produto por intermédio das centrais de abastecimento, em caixa de madeira padronizada pelo Ministério da Agricultura e Abastecimento (GOTO ; TIVELLI, 1998), e (FERNANDES et al., 1999), consideram que a comercialização de hortaliças vem passando por rápidas e grandes modificações, direcionando-se para uma agricultura de contrato, na qual estão estabelecidas regras de compra e venda, em que o olericultor é obrigado a produzir o que já está vendido.

A tendência atual da comercialização de olerícolas é a venda direta para supermercados, através de contratos pré-definidos. Já existem, inclusive, empresas que adquirem a produção através de contratos de integração. A venda realizada diretamente para os consumidores em feiras, restaurantes, hotéis, cestões, e varejões é uma forma moderna de comercialização (HAMERSCHMIDT et al., 1997). Com a disponibilidade de cultivares de alface melhorada, cultivadas sob estufas, a oferta do produto tende a se estabilizar ao longo do ano. Entretanto, a tendência dos

preços ainda apresenta grandes variações durante o verão.

A alface é uma planta muito perecível em determinadas épocas do ano como janeiro, fevereiro, março, abril e maio. Neste período, as condições climáticas favorecem o aumento da oferta que força a queda dos preços. Como a maioria das regiões brasileiras não possui um planejamento agrícola adequado, os agricultores em ambiente protegido que conseguem uma produção praticamente constante ao longo do ano, têm sofrido com os baixos preços da alface em determinadas épocas do ano, provocada pela grande oferta dos produtores convencionais.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 LEVANTAMENTO DE DADOS

O levantamento dos dados sócio-econômicos para o estudo dos sistemas tecnológicos, de produção comercial da alface crespa variedade verônica foi realizado em quatro propriedades rurais distintas, simbolicamente representadas por (Sistemas A, B, C, D).

Três propriedades estão localizadas no município de Dois Vizinhos latitude de 25°44' S e longitude 53°04' WGR., 520 m acima do nível do mar, 560 km de Curitiba, na região sudoeste do Paraná. O relevo é suave ondulado, predominando Latossolo Vermelho Distroférrico Típico segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 1984). O clima classifica-se como subtropical (KÖEPPEN). As três propriedades avaliadas são denominadas:

- a) Horticultura São Lourenço, possuindo um sistema de produção de alface à Campo Aberto, (Sistema A);
- b) Sítio São Francisco, possuindo um sistema de produção de alface em Túnel Baixo, (Sistema B);
- c) Horticultura Santa Terezinha, possuindo um sistema de produção de alface em Estufas, (Sistema C);
- d) Chácara Acqua Vita, possuindo um sistema de produção de alface por Hidroponia, (Sistema D), localizada no município de Colombo-PR, região metropolitana de Curitiba, à latitude de 25°20' S e longitude 49°14' WGR. O relevo é suave ondulado, predominando Latossolo Vermelho Escuro Distrófico com horizonte A proeminente, textura argilosa, fase floresta sub-tropical perenifólia (EMBRAPA, 1984). O clima é subtropical super úmido (KÖEPPEN).

Os dados para proceder às análises foram coletados a partir do mês de abril de 2001 a março de 2002. Baseando-se em informações adequadas às necessidades técnicas do trabalho, também foram obtidas informações de outros produtores rurais, livros, boletins técnicos, trabalhos científicos, entre outros. A unidade de produto foi à cabeça de alface crespa variedade verônica e a unidade monetária o real (R\$).

As análises econômicas foram realizadas considerando uma adequação dos sistemas tecnológicos de produção da alface, supondo que as estruturas existentes nas propriedades fossem novas e dimensionadas para produzir 10.000 cabeças de alface/mês aptas para comercialização.

### 3.2 ADEQUAÇÃO DOS SISTEMAS TECNOLÓGICOS DE PRODUÇÃO

Para um projeto consistente, contemplando a comercialização, a produção de alface deve ser constante ao longo de todo o ano. As estruturas necessárias foram redimensionadas nos quatro sistemas de produção para produzir 10.000 cabeças/mês, durante todo o ano, considerando as perdas desde a germinação até comercialização. Considerou-se as maiores perdas e também levou-se em consideração a duração do ciclo, pois este varia durante o ano de sistema para sistema. Para alcançar a meta de produção (10.000 cabeças/mês) o ciclo mais longo da cultura foi o considerado, pois é neste período de transição que se faz necessário toda a estrutura de produção.

Para garantir a meta de produção nas quatro propriedades, considerou-se em geral os seguintes aspectos: clima da região, duração do ciclo, perdas, espaçamento entre plantas, sistema de irrigação, distribuição e tamanho dos canteiros na área, pragas e doenças, tamanho final das plantas para comercialização, modelo e tamanho do túnel, modelo e distribuição das estufas na área, panes elétricas (rede e instalações). Foi considerada uma folga nas estruturas de produção em percentagem (%), os cálculos foram realizados através da equação 1, necessária para o manejo do solo, água, planta e manutenção dos sistemas.

$$\chi = ((Qfp \times 1) \div (1 - \% Fe)) \quad (01)$$

Onde:  $\chi$  é capacidade total de plantas para cada sistema após crescer uma folga em (%), nas estruturas de produção,  $Qfp$  é a quantidade final de plantas com as estruturas dimensionadas para produzir 10.000 cabeças de alface/mês mais as perdas médias do transplante das mudas até a comercialização, e  $Fe$  é a folga acrescida nas estruturas em percentagem.

### 3.2.1 Horizontes dos Projetos

O desenvolvimento de um projeto é definido como horizonte do projeto e consiste no período de tempo entre o início e o fim do mesmo. No presente trabalho, o horizonte dos projetos foi levantado a partir da vivência prática e do conhecimento dos próprios agricultores na atividade. Também foi levado em consideração a vida útil das estruturas e equipamentos, bem como informações técnicas fornecidas pelos fabricantes, vendedores e técnicos da área. As principais considerações para determinar os horizontes dos projetos foram: vida útil dos equipamentos de irrigação (tubos PVC, registros, fitas gotejantes, perfis, motobombas, entre outros), estruturas de produção (estufas, túneis, bancadas entre outras), máquinas e benfeitorias. É importante observar que algumas partes das estruturas e equipamentos têm vida útil superior ao horizonte dos projetos, o que gera um valor residual no final do projeto. Considerou-se também o risco do solo ser contaminado por doenças, salinizado e degradado. As análises econômicas foram realizadas considerando um horizonte de projeto de 12 anos para o sistema de produção à Campo Aberto e Hidroponia, e 6 anos para os sistemas Túnel Baixo e Estufa.

### 3.3 CUSTO DE PRODUÇÃO

De posse dos dados coletados, uma série de planilhas foram elaboradas (Anexo 4), visando obter o custo de produção da alface do plantio à comercialização, nos quatro sistemas tecnológicos. Um fluxo de caixa mensal, comparando os custos de produção de cada sistema tecnológico, foi montado para se estimar as flutuações dos mesmos ao longo do período de um ano. Esta análise simplificada visou a obtenção de dados de custo (variável médio, fixo médio e total médio) que permitissem uma comparação entre os quatro sistemas de produção. Para a realização dos cálculos seguiu-se a metodologia tradicional, conforme descrito em REIS (1999).

### 3.3.1 Custo Variável

Os custo variáveis são aqueles que variaram com as quantidades produzidas. Nas análises realizadas foram considerados os seguintes componentes como custos variáveis:

$$CVT = I + Cr \quad (02)$$

Onde: *CVT* é o custo variável total em real (R\$), *I* é o custo com os insumos (R\$), *Cr* é o custo com conservação e reparos (R\$).

#### 3.3.1.1 Insumos

São vários os insumos utilizados na produção da alface, alguns são comuns entre os sistemas e outros específicos, como é o caso dos insumos utilizados no sistema de produção de alface hidropônica. De forma geral, para os quatro sistemas de produção, foram considerados insumos: as sementes, fertilizantes, inseticidas, fungicidas, acaricidas, herbicidas, adubos, corretivos, defensivos, embalagens, combustível, lubrificantes, energia elétrica, telefone, mão-de-obra temporária, impostos, taxas e administração. O cálculo desses componentes foi determinado através da equação:

$$I = \sum_{i=1}^n q_i \cdot pu_i \quad (03)$$

Onde: *I* é o custo com os insumos (R\$); *q<sub>i</sub>* é a quantidade do *i*-ésimo item insumo utilizado (unidade); *pu<sub>i</sub>* é o preço do *i*-ésimo item insumo utilizado (R\$), *n* é o número de itens insumo utilizado no sistema produtivo (unidade).

O valor dos insumos foi considerado igual à média dos valores encontrados em cada região produtora. Em algumas situações foi considerada a série histórica de preços do Estado do Paraná, obtidos junto a Secretaria da Agricultura e do Abastecimento do Paraná (SEAB), Departamento de Economia Rural (DERAL).

#### 3.3.1.2 Conservação e reparos de máquinas, equipamentos e benfeitorias

Para a conservação e reparos de máquinas, veículos e equipamentos, considerou-se uma taxa de 4% ao ano sobre o valor de novo, taxa usualmente

utilizada pelos produtores. Para a conservação e reparos das benfeitorias taxa de 2% ao ano sobre o valor de novo. O cálculo foi realizado através da equação:

$$Cr = \sum_{i=1}^n Vn_i \cdot t_i \quad (04)$$

Onde:  $Cr$  é o custo para conservação e reparos dos equipamentos/benfeitorias (real),  $Vn_i$  é o valor inicial do  $i$ -ésimo equipamento/benfeitoria (R\$);  $t_i$  é a taxa anual necessária para fazer a conservação e reparo do  $i$ -ésimo equipamento/benfeitoria,  $n$  é o número de equipamentos/benfeitorias utilizados no sistema produtivo (unidade).

### 3.3.2 Custos Fixos

A estimativa dos custos fixos foi realizada considerando os seguintes componentes: depreciação, juros sobre o capital fixo, custo alternativo da terra (juro sobre o valor da terra), seguro sobre o capital fixo, taxas e impostos fixos, mão-de-obra fixa e remuneração do produtor.

$$CFT = Dp + Co + Cat + Sf + ITR + Mo \quad (05)$$

Onde:  $CFT$  é o custo fixo total (R\$),  $Dp$  é a depreciação (R\$),  $Co$  é o juros sobre o capital fixo (R\$),  $Cat$  é o custo alternativo da terra (R\$),  $Sf$  é o seguro sobre o capital fixo (R\$),  $ITR$  são as taxas e impostos fixos (R\$)  $Mo$  é o custo da mão-de-obra fixa e remuneração do produtor (R\$).

#### 3.3.2.1 Depreciação

Para o cálculo da depreciação utilizou-se o método linear. Nos cálculos, foram considerados possuindo valor residual itens como casa, galpão, estruturas metálicas, reservatórios de água, motobombas e outros itens que apresentem durabilidade superior ao horizonte dos projetos e que possam ser reutilizados ou vendidos. Para os itens que tem vida útil igual ou inferior ao horizonte dos projetos o valor residual foi desconsiderado, ou seja, considerado sem valor econômico.

$$Dp = \sum_{i=1}^n \frac{Vn_i - Vr_i}{Vu_i} \quad (06)$$

Onde:  $Dp$  é a depreciação (R\$),  $Vn_i$  é o valor inicial do  $i$ -ésimo item equipamento/benfeitoria a ser depreciado (real);  $Vr_i$  é o valor residual do  $i$ -ésimo item a ser depreciado (R\$);  $Vu_i$  é a vida útil do  $i$ -ésimo item a ser depreciado (R\$),  $n$  é o número de itens a ser depreciado (unidade).

### 3.3.2.2 Juro sobre capital fixo

A estimativa do juro sobre o capital fixo foi realizada baseando-se na taxa de remuneração da caderneta de poupança (6% ao ano ou 0,05% ao mês). Considerou-se que está seria a taxa de retorno que o capital empregado na produção de alface obterá em um investimento alternativo.

$$Co = \sum_{i=1}^n Cf_i \cdot t \quad (07)$$

Onde:  $Co$  é o custo de oportunidade do capital fixo (R\$);  $Cf_i$  é o capital fixo do  $i$ -ésimo item que participa do sistema de produção (R\$),  $t$  é a taxa de remuneração do capital,  $n$  é o número de itens que participam com capital fixo no sistema de produção da alface.

### 3.3.2.3 Custo alternativo da terra

ANTUNES e ENGEL (1999) comentam que é importante considerar a remuneração do fator terra. Sendo assim, o custo de oportunidade do capital investido na terra foi estimado levando-se em consideração o quanto esse capital renderia se fosse aplicado no mercado financeiro, sobre taxa de juros com ganhos reais de capital. O cálculo foi realizado através da equação:

$$Cat = Vtr \cdot S \cdot t \quad (08)$$

Onde:  $Cat$  é o custo alternativo da terra (R\$),  $Vtr$  é o valor atual do hectare de terra na região (R\$/ha),  $S$  é a superfície ocupada com a lavoura em conformidade com o sistema produtivo (ha),  $t$  é o taxa de juros de mercado pago ao ano (considerado igual a 6%).

### 3.3.2.4 Seguro sobre o capital fixo

O seguro sobre o capital fixo tem a finalidade de formar um fundo que permita pagar danos imprevistos, parciais ou totais, como incêndio, roubo, tempestades, chuva de granizo, entre outros. Este seguro geralmente incide sobre máquinas, implementos, equipamentos e benfeitorias. A taxa anual de seguro mais utilizada é 7% para veículos, 0,75% para máquinas e implementos agrícolas e 0,35% para benfeitorias. Sendo assim a equação utilizada nos cálculos foi:

$$Sf = \sum_{i=1}^n \frac{(Vn_i + Vr_i) \cdot t_i}{2} \quad (09)$$

Onde:  $Sf$  é o seguro sobre o capital fixo (R\$),  $Vn_i$  é o valor inicial do  $i$ -ésimo item equipamento/benfeitoria a ser assegurado (R\$);  $Vr_i$  é o valor residual do  $i$ -ésimo item equipamento/benfeitoria a ser assegurado (R\$),  $t_i$  é a taxa anual de seguro aplicado sobre o  $i$ -ésimo item equipamento/benfeitoria,  $n$  é o número de itens a ser assegurado (unidade).

### 3.3.2.5 Taxas e impostos fixos

Foram consideradas as taxas de licença ambiental definidas pelo Instituto Ambiental do Paraná (IAP) e Imposto Territorial Rural (ITR) definido pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), estimados em 0,2%.

$$ITR = Vtr \cdot S \cdot t \quad (10)$$

Onde:  $ITR$  é o valor das taxas e impostos fixos (real),  $Vtr$  é o valor atual do hectare de terra na região considerado (R\$/ha),  $S$  é a superfície ocupada com a lavoura em conformidade com o sistema produtivo (ha),  $t$  é o taxa de imposto pago ao ano (considerado igual a 0,2% ao ano).

### 3.3.2.6 Mão-de-obra fixa e remuneração do produtor

Nas análises foram consideradas mão-de-obra fixa as despesas efetuadas para pagamentos dos trabalhadores permanentes, incluindo encargos sociais. No

caso de mão-de-obra familiar foi considerada uma remuneração equivalente ao salário que esta receberia em um emprego alternativo. A remuneração atribuída ao produtor levou em consideração apenas o tempo em que este dedica a atividade. A expressão utilizada nos cálculos deste item foi:

$$Mo = \sum_{i=1}^n Vmo_i \quad (11)$$

Onde:  $Mo$  é a despesa total com mão-de-obra fixa e remuneração do produtor (R\$),  $Vmo_i$  é o valor da  $i$ -ésima despesa efetuada no pagamento de salários e encargos sociais para a mão-de-obra fixa e remuneração do produtor (R\$),  $n$  é o número de itens de mão-de-obra fixa e remuneração do produtor (unidade).

### 3.3.3 Custo Total

O custo total (CT) resulta do somatório dos custos fixo total ( $CFT$ ) e variável total ( $CVT$ ).

$$CT = CFT + CVT \quad (12)$$

O custo total médio é definido como o custo por unidade de produto, e foram obtidos através das expressões:

$$CTMe = \frac{CT}{Qp} \quad (13)$$

$$CFMe = \frac{CFT}{Qp} \quad (14)$$

$$CVMe = \frac{CVT}{Qp} \quad (15)$$

Onde:  $CTMe$  é o custo total médio (R\$/unidade),  $CFMe$  é o custo fixo médio (R\$/unidade),  $CVMe$  é o custo variável médio (real/unidade),  $Qp$  é a quantidade de alface produzida (unidade).

### 3.3.4 Margem Líquida (ML)

A margem líquida é o lucro em valor monetário obtido após subtrair das receitas totais o custo total, podendo ser em valor ou percentual.

$$ML = RT - CT \quad (16)$$

$$ML\% = \left( \frac{RT - CT}{RT} \right) * 100 \quad (17)$$

Onde: RT é a receita total obtida na venda da alface por cabeça, CT é o custo total de produção por cabeça de alface.

### 3.3.5 Benefícios e Saldo do Projeto

O preço em real da alface, necessário para obtenção do saldo (benefício menos o custo) em cada  $i$ -ésimo ano de vida útil dos projetos considerados nas análises, foi levantado na região onde se encontra cada sistema de produção.

$$B_i = \sum_{m=1}^{12} Na_{im} \cdot Pa_{im} \quad (18)$$

$$L_i = (B_i - CT_i) \quad (19)$$

Onde:  $B_i$  é o benefício obtido com a venda da alface no  $i$ -ésimo ano de um projeto de horizonte  $n$  (R\$),  $Na_{im}$  é o número de unidade de alface produzidas no  $i$ -ésimo ano e  $m$ -ésimo mês de um projeto de horizonte  $n$  (unidades),  $Pa_{im}$  é o preço da alface produzida no  $i$ -ésimo ano e  $m$ -ésimo mês de um projeto de horizonte  $n$  (R\$),  $L_i$  é o saldo alcançado no  $i$ -ésimo ano de um projeto de horizonte  $n$  (R\$),  $CT_i$  é o custo total no  $i$ -ésimo ano de um projeto de horizonte  $n$  (R\$),  $m$  é o número do  $m$ -ésimo mês (anos).

### 3.3.6 Critérios de Avaliação Econômica

O Valor Presente Líquido (VPL) e a Taxa Interna de Retorno (TIR) foram os critérios de análise econômica utilizados para avaliar os sistemas tecnológicos de produção da alface comercial. Para a realização das análises seguiu-se as

recomendações de NORONHA (1987). As expressões para o cálculo do VPL e TIR são:

$$VPL = \sum_{i=0}^n \frac{L_i}{(1+t)^i} \quad (20)$$

$$TIR = \sum_{i=0}^n \frac{L_i}{(1+t^*)^i} = 0 \quad (21)$$

Onde:  $VPL$  é o valor presente líquido (R\$),  $TIR = t^*$  é a taxa de juros que torna nulo o valor presente líquido do projeto,  $L_i$  é o saldo (benefício menos o custo) do  $i$ -ésimo ano de um projeto de horizonte  $n$ ,  $t$  é a taxa de juros,  $n$  é o horizonte do projeto (anos),  $i$  é o  $i$ -ésimo ano de um projeto de horizonte  $n$  (anos)

Os sistemas de produção analisados no presente trabalho possuem horizontes de projeto diferentes. Desta forma, para possibilitar a comparação dos diferentes VPL obtidos, empregou-se a equação utilizada por FRIZZONE (1999):

$$VPL_B = VPL_A \cdot \frac{\left[ \frac{t \cdot (1+t)^{n_A}}{(1+t)^{n_A} - 1} \right]}{\left[ \frac{t \cdot (1+t)^{n_B}}{(1+t)^{n_B} - 1} \right]} \quad (22)$$

Onde:  $VPL_B$  é o valor presente líquido transformado para um novo horizonte de projeto  $n_B$  (R\$),  $VPL_A$  é o valor presente líquido para o horizonte de projeto  $n_A$  (R\$),  $t$  é a taxa de juros,  $n_A$  é o horizonte do projeto (anos),  $n_B$  é o novo horizonte do projeto (anos).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1 PARÂMETROS PARA O REDIMENSIONAMENTO DOS SISTEMAS

Como já mencionado anteriormente, as estruturas de produção nos quatro sistemas foram redimensionadas para produzir 10.000 cabeças de alface/mês aptas para comercialização. O redimensionamento baseou-se na infraestrutura existente nas propriedades e foi necessário devido às condições técnicas e estruturais que se encontravam os sistemas de produção. Algumas partes da estrutura existente estavam velhas e depreciadas, enquanto outras estavam novas, o que dificultava a avaliação adequada dos custos de produção. Devido a desuniformidade da produção ao longo dos meses do ano e a falta de planejamento, alguns aspectos técnicos também dificultavam a comparação dos sistemas. Desta forma, foram consideradas as perdas médias da germinação das sementes até o transplante das mudas e do transplante até a colheita da alface. Considerou-se o ciclo médio da cultura nas estações do ano (média dos últimos anos levantada junto aos produtores) baseando-se nas variedades plantadas nas regiões em estudo. Considerou-se também uma folga nas estruturas de produção necessária para o manejo do solo, água, planta e manutenção dos sistemas (Equação 01).

#### 4.1.1 Perdas de Mudas de Alface da Semeadura à Colheita

Os valores médios das perdas de muda da alface, da semeadura até a colheita, levantadas á campo estão dispostas nas figuras 1 e 2. Este levantamento visou coletar informações para quantificar: as sementes, número de bandejas, dimensão das estruturas de produção, o viveiro de mudas, estufas, área necessária, sistema de irrigação, máquinas, ferramentas e insumos.

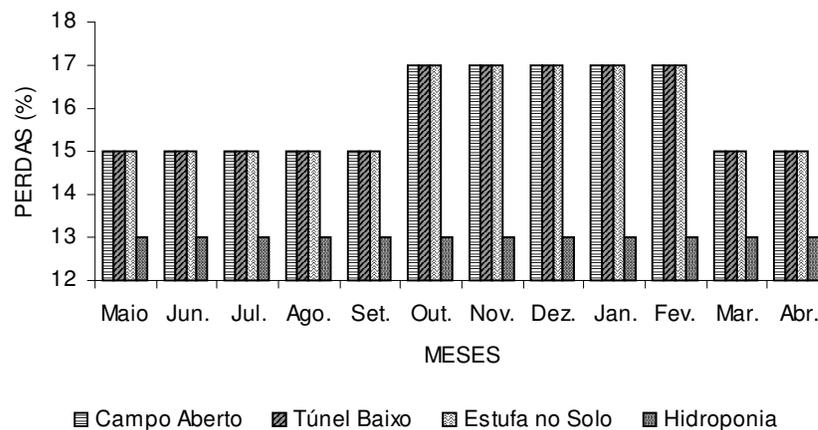


FIGURA 1 – PERDAS MÉDIAS DE MUDAS DE ALFACE (%), DA SEMEADURA AO TRANSPLANTE DAS MUDAS, CONSIDERANDO A GERMINAÇÃO DAS SEMENTES IGUAL A 90%

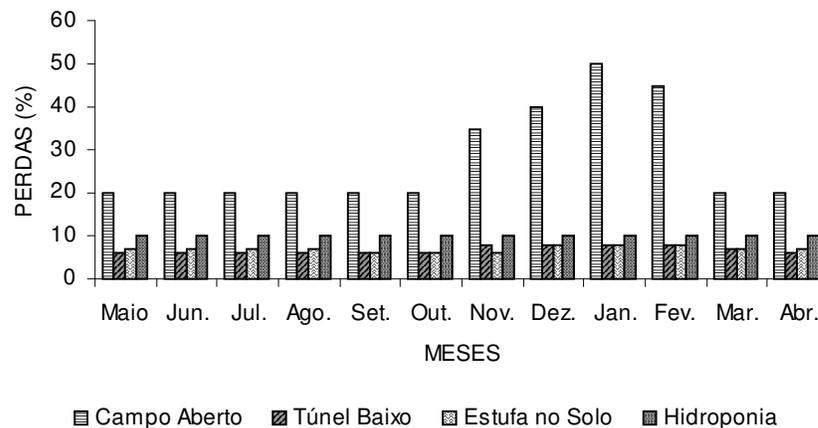


FIGURA 2 – PERDAS MÉDIAS DE ALFACE (%), DO TRANSPLANTE DAS MUDAS À COLHEITA

#### 4.1.1.1 Ciclo da alface da sementeira a colheita

Os ciclos médios da alface, da sementeira à colheita, foram levantados á campo conforme figura 3 e 4. O levantamento visou planejar e dimensionar as estruturas de produção, atividades de plantio, colheita e comercialização.

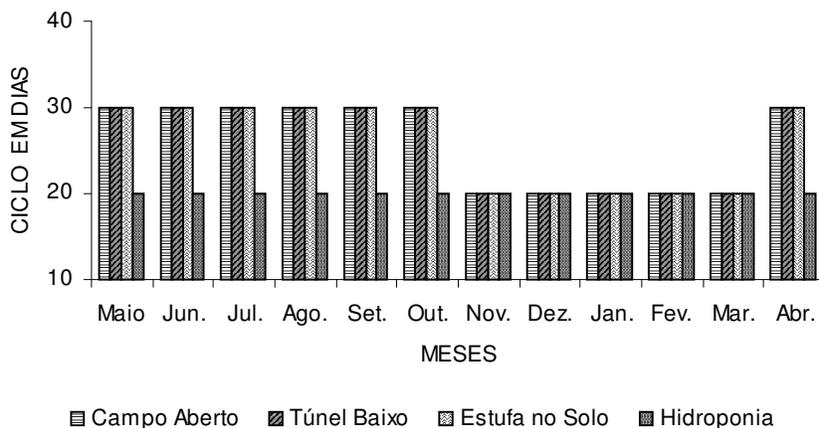


FIGURA 3 – CICLO MÉDIO DA ALFACE DA SEMEADURA ATÉ O TRANSPLANTE EM DIAS (MUDAS PRODUZIDAS EM ESTUFA)

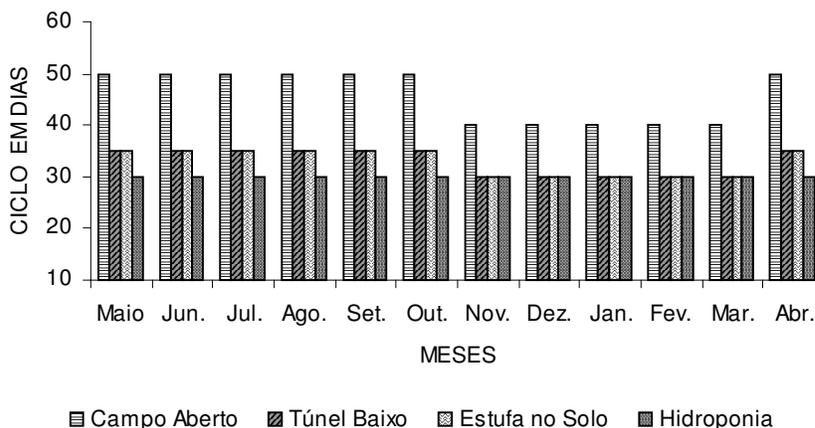


FIGURA 4 – CICLO MÉDIO DA ALFACE, EM DIAS, DO TRANSPLANTE ATÉ A COLHEITA

Os Quadros 1, 2, 3 dispostos no Anexo 1, trazem uma série de informações que foram levantadas no campo, servindo como um calendário de transplante das mudas à colheita da alface para ciclos médios entre 40 e 50, 30 e 35, e 30 dias. As informações são importantes para determinarmos a necessidade de transplante diário de mudas, possibilitando manter a meta de produzir 10.000 cabeças de alface/mês, independente da variação de ciclo, perdas, ou número de dias de cada

mês. Facilitando no cálculo das quantidades de insumos, mão-de-obra mensal, e estruturas que serão utilizadas durante o processo produtivo em cada período dos diferentes sistemas tecnológicos.

#### 4.1.2 Planejamento das Estruturas no Sistema à Campo Aberto

Em função do ciclo da alface variar entre 40 a 50 dias após o transplante das mudas (Figura 4) ao longo do ano, um ciclo de 50 dias foi considerado para determinar a área necessária ( $m^2$ ) para o plantio. É importante observar que na determinação desta área estão sendo consideradas também as perdas que ocorrem do transplante até a colheita. Conforme a (Figura 2) as perdas de alface podem variar entre 20 a 50%, dependendo da época do ano. Nos cálculos para o redimensionamento foi considerada uma perda de 50%.

Para permitir um bom desempenho da atividade e garantir a quantidade necessária de alface para comercialização, a estrutura necessária foi acrescida e os seguintes parâmetros técnicos foram considerados no redimensionamento: ciclo de 50 dias após o transplante (mais longo), 50 % de perda do transplante até a colheita, 19,8% segurança nas estruturas, a necessidade de um sistema de irrigação foi considerada.

O sistema de irrigação considerado nas análises foi por aspersão, contendo aspersores de 24 m de alcance e vazão de 2.400 l/h. Os canteiros de 1,20 x 48 m possuem 0,40 m de espaçamento para circulação, e cada um tem quatro fileiras de plantas com espaçamento de 0,30 x 0,30 m. Assim cada canteiro comporta 640 plantas de alface.

Sendo necessário acrescentar as perdas e uma folga à estrutura necessária no momento de transição do ciclo da alface, pois neste período precisa ser plantado o dobro de mudas nos últimos 10 dias do penúltimo mês anterior ao ciclo de 50 dias, que serão colhidas após 50 dias conforme quadro 1 (Anexo 1). Sendo necessário uma estrutura de produção para 32.525 plantas de alface nos períodos onde ocorre as maiores perdas e o ciclo mais longo, ocupando uma área de 4.032  $m^2$ , (Figura 1 Anexo 3).

#### 4.1.2.1 Dimensionamento do viveiro de produção de mudas

Para dimensionar o viveiro de produção de mudas considerou-se: 17% de perda na germinação das sementes até o transplante das mudas, (Figura 1), 50% de perdas após o transplante das mudas (Figura 2), sementes peletizadas com poder germinativo de 90%, período em que o ciclo da alface vai aumentar, neste período foram necessárias mais mudas portanto, sendo necessário uma estrutura de produção para 31.133 sementes, composta por:

- a) 38 m<sup>2</sup> de bancadas para 164 bandejas;
- b) 2 bancadas de 1,40 x 14 m;
- c) viveiro de 5 x 16 m, pé direito de 2 m, palanques a cada 3 m, estrutura de eucalipto, cobertura de plástico 100 micras com sombrite no teto, irrigado por sistema de nebulização, (Figura 1 Anexo 3), relação dos materiais encontram-se na tabela 1 (Anexo 2).

#### 4.1.3 Planejamento das Estruturas de Produção em Túnel Baixo

Devido ao fato do ciclo poder variar ao longo do ano entre 30 a 35 dias após o transplante das mudas (Figura 4), foi considerado o ciclo mais longo com 35 dias, para determinar a quantidade de túneis necessários, acrescido as perdas que ocorrem do transplante das mudas até a colheita, que pode variar (Figura 2) entre 6 a 8%, dependendo da época do ano, portanto consideramos 8%.

Para garantir um bom desempenho da atividade, produzindo a quantidade necessária de alface para comercialização, adotamos um acréscimo a estrutura de 19,8%, (Equação 1), portanto temos:

- a) ciclo mais longo após o transplante 35 dias;
- b) maior perda do transplante até a colheita 8%;
- c) segurança nas estruturas 19,8%.

O sistema de irrigação utilizado foi fita gotejante 20 x 20 cm de 150 micras, distribuídos nas entre linhas da cultura, nos canteiros de 1,20 x 50 m, com 4 fileiras de plantas, espaçamento de 0,30 x 0,30 m, comportando 660 plantas em cada

canteiro, protegidas por túneis. Sendo necessário acrescentar as perdas e uma folga necessária no momento de transição do ciclo da alface, pois neste período precisa ser transplantado o dobro de mudas, nos últimos 5 dias do mês anterior ao ciclo de 35 dias, que serão colhidas após 35 dias (Quadro 2 Anexo1). Sendo necessário uma estrutura de produção para 15.841 plantas da alface nos períodos onde ocorre as maiores perdas e o ciclo mais longo, ocupando 1.440 m<sup>2</sup> de túneis sendo necessário 24 túneis (Figura 2 anexo 3). Os túneis estão caracterizados nas seguintes dimensões e estruturas: 1,2 x 50 x 0,70 m (largura, comprimento e altura), 1 túnel 60 m<sup>2</sup>, estrutura de tubo ninho 3,20 m, com cobertura em polietileno de 100 micras. Relação dos materiais encontram-se na tabela 2 (Anexo 2).

#### 4.1.3.1 Dimensionamento do viveiro de produção de mudas

Os parâmetros considerados para dimensionar o viveiro de produção de mudas foram: a maior perda da germinação das sementes até o transplante das mudas 17% (Figura 1), usando sementes peletizadas com germinação de 90%, em bandejas de isopor de 200 células semeando uma semente por célula, e a maior perda após o transplante das mudas 8% (Figura 2), e época em que o ciclo da alface vai aumentar, neste período foram necessárias mais mudas, estrutura de produção para 15.308 mudas, composta por:

- a) 18,23 m<sup>2</sup> de bancadas para 80 bandejas;
- b) duas bancadas de 1,40 x 7 m;
- c) viveiro de 5 x 9 m, pé direito de 2 m distância entre pilares de 3 m, estrutura de madeira - eucalipto, cobertura plástica 100 micras com sombrite no teto, irrigado por sistema de nebulização, disposição do viveiro figura 2 (Anexo 3), relação dos materiais encontram-se na tabela 2 (Anexo 2).

#### 4.1.4 Planejamento das Estruturas de Produção em Estufa Modelo Pampeana

Considerando a variação do ciclo ao longo do ano entre 30 a 35 dias após o transplante das mudas (Figura 4), foi considerado o ciclo mais longo 35 dias, para determinar a quantidade de estufas necessárias, acrescido à perda que ocorre do

transplante até a colheita, que pode variar (Figura 2) entre 6 a 8%, dependendo da época do ano, consideramos 8%.

Para garantir um bom desempenho da atividade, garantindo a quantidade necessária de alface para comercialização, adotamos um acréscimo a estrutura de 17,28%.

O sistema de irrigação utilizado foi fita gotejante 20 x 20 cm de 150 micras, distribuídos nas entre linhas da cultura, nos canteiros de 1,20 x 48 m, com 4 fileiras de plantas, espaçamento de 0,30 x 0,30 m, comportando 640 plantas de alface. Sendo necessário acrescentar as perdas e uma folga necessária no momento de transição do ciclo da alface, pois neste período precisa ser transplantado o dobro de mudas nos últimos 5 dias do mês anterior ao ciclo de 35 dias, que serão colhidas após 35 dias (Quadro 2 Anexo 1). Sendo necessário uma estrutura de produção para 15.360 plantas da alface nos períodos onde ocorre a maiores perdas e o ciclo mais longo, ocupando 2.000 m<sup>2</sup> de estufas, sendo portanto necessário 4 estufas (Figura 3 Anexo 3). As estufas estão caracterizadas com as seguintes dimensões e estruturas:

- a) 10 x 50 m, pé direito 2 m;
- b) estrutura em madeira - eucalipto roliço, com cobertura em polietileno de 100 micras.

Relação dos materiais encontram-se na tabela 3 (Anexo 2). As dimensões do viveiro para produção de mudas bem como materiais utilizados idem item 4.1.3.1 encontram-se na tabela 3 (anexo 2).

#### 4.1.5 Dimensionamento das Estruturas para Produção Hidropônica

O ciclo da alface produzida em sistema hidropônico é em média de 50 dias do plantio das sementes a colheita das plantas. Neste trabalho foi considerada a média obtida por produtores da região Metropolitana de Curitiba, 20 dias do plantio das sementes até germinar em espuma fenólica com posterior transplante para o berçário (Figura 3). Após 20 dias as mudas são transplantadas do berçário para as calhas de produção, onde permaneceram por mais 30 dias até a colheita (Figura 4); dependendo de fatores climáticos (temperatura, luminosidade e fotoperíodos) que

podem interferir no ciclo.

Ao dimensionar as estruturas do sistema hidropônico foram considerados os possíveis riscos de ocorrer perdas da sementeira até a colheita como: entupimentos de linhas, panes elétricas da rede e instalações, ataque de pragas e doenças, variações climáticas e tamanho final das plantas (comercialização).

Como forma de garantir o bom andamento da atividade que exige um manejo adequado da técnica hidropônica, e bom funcionamento das estruturas, garantindo a quantidade necessária de alface para comercialização, foi acrescentado uma folga a estrutura de 25,93%, prevendo:

- a) perda média da germinação até o transplante para as calhas de produção 13%;
- b) perda média após o transplante nas calhas de produção até a colheita da alface 10%;
- c) folga de estrutura além das perdas médias previstas 2,93%.

#### 4.1.5.1 Características das estruturas

As características das estruturas de produção do sistema hidropônico são:

- a) estufas de 7 x 51 m com pé direito de 3 m, espaçamento de 3 m entre pilares, estrutura metálica;
- b) bancadas de produção de 1,5 x 24 m com 6 calhas de produção, distância entre plantas de 25 x 25 cm, 2 entradas de adubo ou sais uma na cabeceira e outra a 12 m com escoamento no total de 24 m;
- c) distância entre calhas de 25 cm do centro de cada uma;
- d) bancadas  $1,5/0,25 \text{ m} = 6$  calhas de produção, com comprimento de 24 m.

#### 4.1.5.2 Estruturas necessárias

Foram calculadas para produzir 13.500 cabeças de alface/mês já considerando as possíveis perdas levando em consideração:

- a) número de cabeças por calha de produção:  $24/0,25 \text{ m} = 96$  cabeças;
- b) número de cabeças por bancada:  $96 \times 6 = 576 - 12 = 564$  cabeças;
- c) número de bancadas:  $13.500/564 = 23,99 = 24$  bancadas de 1,5 x 24 m;

- d) número de estufas :  $24/6 = 4$  estufas de  $7 \times 51$  m;
- e) planta por estufa :  $564 \times 6 = 3.384$  cabeças de alface/estufa;
- f) área total de  $m^2$  das estufas =  $1.428 m^2$ .

Quatro estufas em estrutura metálica, cobertura com plástico (polietileno 100 micras), lateral com sombrite de 30%.

#### 4.1.5.3 Dimensionamento das estruturas de berçário/maternidade

Estufa de  $7 \times 45$  m =  $315 m^2$ , pé direito de 3 m, estrutura metálica, cobertura, em plástico polietileno 100 micras, laterais e teto protegida com sombrite 30%.

Foi calculado o número de bancadas para produzir 10.000 mudas de alface/mês, com margem de 25,93% de segurança considerando:

- a) espaçamento entre plantas de  $0,10$  m x  $0,10$  m;
- b) número de plantas por perfil =  $24$  m/ $0,10$  m = 240 plantas;
- c) número de plantas por bancada:  $240 \times 15$  linhas de perfil = 3.600 plantas, diminuir 60 plantas em função da montagem dos canos de condução dos adubos, e drenagem que ocupa o lugar das primeiras duas e últimas duas plantas em cada perfil com espaço livre, para 3.540 plantas de alface por bancada.

#### 4.1.5.4 Dimensionamento da bancada de germinação

Ao dimensionar as bancadas de germinação das sementes de alface foram consideradas:

- a) perda de germinação das sementes;
- b) perdas de mudas por ataque de insetos, doenças e outros da semeadura das sementes até o transplante dos perfis do berçário para as calhas de produção;
- c) perdas nas calhas de produção.

Consideramos sementes peletizadas de boa procedência, com germinação mínima de 90%, a média de perda obtida pelos produtores é de 3%, ou seja, devemos considerar a perda durante o período que as mudas permanecem na maternidade e berçário média de 10%, e acrescentar as perdas que ocorrem nas calhas de produção média 10%, e uma folga de 15% para desenvolver com segurança a atividade sem

correr riscos de faltar mudas, portanto sendo necessário ter uma estrutura para semear 12.988 sementes de alface peletizada.

A estufa de maternidade e berçário com dimensões de 7 x 45 m ficou assim caracterizada:

- a) 3 bancadas de 1,50 x 24 m;
- b) 3 bancadas de 1,50 x 12 m;
- c) 1 bancada de 1,20 x 5,20 m.

Total geral de estufas:

- a) 4 estufas de 7 x 51 = 1.428 m<sup>2</sup>;
- b) 1 estufa de 7 x 45 = 315 m<sup>2</sup>.

Totalizando 1.743 m<sup>2</sup> de estufas.

#### 4.1.5.5 Apresentação das estufas

As estufas foram construídas de forma conjugadas (germinadas), em 2 blocos, no bloco 1 temos maternidade/berçário com 7 x 45 m, germinada com as 2 outras estufas de produção com 7 x 51 m. O segundo bloco dista 2,5 m do primeiro com 2 estufas de produção de 7 x 50 m germinadas (Figuras 4 e 5 Anexo 3).

#### 4.1.5.6 Cálculo da quantidade de madeira para bancadas

Bancadas de 1,5 x 24 m, com 6 calhas de produção, cavaletes em madeira, usando 2 modelos reforçado e simples intercalado, espaçamento 1,5 m entre cavaletes (suportes), (Figura 6 Anexo 3). Portanto temos:

- a) número de bancadas = 24;
- b) cavaletes reforçados = 248;
- c) cavaletes simples = 216.

Os valores levantados e utilizados no redimensionamento das estruturas dos quatro sistemas de produção encontram-se nas seguintes tabelas do anexo 2: Sistema de Produção de alface à Campo Aberto: (Tabela 1); Sistema de Produção de alface em Túnel Baixo: (Tabela 2); Sistema de Produção de alface em Estufa no Solo: (Tabela 3); Sistema de Produção de alface Hidropônica: (Tabela 4).

## 4.2 ANÁLISE ECONÔMICA

### 4.2.1 Insumos Utilizados

Os insumos utilizados no levantamento de custos foram obtidos através de informações fornecidas pelos produtores. A Tabela 3 relaciona os insumos utilizados durante o processo de produção da alface, nos 4 sistemas de produção.

TABELA 3 – INSUMOS UTILIZADOS NA PRODUÇÃO DA ALFACE, NOS SISTEMAS (A), (B), (C) E (D)

INSUMOS GERAIS	SISTEMAS				INSUMOS GERAIS	SISTEMAS			
	A	B	C	D		A	B	C	D
Adubo NPK 5-15-10	x	x	x		Graxa para máquinas agrícolas	x	x	x	
Álcool	x	x	x	x	Húmus composto orgânico	x	x	x	
Bórax (Borro)	x	x	x		Krista-K 45 (nitrato de K)				x
Calcário dolomítico	x	x	x		MAP – Purificado				x
Cama de frango	x	x	x		Micros-Q				x
Cloreto de potássio	x	x	x		Nitrato de cálcio especial (Hidro)				x
Dhitane PM (fungicida)				x	Óleo 40 p/ motor a gasolina	x	x	x	
Dipel (inseticida biológico)	x	x	x	x	Óleo 40 p/ motor a álcool	x	x	x	x
Dipterex (Inseticida)	x	x	x	x	Roundup (herbicida)	x	x	x	x
Embalagem plástica de 25 x 40cm	x	x	x		Semente peletizada verônica	x	x	x	x
Embalagem plástica de 30 x 40cm				x	Sialex 500 (fungicida)				x
Espuma fenólica placa				x	Sulfato de magnésio				x
Energia elétrica	x	x	x	x	Superfósforo simples	x	x	x	
Fero EDTA 6% (ferrilene)				x	Uréia 45% de N	x	x	x	
Gasolina comum	x	x	x		Vermiculita	x	x	x	

### 4.2.2 Custo de Produção de 10.000 Cabeças de Alface/Mês, em Quatro Sistemas Tecnológicos de Produção Período de Um Ano

Os custos de produção obtidos por cabeça de alface foram levantados junto aos produtores de alface a partir abril de 2001, por um período de um ano, sendo analisados mensalmente, avaliando a eficiência de cada um dos sistemas tecnológicos, bem como o desempenho de cada produtor dentro da tecnologia utilizada. Foram calculados: Custo Variável Total (CVT), Custo Fixo Total (CFT), Custo Total (CT), Custo Variável Médio (CVMe), Custo Fixo Médio (CFMe), Custo Total Médio (CTMe), Margem Líquida/Cabeça de Alface (ML), Saldo do Projeto ( $L_i$ ), Margem Líquida em Percentagem (ML %); a tabela 4 apresenta os dados para os sistemas.

TABELA 4 – CUSTOS DE PRODUÇÃO DE 10.000 CABEÇAS DE ALFACE/MÊS AO LONGO DO ANO, PARA OS SISTEMAS TECNOLÓGICOS, VALORES EM REAIS (R\$)

<b>CUSTOS MENSAIS</b>	<b>SISTEMA (A)</b>	<b>SISTEMA (B)</b>	<b>SISTEMA (C)</b>	<b>SISTEMA (D)</b>
<b>CUSTO VARIÁVEL TOTAL (CVT)</b>				
Abril/2001	814,02	858,53	823,48	1.003,31
Maio/2001	800,21	855,75	807,71	1.005,66
Junho/2001	815,44	865,91	828,76	1.038,00
Julho/2001	811,72	862,84	826,68	1.036,25
Agosto/2001	823,46	876,86	837,55	1.050,42
Setembro/2001	752,05	808,19	798,04	1.059,61
Outubro/2001	835,36	889,77	850,66	1.077,38
Novembro/2001	920,59	900,12	843,49	1.066,91
Dezembro/2001	986,85	897,78	871,04	1.055,92
Janeiro/2002	1.170,45	909,13	881,09	1.065,90
Fevereiro/2002	1.130,75	979,52	917,62	1.070,88
Março/2002	823,73	919,83	867,47	1.073,36
<b>CUSTO FIXO TOTAL (CFT)</b>				
Abril/2001	1.375,50	1.132,98	1.327,36	2.552,04
Maio/2001	1.375,50	1.132,98	1.327,36	2.552,04
Junho/2001	1.375,50	1.132,98	1.327,36	2.552,04
Julho/2001	1.375,50	1.132,98	1.327,36	2.552,04
Agosto/2001	1.375,50	1.132,98	1.327,36	2.552,04
Setembro/2001	1.375,50	1.132,98	1.327,36	2.552,04
Outubro/2001	1.375,50	1.132,98	1.327,36	2.552,04
Novembro/2001	1.375,50	1.132,98	1.327,36	2.552,04
Dezembro/2001	1.375,50	1.132,98	1.327,36	2.552,04
Janeiro/2002	1.375,50	1.132,98	1.327,36	2.552,04
Fevereiro/2002	1.375,50	1.132,98	1.327,36	2.552,04
Março/2002	1.375,50	1.132,98	1.327,36	2.552,04
<b>CUSTO TOTAL (CT)</b>				
Abril/2001	2.189,52	1.991,41	2.150,84	3.555,35
Maio/2001	2.175,71	1.988,73	2.135,07	3.557,70
Junho/2001	2.190,95	1.998,89	2.156,12	3.590,04
Julho/2001	2.187,22	1.995,83	2.154,05	3.588,29
Agosto/2001	2.198,96	2.009,85	2.164,91	3.602,45
Setembro/2001	2.127,55	1.941,17	2.125,40	3.611,64
Outubro/2001	2.210,86	2.022,75	2.178,03	3.629,42
Novembro/2001	2.296,09	2.033,10	2.170,86	3.618,95
Dezembro/2001	2.362,35	2.030,96	2.198,40	3.607,95
Janeiro/2002	2.545,95	2.042,12	2.208,45	3.617,93
Fevereiro/2002	2.506,21	2.112,51	2.244,98	3.622,91
Março/2002	2.199,23	2.052,81	2.194,84	3.625,64
<b>RECEITA TOTAL (RT)</b>				
Abril/2001	3.000,00	3.000,00	3.000,00	5.600,00
Maio/2001	3.000,00	3.000,00	3.000,00	5.600,00
Junho/2001	3.000,00	3.000,00	3.000,00	5.600,00
Julho/2001	3.000,00	3.000,00	3.000,00	5.600,00
Agosto/2001	3.000,00	3.000,00	3.000,00	5.600,00
Setembro/2001	3.000,00	3.000,00	3.000,00	5.600,00
Outubro/2001	3.000,00	3.000,00	3.000,00	5.600,00
Novembro/2001	3.000,00	3.000,00	3.000,00	5.600,00
Dezembro/2001	3.000,00	3.000,00	3.000,00	5.600,00
Janeiro/2002	3.500,00	3.500,00	3.500,00	5.600,00
Fevereiro/2002	3.500,00	3.500,00	3.500,00	5.600,00
Março/2002	3.500,00	3.500,00	3.500,00	5.600,00

CONTINUA

TABELA 4 – CUSTOS DE PRODUÇÃO DE 10.000 CABEÇAS DE ALFACE/MÊS AO LONGO DO ANO, PARA OS SISTEMAS TECNOLÓGICOS, VALORES EM REAIS (R\$)

<b>CUSTOS MENSAIS</b>	<b>SISTEMA (A)</b>	<b>SISTEMA (B)</b>	<b>SISTEMA (C)</b>	<b>SISTEMA (D)</b>
<b>CUSTO VARIÁVEL MÉDIO (CVMe)</b>				
Abril/2001	0,08	0,09	0,08	0,10
Maio/2001	0,08	0,09	0,08	0,10
Junho/2001	0,08	0,09	0,08	0,10
Julho/2001	0,08	0,09	0,08	0,10
Agosto/2001	0,08	0,09	0,08	0,11
Setembro/2001	0,08	0,08	0,08	0,11
Outubro/2001	0,08	0,09	0,09	0,11
Novembro/2001	0,09	0,09	0,08	0,11
Dezembro/2001	0,10	0,09	0,09	0,11
Janeiro/2002	0,12	0,09	0,09	0,11
Fevereiro/2002	0,11	0,10	0,09	0,11
Março/2002	0,08	0,09	0,09	0,11
<b>CUSTO FIXO MÉDIO (CFMe)</b>				
Abril/2001	0,14	0,11	0,13	0,26
Maio/2001	0,14	0,11	0,13	0,26
Junho/2001	0,14	0,11	0,13	0,26
Julho/2001	0,14	0,11	0,13	0,26
Agosto/2001	0,14	0,11	0,13	0,26
Setembro/2001	0,14	0,11	0,13	0,26
Outubro/2001	0,14	0,11	0,13	0,26
Novembro/2001	0,14	0,11	0,13	0,26
Dezembro/2001	0,14	0,11	0,13	0,26
Janeiro/2002	0,14	0,11	0,13	0,26
Fevereiro/2002	0,14	0,11	0,13	0,26
Março/2002	0,14	0,11	0,13	0,26
<b>CUSTO TOTAL MÉDIO (CTMe)</b>				
Abril/2001	0,22	0,20	0,22	0,36
Maio/2001	0,22	0,20	0,21	0,36
Junho/2001	0,22	0,20	0,22	0,36
Julho/2001	0,22	0,20	0,22	0,36
Agosto/2001	0,22	0,20	0,22	0,36
Setembro/2001	0,21	0,19	0,21	0,36
Outubro/2001	0,22	0,20	0,22	0,36
Novembro/2001	0,23	0,20	0,22	0,36
Dezembro/2001	0,24	0,20	0,22	0,36
Janeiro/2002	0,25	0,20	0,22	0,36
Fevereiro/2002	0,25	0,21	0,22	0,36
Março/2002	0,22	0,21	0,22	0,36
<b>MARGEM LIQUIDA (ML)</b>				
Abril/2001	0,08	0,10	0,08	0,20
Maio/2001	0,08	0,10	0,09	0,20
Junho/2001	0,08	0,10	0,08	0,20
Julho/2001	0,08	0,10	0,08	0,20
Agosto/2001	0,08	0,10	0,08	0,20
Setembro/2001	0,09	0,11	0,09	0,20
Outubro/2001	0,08	0,10	0,08	0,20
Novembro/2001	0,07	0,10	0,08	0,20
Dezembro/2001	0,06	0,10	0,08	0,20
Janeiro/2002	0,10	0,15	0,13	0,20
Fevereiro/2002	0,10	0,14	0,13	0,20
Março/2002	0,13	0,14	0,13	0,20

## CONCLUSÃO

TABELA 4 – CUSTOS DE PRODUÇÃO DE 10.000 CABEÇAS DE ALFACE/MÊS AO LONGO DO ANO, PARA OS SISTEMAS TECNOLÓGICOS, VALORES EM REAIS (R\$)

<b>CUSTOS MENSAIS</b>	<b>SISTEMA (A)</b>	<b>SISTEMA (B)</b>	<b>SISTEMA (C)</b>	<b>SISTEMA (D)</b>
<b>SALDO DO PROJETO (Li)</b>				
Abril/2001	810,48	1.008,59	849,16	2.044,65
Maio/2001	824,29	1.011,27	864,93	2.042,30
Junho/2001	809,05	1.001,11	843,48	2.009,96
Julho/2001	812,78	1.004,17	845,95	2.011,17
Agosto/2001	801,04	990,15	835,09	1.997,55
Setembro/2001	872,45	1.058,83	874,60	1.988,36
Outubro/2001	798,14	997,25	812,97	1.970,58
Novembro/2001	703,91	966,90	829,14	1.981,05
Dezembro/2001	637,65	969,04	801,60	1.992,05
Janeiro/2002	954,05	1.457,88	1.291,55	1.982,07
Fevereiro/2002	993,79	1.387,49	1.255,02	1.977,09
Março/2002	1.300,77	1.447,19	1.305,16	1.974,36
<b>MARGEM LIQUIDA EM PORCENTAGEM (ML%)</b>				
Abril/2001	27,02	33,62	28,31	36,51
Maio/2001	27,48	33,71	28,83	36,47
Junho/2001	26,97	33,37	28,13	35,89
Julho/2001	27,09	33,47	28,20	35,92
Agosto/2001	26,70	33,01	27,84	35,67
Setembro/2001	29,08	35,29	29,15	35,51
Outubro/2001	26,30	32,57	27,40	35,19
Novembro/2001	23,46	32,23	27,64	35,38
Dezembro/2001	21,25	32,30	26,72	35,57
Janeiro/2002	27,26	41,65	36,90	35,39
Fevereiro/2002	28,39	39,64	35,86	35,31
Março/2002	37,16	41,35	37,29	35,26

Os custos de produção dos quatro sistemas tecnológicos de produção de alface no período de abril de 2001 a março de 2002. São apresentados na Tabela 4. Onde o CVT, variou entre os sistemas e também entre os meses estudados, A entre R\$ 752,05 mês de setembro/2001 menor valor, R\$ 1.170,45 mês de janeiro/2002 maior valor, B R\$ 808,19 mês de setembro/2001 menor valor, R\$ 979,52 fevereiro/2002 maior valor, C R\$ 798,04 setembro/2001 menor valor, R\$ 917,62 fevereiro/2002, e D R\$ 1.003,31 abril/2001 menor valor, R\$ 1.073,36 março/2002 maior valor. As variações ocorreram em função das quantidades de insumos utilizados, mão-de-obra temporária, taxas de conservação e reparos (de máquinas, veículo de transporte da alface e benfeitorias), impostos variáveis, assistência técnica, e despesas gerais, bem como o preço de cada item. Um fator que influenciou neste custo foram às perdas médias da semeadura até a colheita já levando em consideração a comercialização da alface (Figuras 1 e 2), onde foi necessário o uso de mais insumos para alcançar a meta final de 10.000 cabeça de

alface/mês, o sistema A fica em desvantagem neste aspecto em relação aos demais por estar exposto a maiores perdas. A mão-de-obra temporária foi utilizada apenas nos sistemas B e C, conforme necessidade onde os sistemas A e D utilizaram apenas mão-de-obra fixa. As taxas de conservação e reparos variaram entre os sistemas devido ao tamanho das estruturas, materiais utilizados e tecnologia empregada o que diferenciam os valores (Tabelas 1, 2, 3 e 4 Anexo 2).

O CFT, manteve-se estável em cada um dos sistemas durante o período avaliado, sistema A R\$ 1.375,50, B R\$ 1.132,98, C R\$ 1.327,36 e D R\$ 2.552,04, os itens que geralmente podem modificar este custo ao longo de um ano, é o aumento do salário mínimo, taxas e impostos, durante o período de estudo não ocorreu alterações destes itens, a diferença deste custo entre os sistemas de produção ocorreu pela estrutura e tecnologia empregada em cada um deles, onde diferenciou os valores aplicados (Tabelas 1, 2, 3 e 4 Anexo 2).

O CT, difere entre os sistemas em função dos custos CFT e CVT, em cada um dos sistemas conforme descrito anteriormente sendo CT o resultado da soma destes custos (Equação 12).

A RT, foi igual no período estudado nos sistemas de produção A, B, e C, em função do valor de venda da cabeça de alface não sofrer alterações de abril/2001 a dezembro/2001 R\$ 0,30/cabeça, janeiro/2002 a março/2002 R\$ 0,35/cabeça, em quanto no sistema D, o valor de venda foi de R\$ 0,56/cabeça de alface durante o período estudado. Obtendo uma receita mensal nos sistemas A, B e C de R\$ 3.000,00 de abril/2001 a dezembro/2001 e R\$ 3.500,00 de janeiro/2002 a março/2002, no sistema D manteve-se estável durante o período R\$ 5.600,00.

O CVMe/cabeça de alface variou entre os sistemas e também durante os meses estudados dos mesmos já descritos no CVT sendo o CVMe o custo médio por cabeça de alface, (Equação 15). Nos sistemas A de abril/2001 a outubro/2001 e março/2002 R\$ 0,08, novembro/2001 R\$ 0,09, dezembro/2001 R\$ 0,10, janeiro/2002 R\$ 0,12, e fevereiro/2002 R\$ 0,11. Sistema B de abril/2001 a agosto/2001 R\$ 0,09, setembro/2001 R\$ 0,08, outubro/2001 a janeiro/2002 e março/2002 R\$ 0,09, e fevereiro/2002 R\$ 0,10. Sistema C abril/2001 a setembro/2001 e novembro/2001 R\$ 0,08, outubro/2001 e de dezembro/2001 a março/2002 R\$ 0,09. Sistema D abril/2001 a junho/2001 R\$ 0,10, de agosto/2001 a março/2002 R\$ 0,11.

O CFMe/cabeça de alface variou entre os sistemas, mas não apresentou

variação durante o período estudado dentro de cada sistema, A R\$ 0,14, B R\$ 0,11, C R\$ 0,13, e D R\$ 0,26. Onde os valores das estruturas de produção influenciaram diretamente sendo o sistema D o que necessitou de mais estruturas necessitando maior investimento R\$ 84.885,35, A R\$ 45.614,66, B R\$ 50.282,02, e C R\$ 54.394,64.

O CTMe/cabeça de alface é o custo por unidade produzida, onde variou entre os sistemas, sistema A abril/2001 a agosto/2001, outubro/2001, março/2002 R\$ 0,22, setembro/2001 R\$ 0,21, novembro/2001 R\$ 0,23, dezembro/2001 R\$ 0,24, janeiro/2002 e fevereiro/2002 R\$ 0,25. Sistema B abril/2001 a agosto/2001 e outubro/2001 a janeiro/2002 R\$ 0,20, setembro/2001 R\$ 0,19, fevereiro/2002 e março/2002 R\$ 0,21. Sistema C abril/2001, junho/2001 a agosto/2001, outubro/2001 a março/2002 R\$ 0,22, maio/2001 e setembro/2001 R\$ 0,21. Sistema D permaneceu constante durante o período estudado abril/2001 a março/2002 R\$ 0,36. As variações encontradas estão relacionadas diretamente com o CVT e CFT.

A ML/cabeça de alface representa quanto cada produtor ganhou por cabeça da alface produzida durante o período estudado em cada sistema de produção. Sistema A abril/2001 a agosto/2001 e outubro/2001 R\$ 0,08, setembro/2001 R\$ 0,09, novembro/2001 R\$ 0,07, dezembro/2001 R\$ 0,06, janeiro e fevereiro/2002 R\$ 0,10, março/2002 R\$ 0,13. Sistema B janeiro/2001 a agosto/2001, outubro/2001 a dezembro/2001 R\$ 0,10, setembro/2001 R\$ 0,11, janeiro/2002 R\$ 0,15, fevereiro e março/2002 R\$ 0,14. Sistema C abril/2001, julho/2001 a agosto/2001, outubro/2001 a dezembro/2001 R\$ 0,08, maio/2001 e setembro/2001 R\$ 0,09, janeiro/2002 a março/2002 R\$ 0,13. No Sistema D foi constante durante o período estudado R\$ 0,20. A ML variou conforme o CTMe e o valor recebido por cabeça da alface, D não oscilou A, B e C oscilaram em função de suas particularidades.

O  $L_i$  variou em cada mês de sistema para sistema e nos meses estudados, tendo uma relação direta com o CT e a RT de cada sistema (Equação 19). O sistema A obteve menor saldo e maiores diferenças de um mês para o outro no período estudado dezembro/2001 R\$ 637,65 menor saldo e março/2002 R\$ 1.300,77 maior saldo. B dezembro/2001 menor saldo R\$ 969,04 e março/2002 R\$ 1.447,19 maior saldo. C dezembro/2001 R\$ 801,60 menor saldo e março/2002 R\$ 1.305,16 maior saldo. D apresentou pequena variação dentro do período estudado abril/2001 R\$ 2.044,65 maior saldo e março/2002 R\$ 1.974,36 menor saldo. Nos

sistemas A,B e C o valor recebido por cabeça de abril a dezembro/2001 R\$ 0,30 de janeiro/2002 a março/2002 R\$ 0,35, D abril/2001 a março/2002 R\$ 0,56.

A ML% representa quanto cada sistema de produção de alface rendeu em percentagem em relação ao custo total de produção e a receita total obtida com a comercialização da alface durante o período estudado, os fatores que influenciaram na ML% entre os sistemas A, B e C foram às perdas e ciclo que demandaram maiores quantidades de insumos, onde A fica exposto as variáveis climáticas apresentando menores margens em relação a os demais sistemas, o valor recebido por cabeça de alface nos sistemas A,B e C foi o mesmo. O sistema D manteve-se estável durante o período estudado apresentando melhores resultados abril/2001 36,51% maior margem, março/2002 35,26 menor margem, apresentando uma pequena diferença durante o período estudado. Seguido pelo sistema B novembro/2001 32,23% menor margem, janeiro/2002 41,65%. Sistema C dezembro/2001 26,72% menor margem, março/2002 37,29%. Sistema A dezembro/2001 21,25% menor margem, março/2002 37,16% maior margem. As margens mensais de cada sistema encontram-se na tabela 4.

Os Custos Variáveis e Fixos levantados mês a mês ao longo de 1 ano para os sistemas A,B,C e D encontram-se dispostos na tabela 01 (Anexo 4).

#### 4.2.3 Fluxos de Caixa dos Projetos para Calcular o Valor Presente Líquido (VPL), e a Taxa Interna de Retorno (TIR), para os Quatro Sistemas Tecnológicos de Produção da Alface

Os valores anuais dos gastos para a produção de alface nos quatro sistemas tecnológicos, compreendem as entradas e as saídas de valores monetários necessário para o desenvolvimentos dos projetos, formando o fluxo de caixa anual computado mensalmente conforme, o que pode ser visto na tabela 5, a seguir.

TABELA 5 - COMPOSIÇÃO DO FLUXO DE CAIXA PARA OS SISTEMAS TECNOLÓGICOS  
VALORES EM REAIS (R\$)

MESES DO ANO	SISTEMA A	SISTEMA B	SISTEMA C	SISTEMA D
<b>ABRIL/01</b>				
<b>A - ENTRADAS</b>				
Receita da produção	3.000,00	3.000,00	3.000,00	5.600,00
<b>B - SAÍDAS (custos operacionais)</b>				
Insumos	646,66	559,65	559,59	639,09
Mão-de-obra temporária	-	120,00	80,00	-
Conservação e reparos	78,79	88,91	94,00	160,02
Impostos variáveis	66,00	66,00	66,00	123,20
Assistência técnica	14,51	15,37	14,69	17,06
Despesas gerais	8,06	8,50	8,15	9,93
Impostos e taxas fixas	2,17	2,17	2,17	4,20
Mão-de-obra fixa	540,00	270,00	270,00	558,00
Remuneração do empresário	540,00	540,00	540,00	1.395,00
SAÍDA MENSAL	1.896,19	1.670,60	1.634,60	2.960,50
<b>C – FLUXO LIQUIDO (A – B)</b>	<b>1.103,81</b>	<b>1.329,40</b>	<b>1.365,40</b>	<b>2.639,50</b>
<b>MAIO/01</b>				
<b>A – ENTRADAS</b>				
Receita da produção	3.000,00	3.000,00	3.000,00	5.600,00
<b>B - SAÍDAS (custos operacionais)</b>				
Insumos	633,26	557,05	544,27	695,37
Mão-de-obra temporária	-	120,00	80,00	-
Conservação e reparos	78,79	88,91	94,00	160,02
Impostos variáveis	66,00	66,00	66,00	123,20
Assistência técnica	14,24	15,32	14,39	17,11
Despesas gerais	7,92	8,47	8,00	9,60
Impostos e taxas fixas	2,17	2,17	2,17	4,20
Mão-de-obra fixa	540,00	270,00	270,00	558,00
Remuneração do empresário	540,00	540,00	540,00	1.395,00
SAÍDA MENSAL	1.882,38	1.667,92	1.618,83	2.962,86
<b>C – FLUXO LIQUIDO (A – B)</b>	<b>1.117,62</b>	<b>1.332,08</b>	<b>1.381,17</b>	<b>2.637,14</b>
<b>JUNHO/01</b>				
<b>A – ENTRADAS</b>				
Receita da produção	3.000,00	3.000,00	3.000,00	5.600,00
<b>B - SAÍDAS (custos operacionais)</b>				
Insumos	648,05	566,91	564,71	726,76
Mão-de-obra temporária	-	120,00	80,00	-
Conservação e reparos	78,79	88,91	94,00	160,02
Impostos variáveis	66,00	66,00	66,00	123,20
Assistência técnica	14,54	15,52	14,80	17,74
Despesas gerais	8,07	8,57	8,21	10,28
Impostos e taxas fixas	2,17	2,17	2,17	4,20
Mão-de-obra fixa	540,00	270,00	270,00	558,00
Remuneração do empresário	540,00	540,00	540,00	1.395,00
SAÍDA MENSAL	1.897,62	1.678,08	1.639,89	2.995,20
<b>C – FLUXO LIQUIDO (A – B)</b>	<b>1.102,38</b>	<b>1.321,92</b>	<b>1.360,11</b>	<b>2.604,80</b>

Continua

TABELA 5 - COMPOSIÇÃO DO FLUXO DE PARA OS SISTEMAS TECNOLÓGICOS VALORES EM REAIS (R\$)

MESES DO ANO	SISTEMA A	SISTEMA B	SISTEMA C	SISTEMA D
<b>JULHO/01</b>				
<b>A – ENTRADAS</b>				
Receita da produção	3.000,00	3.000,00	3.000,00	5.600,00
<b>B - SAÍDAS (custos operacionais)</b>				
Insumos	644,43	563,94	562,70	725,07
Mão-de-obra temporária	-	120,00	80,00	-
Conservação e reparos	78,79	88,91	94,00	160,02
Impostos variáveis	66,00	66,00	66,00	123,20
Assistência técnica	14,46	15,46	14,75	17,70
Despesas gerais	8,07	8,54	8,18	10,26
Impostos e taxas fixas	2,17	2,17	2,17	4,20
Mão-de-obra fixa	540,00	270,00	270,00	558,00
Remuneração do empresário	540,00	540,00	540,00	1.395,00
SAÍDA MENSAL	1.893,89	1.675,02	1.637,80	2.993,45
<b>C – FLUXO LIQUIDO (A – B)</b>	<b>1.106,11</b>	<b>1.324,98</b>	<b>1.362,20</b>	<b>2.606,55</b>
<b>AGOSTO/01</b>				
<b>A – ENTRADAS</b>				
Receita da produção	3.000,00	3.000,00	3.000,00	5.600,00
<b>B - SAÍDAS (custos operacionais)</b>				
Insumos	655,82	577,55	573,24	738,82
Mão-de-obra temporária	-	120,00	80,00	-
Conservação e reparos	78,79	88,91	94,00	160,02
Impostos variáveis	66,00	66,00	66,00	123,20
Assistência técnica	14,69	15,73	14,97	17,98
Despesas gerais	8,15	8,68	8,29	10,40
Impostos e taxas fixas	2,17	2,17	2,17	4,20
Mão-de-obra fixa	540,00	270,00	270,00	558,00
Remuneração do empresário	540,00	540,00	540,00	1.395,00
SAÍDA MENSAL	1.905,62	1.689,04	1.648,67	3.007,62
<b>C – FLUXO LIQUIDO (A – B)</b>	<b>1.094,38</b>	<b>1.310,96</b>	<b>1.351,33</b>	<b>2.592,38</b>
<b>SETEMBRO/01</b>				
<b>A – ENTRADAS</b>				
Receita da produção	3.000,00	3.000,00	3.000,00	5.600,00
<b>B - SAÍDAS (custos operacionais)</b>				
Insumos	586,51	540,88	534,89	724,74
Mão-de-obra temporária	-	90,00	80,00	-
Conservação e reparos	78,79	88,91	94,00	160,02
Impostos variáveis	66,00	66,00	66,00	123,20
Assistência técnica	13,31	14,40	14,20	18,16
Despesas gerais	7,45	8,00	7,90	10,49
Impostos e taxas fixas	2,17	2,17	2,17	4,20
Mão-de-obra fixa	540,00	270,00	270,00	558,00
Remuneração do empresário	540,00	540,00	540,00	1.395,00
SAÍDA MENSAL	1.834,23	1.620,36	1.609,16	2.993,81
<b>C – FLUXO LIQUIDO (A – B)</b>	<b>1.165,77</b>	<b>1.379,64</b>	<b>1.390,84</b>	<b>2.606,19</b>

## Continuação

TABELA 5 - COMPOSIÇÃO DO FLUXO DE PARA OS SISTEMAS TECNOLÓGICOS VALORES EM REAIS (R\$)

MESES DO ANO	SISTEMA A	SISTEMA B	SISTEMA C	SISTEMA D
<b>OUTUBRO/01</b>				
<b>A – ENTRADAS</b>				
Receita da produção	3.000,00	3.000,00	3.000,00	5.600,00
<b>B – SAÍDAS (custos operacionais)</b>				
Insumos	667,38	590,00	585,97	764,99
Mão-de-obra temporária	-	120,00	80,00	-
Conservação e reparos	78,79	88,91	94,00	160,02
Impostos variáveis	66,00	66,00	66,00	123,20
Assistência técnica	14,92	15,98	15,22	18,50
Despesas gerais	8,27	8,81	8,42	10,67
Impostos e taxas fixas	2,17	2,17	2,17	4,20
Mão-de-obra fixa	540,00	270,00	270,00	558,00
Remuneração do empresário	540,00	540,00	540,00	1.395,00
SAÍDA MENSAL	1.917,53	1.701,87	1.661,78	3.034,58
<b>C – FLUXO LIQUIDO (A – B)</b>	<b>1.082,47</b>	<b>1.298,13</b>	<b>1.338,22</b>	<b>2.565,42</b>
<b>NOVEMBRO/01</b>				
<b>A – ENTRADAS</b>				
Receita da produção	3.000,00	3.000,00	3.000,00	5.600,00
<b>B - SAÍDAS (custos operacionais)</b>				
Insumos	750,11	600,12	579,01	754,83
Mão-de-obra temporária	-	120,00	80,00	-
Conservação e reparos	78,79	88,91	94,00	160,02
Impostos variáveis	66,00	66,00	66,00	123,20
Assistência técnica	16,58	16,18	15,08	18,30
Despesas gerais	9,11	8,91	8,35	10,56
Impostos e taxas fixas	2,17	2,17	2,70	4,20
Mão-de-obra fixa	540,00	270,00	270,00	558,00
Remuneração do empresário	540,00	540,00	540,00	1.395,00
SAÍDA MENSAL	2.002,76	1.712,29	1.655,14	3.024,11
<b>C – FLUXO LIQUIDO (A – B)</b>	<b>997,24</b>	<b>1.287,71</b>	<b>1.344,86</b>	<b>2.575,89</b>
<b>DEZEMBRO/01</b>				
<b>A – ENTRADAS</b>				
Receita da produção	3.000,00	3.000,00	3.000,00	5.600,00
<b>B - SAÍDAS (custos operacionais)</b>				
Insumos	814,43	598,04	589,75	744,15
Mão-de-obra temporária	-	120,00	96,00	-
Conservação e reparos	78,79	88,91	94,00	160,02
Impostos variáveis	66,00	66,00	66,00	123,20
Assistência técnica	17,86	16,14	15,62	18,08
Despesas gerais	9,77	8,89	8,62	10,45
Impostos e taxas fixas	2,17	2,17	2,17	4,20
Mão-de-obra fixa	540,00	270,00	270,00	558,00
Remuneração do empresário	540,00	540,00	540,00	1.395,00
SAÍDA MENSAL	2.069,02	1.710,15	1.682,16	3.013,10
<b>C – FLUXO LIQUIDO (A – B)</b>	<b>930,98</b>	<b>1.289,85</b>	<b>1.317,84</b>	<b>2.586,90</b>

## Conclusão

TABELA 5 - COMPOSIÇÃO DO FLUXO DE PARA OS SISTEMAS TECNOLÓGICOS VALORES EM REAIS (R\$)

MESES DO ANO	SISTEMA A	SISTEMA B	SISTEMA C	SISTEMA D
<b>JANEIRO/02</b>				
<b>A – ENTRADAS</b>				
Receita da produção	3.000,00	3.000,00	3.000,00	5.600,00
<b>B - SAÍDAS (custos operacionais)</b>				
Insumos	981,86	598,09	588,72	753,84
Mão-de-abra temporária	-	120,00	96,00	-
Conservação e reparos	78,79	88,91	94,00	160,02
Impostos variáveis	66,00	66,00	66,00	123,20
Assistência técnica	21,21	15,77	15,60	18,28
Despesas gerais	11,59	8,85	8,72	10,55
Impostos e taxas fixas	2,17	2,17	2,17	4,20
Mão-de-obra fixa	540,00	270,00	270,00	558,00
Remuneração do empresário	540,00	540,00	540,00	1.395,00
SAÍDA MENSAL	2.241,62	1.709,79	1.681,21	3.023,09
<b>C – FLUXO LIQUIDO (A – B)</b>	<b>758,38</b>	<b>1.290,21</b>	<b>1.318,79</b>	<b>2.576,91</b>
<b>FEVEREIRO/02</b>				
<b>A – ENTRADAS</b>				
Receita da produção	3.000,00	3.000,00	3.000,00	5.600,00
<b>B - SAÍDAS (custos operacionais)</b>				
Insumos	943,28	642,00	624,18	758,68
Mão-de-abra temporária	-	144,00	96,00	-
Conservação e reparos	78,79	88,91	94,00	160,02
Impostos variáveis	66,00	66,00	66,00	123,20
Assistência técnica	20,44	17,14	16,30	18,37
Despesas gerais	11,20	9,61	9,09	10,60
Impostos e taxas fixas	2,17	2,17	2,17	4,20
Mão-de-obra fixa	540,00	270,00	270,00	558,00
Remuneração do empresário	540,00	540,00	540,00	1.395,00
SAÍDA MENSAL	2.201,88	1.779,83	1.717,74	3.028,07
<b>C – FLUXO LIQUIDO (A – B)</b>	<b>798,12</b>	<b>1.220,17</b>	<b>1.282,26</b>	<b>2.571,93</b>
<b>MARÇO/02</b>				
<b>A – ENTRADAS</b>				
Receita da produção	3.000,00	3.000,00	3.000,00	5.600,00
<b>B – SAÍDAS (custos operacionais)</b>				
Insumos	645,31	584,47	575,51	761,32
Mão-de-abra temporária	-	144,00	96,00	-
Conservação e reparos	78,79	88,91	94,00	160,02
Impostos variáveis	66,00	66,00	66,00	123,20
Assistência técnica	14,48	15,98	15,33	18,43
Despesas gerais	8,16	9,70	8,59	10,63
Impostos e taxas fixas	2,17	2,17	2,17	4,20
Mão-de-obra fixa	540,00	270,00	270,00	558,00
Remuneração do empresário	540,00	540,00	540,00	1.395,00
SAÍDA MENSAL	1.894,91	1.721,23	1.667,60	3.030,80
<b>C – FLUXO LIQUIDO (A – B)</b>	<b>1.105,09</b>	<b>1.278,77</b>	<b>1.332,40</b>	<b>2.569,20</b>

Os valores apresentados na tabela 5, são despesas e receitas mensais, sem constar o desembolso com materiais de reposição, que se faz necessário ao longo do horizonte dos projetos como: filme plástico, bandejas de isopor entre outros.

TABELA 6 – FLUXO DE CAIXA PARA O SISTEMA TECNOLÓGICO DE PRODUÇÃO DE ALFACE A CAMPO ABERTO, VALORES EM REAIS (R\$)

TEMPO ANO	ENTRADAS		INVESTIMENTO	SAÍDAS		MONTANTE FLUXO LIQUIDO
	RECEITAS	VALOR RESIDUAL		CUSTO OPERACIONAL	MATERIAL DE REPOSIÇÃO	
0	0	0	45.614,66	1.907,54	0	- 47.522,20
1	36.000,00	0	0	23.670,65	0	12.329,35
2	36.000,00	0	0	23.670,65	101,25	12.228,00
3	36.000,00	0	0	23.670,65	0	12.329,35
4	36.000,00	0	0	23.670,65	101,25	12.228,10
5	36.000,00	0	0	23.670,65	156,65	12.172,70
6	36.000,00	0	0	23.670,65	101,25	12.228,10
7	36.000,00	0	0	23.670,65	1.087,35	11.242,00
8	36.000,00	0	0	23.670,65	101,25	12.228,10
9	36.000,00	0	0	23.670,65	1.376,65	10.952,70
10	36.000,00	0	0	23.670,65	101,25	12.228,10
11	36.000,00	0	0	23.670,65	0	12.329,35
12	36.000,00	26.643,00	0	23.670,65	101,25	38.871,10

TABELA 7 – FLUXO DE CAIXA PARA O SISTEMA TECNOLÓGICO DE PRODUÇÃO DE ALFACE EM TÚNEL BAIXO, VALORES EM REAIS (R\$)

TEMPO ANO	ENTRADAS		INVESTIMENTO	SAÍDAS		MONTANTE FLUXO LIQUIDO
	RECEITAS	VALOR RESIDUAL		CUSTO OPERACIONAL	MATERIAL DE REPOSIÇÃO	
0	0	0	50.282,02	1.289,25	0	- 51.571,27
1	36.000,00	0	0	20.336,17	0	15.663,83
2	36.000,00	0	0	20.336,17	65,70	15.598,13
3	36.000,00	0	0	20.336,17	1.252,80	14.411,03
4	36.000,00	0	0	20.336,17	65,70	15.598,13
5	36.000,00	0	0	20.336,17	1.749,00	13.914,75
6	36.000,00	31.774,41	0	20.336,17	65,70	47.372,54

TABELA 8 – FLUXO DE CAIXA PARA O SISTEMA TECNOLÓGICO DE PRODUÇÃO DE ALFACE EM ESTUFA, VALORES EM REAIS (R\$)

TEMPO ANO	ENTRADAS		INVESTIMENTO	SAÍDAS		MONTANTE FLUXO LIQUIDO
	RECEITAS	VALOR RESIDUAL		CUSTO OPERACIONAL	MATERIAL DE REPOSIÇÃO	
0	0	0	54.394,64	1.229,19	0	- 55.623,38
1	36.000,00	0	0	19.854,58	0	16.145,42
2	36.000,00	0	0	19.854,58	2.117,70	14.027,72
3	36.000,00	0	0	19.854,58	0	16.145,42
4	36.000,00	0	0	19.854,58	2.117,70	14.027,72
5	36.000,00	0	0	19.854,58	0	16.145,42
6	36.000,00	32.314,13	0	19.854,58	2.117,70	46.341,85

TABELA 9 – FLUXO DE CAIXA PARA O SISTEMA TECNOLÓGICO DE PRODUÇÃO DE ALFACE EM HIDROPONIA, VALORES EM REAIS (R\$)

TEMPO ANO	ENTRADAS		INVESTIMENTO	SAÍDAS		MONTANTE FLUXO LIQUIDO
	RECEITAS	VALOR RESIDUAL		CUSTO OPERACIONAL	MATERIAL DE REPOSIÇÃO	
0	0	0	84.885,35	2.595,59	0	- 87.481,04
1	67.200,00	0	0	36.067,19	0	31.132,81
2	67.200,00	0	0	36.067,19	1.377,00	29.755,81
3	67.200,00	0	0	36.067,19	0	31.132,81
4	67.200,00	0	0	36.067,19	1.377,00	29.755,81
5	67.200,00	0	0	36.067,19	180,00	30.952,81
6	67.200,00	0	0	36.067,19	1.757,00	29.375,81
7	67.200,00	0	0	36.067,19	750,00	30.382,81
8	67.200,00	0	0	36.067,19	1.377,00	29.755,81
9	67.200,00	0	0	36.067,19	1.910,00	29.222,81
10	67.200,00	0	0	36.067,19	1.377,00	29.755,81
11	67.200,00	0	0	36.067,19	380,00	30.752,81
12	67.200,00	43.945,05	0	36.067,19	1.377,00	73.700,00

TABELA 10 - FLUXO DE CAIXA LIQUIDO PARA OS QUATRO SISTEMAS TECNOLÓGICOS, À CAMPO ABERTO, EM TÚNEL BAIXO, EM ESTUFA, E HIDROPONIA, VALORES EM REAIS (R\$)

ANO	SISTEMA A	SISTEMA B	SISTEMA C	SISTEMA D
0	- 47.522,20	- 51.571,27	- 55.623,83	- 87.481,04
1	12.329,35	15.663,83	16.145,42	31.132,81
2	12.228,10	15.598,13	14.027,72	29.755,81
3	12.329,35	14.411,03	16.145,42	31.132,81
4	12.228,10	15.598,13	14.027,72	29.755,81
5	12.172,70	13.914,75	16.145,42	30.952,81
6	12.228,10	47.327,54	46.341,85	29.375,81
7	11.242,00	-	-	30.382,81
8	12.228,10	-	-	29.755,81
9	10.952,70	-	-	29.222,81
10	12.228,10	-	-	29.755,81
11	12.329,35	-	-	30.752,81
12	38.871,10	-	-	73.700,00

Os valores apresentados nas tabelas 6, 7, 8, 9 e 10, apresentam os fluxos de caixa dos sistemas de produção de alface (sistema A, B, C, e D), onde observamos que no início (ano zero), o saldo é negativo para os quatro sistemas, sendo este o valor necessário para início ou seja investimento ou capital necessário para o início da atividade, invertendo a partir do primeiro ano, não apresentando problema para análise do VPL, que é líquido porque leva em conta o saldo do fluxo que já é a diferença entre as receitas e despesas e, também já é o balanço entre as receitas futuras e o investimento. O sistema A necessita R\$ 47.522,20 de capital inicial, B R\$ 51.571,27, C R\$ 55.623,83, e D R\$ 87.481,04, a diferença de valor

investido entre os sistemas está relacionado com a tecnologia empregada em estruturas e equipamentos, A utilizou menos estruturas e equipamentos em relação aos demais sistemas, B, C e D demandaram de mais estruturas como túneis e estufas, D além das estufas necessitou de bancadas de cultivo e maior volume de equipamentos que são específicos para o cultivo hidropônico. Ao final do horizonte de cada projeto, o fluxo de caixa líquido aumentou com a receita obtida do valor residual das estruturas e equipamentos utilizados em cada sistema, A retornou como receita R\$ 26.643,00, B R\$ 31.774,41, C 32.314,13, e D R\$ 43.945,05, a diferença entre as receitas obtidas com o valor residual está relacionado com o valor e a vida útil das estruturas e equipamentos utilizado em cada sistema.

#### 4.2.4 Cálculo do Valor Presente Líquido (VPL), e a Taxa Interna de Retorno (TIR), para os Quatro Sistemas de Produção

Para calcular o VPL dos quatro sistemas tecnológicos de produção da alface foi utilizada a equação 20, considerando a taxa de desconto de 6% ao ano, e a TIR a equação 21, os valores estão expressos na tabela 11.

TABELA 11 – VALOR PRESENTE LÍQUIDO (VPL), EM (R\$), E TAXA INTERNA DE RETORNO (TIR), EM % PARA OS QUATRO SISTEMAS TECNOLÓGICOS, À CAMPO ABERTO (SISTEMA A), EM TÚNEL BAIXO (SISTEMA B), EM ESTUFA (SISTEMA C), E HIDROPONIA (SISTEMA D)

CRITÉRIOS	SISTEMA A	SISTEMA B	SISTEMA C	SISTEMA D
VPL	R\$ 67.018,79	R\$ 45.305,13	R\$ 41.493,57	R\$ 187.534,45
TIR	24,76%	26,21%	23,45%	34,26%

Os valores obtidos do VPL e TIR apresentados na tabela 11 dificultam a análise de viabilidade econômica entre os sistemas, onde os horizontes dos projetos são diferentes, A 12 anos, B 6 anos, C 6 anos e D 12 anos, sendo necessário ajustar o horizonte na mesma base para se fazer uma análise consistente.

##### 4.2.4.1 Ajuste do VPL, e TIR nos diferentes horizontes

Para comparar a viabilidade econômica dos sistemas tecnológicos, os horizontes dos projetos foram transformados através da equação 22 de 6 para 12 anos nos sistemas tecnológicos de produção B e C. Este ajuste foi realizado obtendo os valores a seguir (Figura 5).

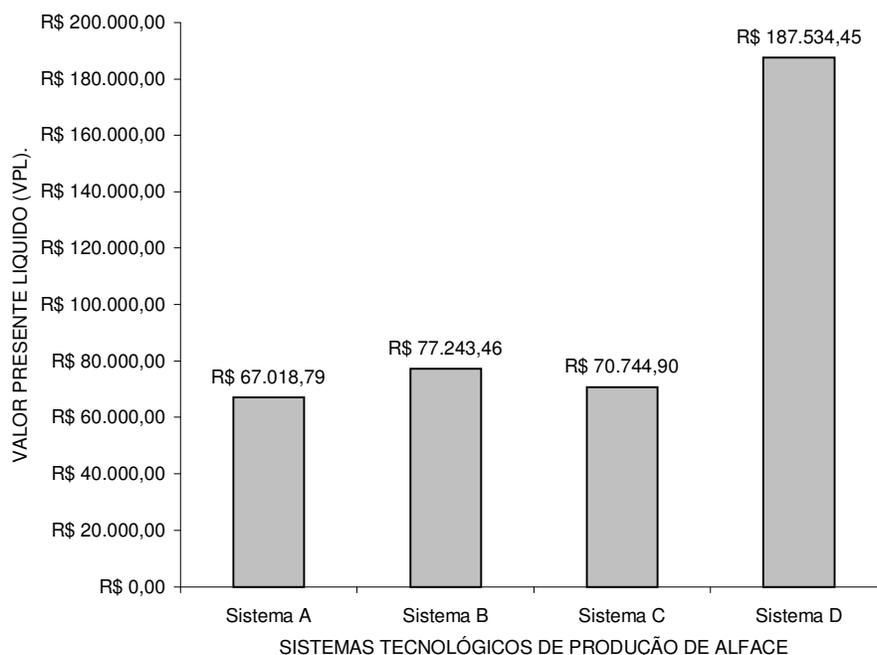


FIGURA 5 – VALOR PRESENTE LIQUIDO (VPL), DOS QUATRO SISTEMAS TECNOLÓGICOS DE PRODUÇÃO DE ALFACE, SISTEMA A CAMPO ABERTO, SISTEMA EM TÚNEL BAIXO (B), SISTEMA EM ESTUFA (C), SISTEMA EM HIDROPONIA (D)

A figura 5 apresenta o VPL para os quatro sistemas tecnológicos de produção de alface (A, B, C, e D), onde os horizontes estão na mesma base, ou seja, horizontes de 12 anos. Agora é possível compará-los e poder identificar qual apresenta maior viabilidade econômica para produzir alface nas condições especificadas e reais em cada situação. Os valores obtidos ao longo do horizonte dos diferentes sistemas tecnológicos de produção de alface. Sendo o VPL, um método confiável utilizado em análise de viabilidade econômica de projetos. Onde o sistema A apresenta um VPL de R\$ 67.018,79 demonstrando menor rentabilidade em relação aos demais sistemas, B R\$ 77.243,46 demonstrou ser mais rentável que os sistemas A e C sendo menos competitivo apenas que D, onde o VPL de D R\$ 187.534,45 demonstrou ser mais viável que os demais sistemas. O VPL dos sistemas A, B, e C não apresentaram uma diferença acentuada, o VPL de C R\$ 70.744,90 se torna menos competitivo que B e D entre B e C um fator que influencia no valor é a reposição do plástico onde B é a cada 2 anos e C 1,5 ano, porém D apresenta um VPL muito superior aos demais sistemas, podendo atribuir menor

quantidades de insumos utilizados, localização da propriedade em relação ao mercado consumidor, qualidade, e volume de massa verde. Os fatores que afetaram o desempenho do sistema A foi o ciclo mais longo, e maiores perdas, por estar exposto aos fenômenos naturais, necessitando de quantidades maiores de insumos, mão-de-obra e estruturas de produção.

Os valores líquidos obtidos nos quatro sistemas a uma taxa de desconto de 6% ao ano durante os 12 anos do horizonte dos projetos, demonstrando que é melhor investir o capital na atividade, onde será mais bem remunerado que aplicado em poupança a uma taxa líquida de 6% ao ano. Se análise do valor presente líquido dos projetos fosse menor que zero o projeto seria inviável, quando for igual a zero considerando a taxa de atratividade tanto fazia investir na atividade ou aplicar em poupança, quando o VPL for maior que zero o projeto que apresenta maior valor é o mais rentável, considerando a taxa de atratividade estabelecida.

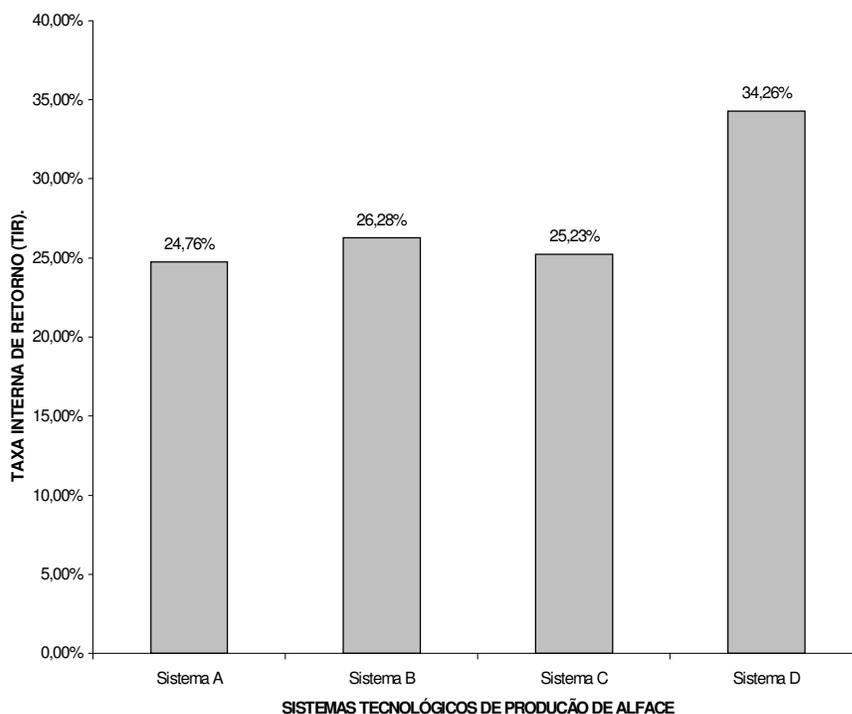


FIGURA 6 – TAXA INTERNA DE RETORNO (TIR), DOS SISTEMAS TECNOLÓGICOS DE PRODUÇÃO DE ALFACE, SISTEMA A CAMPO ABERTO (A), SISTEMA EM TÚNEL BAIXO (B), SISTEMA EM ESTUFA (C), SISTEMA EM HIDROPONIA (D)

A figura 6 apresenta a TIR calculada para os sistemas de produção A, B, C, e D mostrando o rendimento do conjunto dos projetos com base nos fluxos de entradas e saídas de caixa, indicando a diferença entre os sistemas onde A obteve 24,76%, B 26,28%, C 25,23%, e D 34,26%, onde observamos uma diferença não muito significava entre os sistemas A, B, e C, porém D apresenta uma taxa de atratividade bem representativa em relação aos demais sistemas. A taxa TIR, obtida não deve ser interpretada como a taxa de retorno sobre o investimento inicial, mas sim sobre o saldo do capital empatado no projeto. Considerando a taxa atratividade estabelecida de 6% ao ano no cálculo do VPL a TIR obtida é a taxa que torna o valor presente líquido zero. Onde os 4 sistemas se mostraram viáveis tanto pelo critério do VPL quanto da TIR, sendo que D apresentou maior VPL e maior TIR em relação aos demais, seguido por B, C e A.

## 5 CONCLUSÕES

As informações levantadas junto aos produtores rurais nas quatro propriedades estudadas, foram de grande importância, pois permitiram avaliar a viabilidade econômica nos quatro sistemas tecnológicos: Campo Aberto, Túnel Baixo, Estufa no solo, e Hidroponia. Portanto podemos verificar que:

- a) os fatores que influenciaram os custos entre os sistemas tecnológicos foram: tamanho das estruturas de produção, perdas ao longo do ano, diferença de ciclo, quantidades de insumos, mão-de-obra utilizada e valor recebido por cabeça de alface;
- b) o sistema tecnológico que apresentou melhor desempenho econômico durante o levantamento dos custos de produção da alface cressa ao longo de um ano foi o Sistema em Hidroponia, seguido pelo Sistema em Túnel Baixo, Sistema em Estufa, e com menor desempenho o Sistema a Campo Aberto;
- c) encontrou-se pelos critérios de análise econômica realizados os seguintes valores: sistema a Campo Aberto VPL R\$ 67.018,79 e TIR 24,76%; Túnel Baixo VPL R\$ 77.243,46 e TIR 26,28; Estufa VPL R\$ 70.744,90 e TIR 25,23%; Hidroponia VPL R\$ 187.534,45 e TIR 34,26%, por estes critérios podemos afirmar que o sistema tecnológico mais viável para produzir alface cressa nas condições estudadas é o Sistema em Hidroponia;
- d) considerando-se o VPL e a TIR, em ambos os sistemas fica evidenciado que os quatro sistemas tecnológicos de produção de alface comercial são economicamente viáveis apesar de apresentarem valores distintos.

## **6 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS**

- Desenvolvimento de programa computacional para facilitar o processamento e análise dos dados econômicos.

## REFERÊNCIAS

- ANTUNES, L. M.; ENGEL, A. **Manual de administração rural: custos de produção**. 3. ed. rev. e ampl. – Guaíba: Agropecuária, 1999. 196p.
- ANTUNES, L. M.; RIES, L. R. **Gerência agropecuária: análise de resultado**. 2. ed. rev. e ampl. – Guaíba: Agropecuária, 2001. 272p.
- ARAÚJO, J. A.C. de, *et al.* **Cultivo hidropônico da alface**. Brasília: SENAR, 1999. 136p.
- COOPER, A. **The ABC of NFT**. Narrabeen: Casper, 1996.171p.
- EMBRAPA. **Mapa de reconhecimento de solos do Paraná**. Curitiba, 1984. 1 mapa: color.; 66 x 80 cm. Escala 1:1:000.000.
- FAQUIN, V., FURLANI, P. R. **Cultivo de hortaliças de folhas em hidroponia em ambiente protegido**. Informe Agropecuário. Belo Horizonte, v.20, n. 200/201, p.99 - 104, set./dez. 1999.
- FERNANDES, H. S., MARTINS, S. R. **Cultivo de alface em solo em ambiente protegido**. Informe Agropecuário. Belo Horizonte, v.20, n. 200/201, p.56 - 63, set./dez. 1999.
- FILGUEIRA, F.A. R. **Manual de olericultura: cultura e comercialização de hortaliças**. 2. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1982. v.2, 587p.
- FILGUEIRA, F.A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: UFV, 2000. 402p. : p. 40 - 135, 288 - 295.
- FRANCO, C. **Tabela de composição química dos alimentos**. 8. ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 1987. 227p.
- FRIZONE, J. A. **Planejamento da irrigação: uma abordagem às decisões de investimento**. Piracicaba: Departamento de Engenharia Rural, 1999. 110p.
- FURLANI, PR. **Instruções para o cultivo de hortaliças de folhas pela técnica hidroponia – NFT**. Campinas: Instituto Agronômico, 1998. 30p. (Boletim técnico 168).
- GOTO, R.; TIVELLI, S.W. **Produção de hortaliças em ambiente protegido: Condições Subtropicais**. São Paulo: Fundação Editora da UNESP, 1998. 319 p. p. 15 -104, 137-159.

GUIMARÃES, J. M. P. **Planejamento e gestão financeira**. Lavras: UFLA/FAEPE, 1999. 100P.

HAMERSCHMIDT, I., *et al.* **Manual técnico de olericultura**. EMATER-PR, 5<sup>a</sup> Edição – Curitiba, 1997. 198p.

HOFFMANN, R.; SERRANO, O.; NEVES, E.M.; THAME, A.C.; ENGLER, J.J. **Administração da empresa agrícola**. 5. ed., São Paulo – SP:Pioneira, 1978. 325 p.

MEDEIROS, J. A. de. **Agrobusiness – Contabilidade e Controladoria**. Guaíba: Agropecuária, 1999. 108p.

NADAL, R. et al. **Olericultura em Santa Catarina: aspectos técnicos e econômicos**. Florianópolis: EMPASC, 1986. 187p.

NORONHA, J. F. **Projetos agropecuários**. São Paulo: Atlas, 1987. 269p.

PAIVA, M.C. **Produção de hortaliças em ambiente protegido**. Cuiabá: SEBRAE, 1998. 78p.

REIS, R. P. **Introdução à teoria econômica**. Lavras: UFLA/FAEPE, 1999.108 p.

RESH. H. M. **Cultivos Hidropônicos**. 4<sup>a</sup> Ed. Madrid: Ed. Mundi-Prensa, 1997. 509 p.

ROBLEDO DE PEDRO, F; MARTIN VICENTE, L.**Manual sobre Aplicación de Los Plásticos en Agricultura**. Madrid: Instituto de Plásticos y Caucho,1971. 372P.

SGANZERLA, E. **Nova agricultura; a fascinante arte de cultivar com os plásticos**. 2<sup>a</sup> ed. Porto Alegre: Petroquímico Triunfo, 1997. 303p.

TAKAKI, H. R. C. **Introdução à economia para micro e pequenas empresas**. Lavras:1999.90p.

## ANEXOS

### ANEXO 1

QUADRO 1 - CALENDÁRIO DE TRANSPLANTE DAS MUDAS E COLHEITA DA ALFACE, PARA CICLO DE 40 E 50 DIAS APÓS O TRANSPLANTE DAS MUDAS .....	69
QUADRO 2 - CALENDÁRIO DE TRANSPLANTE DAS MUDAS E COLHEITA DA ALFACE, PARA CICLO DE 30 E 35 DIAS APÓS O TRANSPLANTE DAS MUDAS .....	70
QUADRO 3 - CALENDÁRIO DE TRANSPLANTE DAS MUDAS E COLHEITA DA ALFACE, PARA CICLO DE 30 DIAS APÓS O TRANSPLANTE DAS MUDAS .....	71

### ANEXO 2

TABELA 1 – REDIMENSIONAMENTO E ORÇAMENTO DAS ESTRUTURAS DE PRODUÇÃO SISTEMA À CAMPO ABERTO .....	72
TABELA 2 – REDIMENSIONAMENTO E ORÇAMENTO DAS ESTRUTURAS DE PRODUÇÃO SISTEMA TÚNEL BAIXO .....	75
TABELA 3 – REDIMENSIONAMENTO E ORÇAMENTO DAS ESTRUTURAS DE PRODUÇÃO SISTEMA ESTUFA PAMPEANA .....	78
TABELA 4 – REDIMENSIONAMENTO E ORÇAMENTO DAS ESTRUTURAS DE PRODUÇÃO SISTEMA HIDROPONIA .....	81

### ANEXO 3

FIGURA 1 – DISPOSIÇÃO DO SISTEMA DE PRODUÇÃO DE ALFACE A CAMPO ABERTO .....	84
FIGURA 2 – DISPOSIÇÃO DO SISTEMA DE PRODUÇÃO DE ALFACE EM TÚNEL BAIXO .....	85
FIGURA 3 – DISPOSIÇÃO DO SISTEMA DE PRODUÇÃO DE ALFACE EM ESTUFA MODELO ARCO PAMPEANA .....	86
FIGURA 4 – DISPOSIÇÃO DAS ESTUFAS PARA PRODUÇÃO DE ALFACE HIDROPÔNICA MODELO ARCO METÁLICAS .....	87
FIGURA 5 – DISPOSIÇÃO GERAL DO SISTEMA DE PRODUÇÃO DE ALFACE HIDROPÔNICA .....	88
FIGURA 6 – MODELOS DE CAVALETES UTILIZADOS EM BANCADAS DE PRODUÇÃO DE ALFACE HIDROPÔNICA .....	89

### ANEXO 4

TABELA 1 – CUSTOS VARIÁVEIS E FIXOS PARA PRODUZIR 10.000 CABEÇAS DE ALFACE/MÊS AO LONGO DE UM ANO, PARA OS SISTEMAS TECNOLÓGICOS À CAMPO ABERTO (SISTEMA A), EM TÚNEL BAIXO (SISTEMA B), EM ESTUFA NO SOLO (SISTEMA C), E HIDROPONIA (SISTEMA D), VALORES EM REAIS (R\$) .....	90
--	----

## ANEXO 01

QUADRO 1 – CALENDÁRIO DE TRANSPLANTE DAS MUDAS E COLHEITA DA ALFACE, PARA CICLO DE 40 E 50 DIAS APÓS O TRANSPLANTE DAS MUDAS

MESES DO ANO													
Mar.	Abr.	Maio	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	*20	20
21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	*21	21
22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	*22	22
23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	*23	23
24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	*24	24
25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	*25	25
26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	*26*	26
27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	*27*	27
28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	*28*	28
29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29		29
30	*30	30	30	*30	30	30	30	*30	30	30	30		30
31		31	31		31	31	31		31	31		31	31

Onde:

- **Transplante das mudas de alface;**- *Colheita da alface;*

\* Necessidade de transplantar o dobro de mudas de alface em função da alteração de ciclo, e diferença no número de dias entre os meses do ano;

- Sem necessidade de transplante de mudas de alface, número de dia mês ou redução de ciclo nas diferentes estações do ano.

## ANEXO 01

## QUADRO 2 – CALENDÁRIO DE TRANSPLANTE DAS MUDAS E COLHEITA DA ALFACE, PARA CICLO DE 30 E 35 DIAS APÓS O TRANSPLANTE DAS MUDAS

MESES DO ANO													
Mar.	Abr.	Maio	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29
30	*30	30	30	*30	30	30	30	*30	30	30	30	30	30
31		31	31		31	31	31		31	31		31	31

Onde:

- **Transplante das mudas de alface;**- *Colheita da alface;*

\* Necessidade de transplantar o dobro de mudas de alface em função da alteração de ciclo, e diferença no número de dias entre os meses do ano;

- Sem necessidade de transplante de mudas de alface, número de dia mês ou redução de ciclo nas diferentes estações do ano.

## ANEXO 01

## QUADRO 3 – CALENDÁRIO DE TRANSPLANTE DAS MUDAS E COLHEITA DA ALFACE, PARA CICLO DE 30 DIAS APÓS O TRANSPLANTE DAS MUDAS

MESES DO ANO												
Abr.	Maio	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	*26	26
27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	*27	27
28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	*28	28
29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29
*30	30	30	*30	30	30	30	*30	30	30	30	30	30
	31	31		31	31	31		31	31	31		31

Onde:

- **Transplante das mudas de alface;**- *Colheita da alface;*

\* Necessidade de transplantar o dobro de mudas de alface em função da alteração de ciclo, e diferença no número de dias entre os meses do ano;

- Sem necessidade de transplante de mudas de alface, número de dia mês ou redução de ciclo nas diferentes estações do ano.

## ANEXO 2

TABELA 1 - REDIMENSIONAMENTO E ORÇAMENTO DAS ESTRUTURAS DE PRODUÇÃO DO SISTEMA À CAMPO ABERTO

<b>Estrutura de produção 4.032 m<sup>2</sup> de área irrigada</b>				
<b>Especificação</b>	<b>Unidade</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Valor Unitário (R\$)</b>	<b>Valor Total (R\$)</b>
<b>a) Material de irrigação (hidráulico – elétrico)</b>				
Caixa d'água 2000 L em fibra	un.	1	226,00	226,00
Motobomba trifásica 3 cv, 220 V	un.	1	228,00	228,00
Motobomba trifásica 10 cv, 220 V	un.	1	900,00	900,00
Padrão elétrico completo 15 kVA, trifásico	un.	1	335,00	335,00
Disjuntor 220 V, trifásico	un.	1	27,00	27,00
Protetor de fase trifásico 220 V	un.	1	51,04	51,04
Válvula de retenção de 1,5"	un.	1	29,00	29,00
Válvula de retenção de 2"	un.	1	49,40	49,40
Fio 10 mm	m	150	0,98	147,00
Fio 2,5 mm	m	30	0,29	8,70
Tubo 25 mm, condução de fios	m	60	0,50	30,00
Tubo 2"	m	140	1,44	201,60
Tubo de 1"	m	65	0,45	29,25
Filtro de 1,5"	un.	1	58,00	58,00
Registro PVC esfera 2"	un.	6	18,20	109,20
Registro PVC esfera 1"	un.	1	6,93	6,93
Joelho 90º 1"	un.	2	0,95	1,90
Joelho 90º 2"	un.	2	1,30	2,60
TE 90º 1"	un.	1	1,39	1,39
TE 90º 2" x 1" com adaptadores	un.	1	8,26	8,26
Tubo PVC 3" irrigação barra de 6m	m	168	3,90	655,20
Tubo PVC 2" irrigação barra de 6m	m	174	2,04	354,96
Adaptador fêmea 2"	un.	4	2,63	10,52
TE 90º 3" x 2" com derivação rosca gás	un.	5	16,80	84,00
Luva 2"	un.	4	1,47	5,88
Mangote 3"	m	5	12,39	61,95
CAP 3"	un.	1	6,10	6,10
CAP 2"	un.	4	3,09	12,36
Aspersores completos 24 m de alcance	un.	8	19,60	156,80
Fita veda rosca rolo com 50 m	un.	1	2,60	2,60
Fita isolante 20 m	un.	2	2,30	4,60
Cola para conexões bisnaga 75 g	un.	2	1,40	2,80
Mão-de-obra homem montagem	h	40	1,50	60,00
Mão-de-obra especializada	h	16	4,00	64,00
<b>Subtotal</b>				<b>3.932,04</b>
<b>b) Material para bancadas e suporte das bandejas</b>				
Caibros de 0,05 m x 0,05 m x 1,40 m	m	31	1,14	35,34
Caibros de 0,05 m x 0,05 m x 1,30 m	m	58	1,14	66,12
Sarrafos de 2" x 1"	m	32	0,35	11,20
Terça de 4" x 1"	m	140	0,75	105,00
Prego 17 x 27	kg	2	1,60	3,20
Prego 18 x 30	kg	1	1,60	1,60
Mão-de-obra homem	h	16	1,50	24,00
<b>Subtotal</b>				<b>246,46</b>

## ANEXO 2

Continua

TABELA 1 - REDIMENSIONAMENTO E ORÇAMENTO DAS ESTRUTURAS DE PRODUÇÃO DO SISTEMA À CAMPO ABERTO

<b>Estrutura de produção 4.032 m<sup>2</sup> de área irrigada</b>				
<b>Especificação</b>	<b>Unidade</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Valor Unitário (R\$)</b>	<b>Valor Total (R\$)</b>
<b>c) Viveiro para produção de mudas, com as dimensões 5m x 16m</b>				
Esteios laterais diâmetro de 0,20 m x 2,7 m	m	27	1,30	35,10
Esteios Frontais diâmetro 0,20 m x 2,7 m	m	11	1,30	14,30
Caibros de diâmetro 0,15 m x 2,6 m	m	26	1,10	28,60
Escora de diâmetro 0,15 m	m	20	1,10	22,00
Vigas de diâmetro 0,15 m	m	57	1,10	62,70
Varas de bambu de 2 m	m	20	0,05	1,00
Ripa de 1" x 4"	m	15	0,75	11,25
Ripa de ½"	m	30	0,20	6,00
Ripa de 1" x 2"	m	70	0,57	39,90
Arame ovalado de aço nº 14	m	350	0,09	31,50
Filme plástico UV – 100 micras	m <sup>2</sup>	225	0,45	101,25
Tela sombrite 30% de sombra	m <sup>2</sup>	84	1,10	92,40
Prego 19 x 39	kg	4	1,60	6,40
Prego 15 x 18	kg	1	1,60	1,60
Prego 17 x 27	kg	1	1,60	1,60
Grampo 1 x 9	kg	1	1,80	1,80
Dobradiças	un.	6	0,80	4,80
Mão-de-obra homem	h	48	1,50	72,00
<b>Subtotal</b>				<b>534,20</b>
<b>d) Sistema hidráulico e elétrico do viveiro de mudas</b>				
Motobomba trifásica 1cv, 220 V	un.	1	137,00	137,00
Fio 2,5 mm	m	150	0,29	43,50
Tubo 25 mm para condução de fios	m	50	0,50	25,00
Disjuntor 220 V, trifásico	un.	1	19,00	19,00
Tubo 1"	m	38	0,45	17,10
Tubo 2"	m	4	1,44	5,76
TE 90o 1"	un.	1	1,39	1,39
Joelho 90° de 1"	un.	4	0,95	3,80
CAP de 1" completo	un.	2	1,75	3,50
Registro PVC esfera 1"	un.	2	6,93	13,86
Registro PVC esfera 2"	un.	1	18,20	18,20
Nebulizador bailarina cor azul vazão 100 L/h.	un.	18	2,10	37,80
Caixa d' água em fibra 2000 L	un.	1	226,00	226,00
Válvula de retenção 1,5"	un.	1	29,00	29,00
Mão-de-obra especializada	h	8	4,00	32,00
<b>Subtotal</b>				<b>612,91</b>
<b>e) Edificações, Veículo e máquinas</b>				
Barracão em alvenaria (10 m x 12 m) 120 m <sup>2</sup>	un.	1	11.000,00	11.000,00
Casa 85 m <sup>2</sup> em madeira	un.	1	5.500,00	5.500,00
Tratorito 5 cv a gasolina com enxada rotativa	un.	1	1.900,00	1.900,00
Kombi ano 1991, álcool	un.	1	6.500,00	6.500,00
<b>Subtotal</b>				<b>24.900,00</b>

**ANEXO 2**

Conclusão

TABELA 1 – REDIMENSIONAMENTO E ORÇAMENTO DAS ESTRUTURAS DE PRODUÇÃO DO SISTEMA À CAMPO ABERTO

<b>Estrutura de produção 4.032 m<sup>2</sup> de área irrigada</b>				
<b>Especificação</b>	<b>Unida- de</b>	<b>Quanti- dade</b>	<b>Valor Unitário (R\$)</b>	<b>Valor Total (R\$)</b>
<b>f) Equipamentos</b>				
Bandejas de isopor 200 células	un.	164	3,00	492,00
Balança de precisão 5 kg	un.	1	23,50	23,50
Caixa de ferramenta completa	un.	1	100,00	100,00
Caixa plástica BR 100	un.	80	14,00	1.120,00
Carrinho de Terreiro	un.	2	50,00	100,00
Esmiril elétrico 0,5 cv	un.	1	65,00	65,00
Pulverizador costal 20 L	un.	2	88,00	176,00
<b>Subtotal</b>				<b>2.076,50</b>
<b>g) Ferramentas e utensílios</b>				
Balde polietileno 15 L	un.	2	4,00	8,00
Balde polietileno 20 L	un.	2	5,00	10,00
Fitilho	kg	1	5,30	5,30
Cortadeira encabada	un.	3	3,50	10,50
E.P.I.(Completo)	un.	1	65,00	65,00
Enxada encabada	un.	4	7,00	28,00
Enxada encabada	un.	2	8,50	17,00
Picareta encabada	un.	2	10,20	20,40
Regador 13 L	un.	3	9,90	29,70
Máscara com filtros de carvão aditivado	un.	1	60,00	60,00
Pá encabada	un.	3	7,75	23,25
Ancinho 12 dentes	un.	3	2,30	6,90
Termômetro Máxima e mínima	un.	1	28,50	28,50
<b>Subtotal</b>				<b>312,55</b>
<b>Total dos subtotais</b>				<b>32.614,66</b>
<b>Terra nua 1 ha.</b>				<b>13.000,00</b>
<b>Investimento total</b>				<b>45.614,66</b>

## ANEXO 2

TABELA 2 - REDIMENSIONAMENTO E ORÇAMENTO DAS ESTRUTURAS DE PRODUÇÃO DO SISTEMA TÚNEL BAIXO

<b>Estrutura de produção 1440 m<sup>2</sup> de túnel</b>				
<b>Especificação</b>	<b>Unidade</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Valor Unitário (R\$)</b>	<b>Valor Total (R\$)</b>
<b>a) Materiais para a construção de 24 túneis de 1,20 m x 50 m x 0,70 m</b>				
Tubo ninho para túnel baixo 3,20 m	un.	816	1,87	1.525,92
Estacas de 0,05 m x 0,06 m x 1,5 m	m	72	1,35	97,20
Estacas de 0,05 m x 0,06 m x 0,80 m	m	39	1,35	52,65
Corda de 6 mm	m	100	0,37	37,00
Arame liso galvanizado n° 18	kg	1	2,98	2,98
Plástico UV – 100 micras	m <sup>2</sup>	2784	0,45	1.252,80
Fita de fixação do plástico nos túneis	m	2612	0,19	496,28
<b>Subtotal</b>				<b>3.464,83</b>
<b>b) Material de irrigação e elétrico</b>				
Caixa d' água 20000 L em fibra	un.	1	1.749,00	1.749,00
Caixa d' água 5000 L em fibra	un.	1	521,00	521,00
Motobomba trifásica 3cv, 220 V	un.	1	288,00	288,00
Filtro de 1,5"	un.	2	58,00	116,00
Tubo de 2"	m	380	1,44	547,20
Tubo 1"	m	148	0,45	66,60
Registro PVC esfera 2"	un.	2	18,20	36,40
Registro PVC esfera 1"	un.	27	6,39	172,53
Joelho 90° 1"	un.	4	0,95	3,80
Joelho 90° 2"	un.	4	1,30	5,20
TE 90° 1"	un.	26	1,39	36,14
TE 90° 2" x 1" com adaptadores	un.	25	8,26	206,50
CAP 1" adaptador e tampa branca	un.	96	1,75	168,00
Conector inicial e final para gotejo	un.	150	0,88	132,00
Fita de gotejamento 0,2 m x 0,20 m, 150 micras	m	3750	0,25	937,50
Padrão elétrico de 15 kVA trifásico, instalado	un.	1	335,00	335,00
Disjuntor 220 V, trifásico	un.	1	19,00	19,00
Fio 2,5 mm	m	150	0,29	43,50
Tubo 25 mm condução de fios	m	50	0,50	25,00
Protetor de fase trifásico 220 V	un.	1	51,00	51,00
Válvula de retenção de 1,5"	un.	1	29,00	29,00
Fita veda rosca rolo com 50 m	un.	1	2,60	2,60
Fita isolante 20 m	un.	1	2,30	2,30
Cola para conexões bisnaga 75 g	un.	1	1,40	1,40
Mão-de-obra homem montagem	h	88	1,50	132,00
Mão-de-obra especializada	h	16	4,00	64,00
<b>Subtotal</b>				<b>5.690,67</b>
<b>c) Edificações, Veículo e máquinas</b>				
Barracão em alvenaria 120 m <sup>2</sup>	un.	1	11.000,00	11.000,00
Casa 85 m <sup>2</sup> em madeira	un.	1	5.500,00	5.500,00
Tratorito 5 cv a gasolina com enxada rotativa	un.	1	1.900,00	1.900,00
Kombi ano 1991, álcool	un.	1	6.500,00	6.500,00
<b>Subtotal</b>				<b>24.900,00</b>

**ANEXO 2**

Continua

TABELA 2 - REDIMENSIONAMENTO E ORÇAMENTO DAS ESTRUTURAS DE PRODUÇÃO DO SISTEMA TÚNEL BAIXO

<b>Estrutura de produção 1440 m<sup>2</sup> de túnel</b>				
<b>Especificação</b>	<b>Unida- de</b>	<b>Quanti- dade</b>	<b>Valor Unitário (R\$)</b>	<b>Valor Total (R\$)</b>
<b>d) Viveiro para produção de mudas, com dimensões 5m x 9m</b>				
Esteios laterais diâmetro de 0,2 m x 2,7 m	m	22	1,30	28,60
Esteios Frontais diâmetro 0,2 m x 2,7 m	m	11	1,30	14,30
Caibros de diâmetro 0,15 m x 2,6 m	m	21	1,10	23,10
Escora de diâmetro 0,15 m	m	15	1,10	16,50
Vigas de diâmetro 0,15 m	m	38	1,10	41,80
varas de bambu de 2 m	m	16	0,05	0,80
Ripa de 1" x 4"	m	15	0,75	11,25
Ripa de 1/2"	m	30	0,20	6,00
Ripa de 1" x 2"	m	40	0,57	22,80
Arame ovalado de aço n° 14	m	200	0,09	18,00
Filme plástico UV – 100 micras	m <sup>2</sup>	146	0,45	65,70
Tela sombrite 30% de sombra	m <sup>2</sup>	48	1,10	52,80
Prego 19 x 39	kg	3	1,60	4,80
Prego 15 x 18	kg	1	1,60	1,60
Prego 17 x 27	kg	1	1,60	1,60
Grampo 1 x 9	kg	1	1,80	1,80
Dobradiças	un.	6	0,80	4,80
Mão-de-obra homem	h	40	1,50	60,00
<b>Subtotal</b>				<b>376,25</b>
<b>e) Material para construção das bancadas e suporte das bandejas</b>				
Caibros de 0,05 m x 0,05 m x 1,40 m	m	17	1,14	19,38
Caibros de 0,05 m x 0,05 m x 1,30 m	m	32	1,14	36,48
Sarrafos de 2" x 1"	m	17	0,35	5,95
Terça de 5" x 1"	m	70	0,75	52,50
Prego 17 x 27	kg	2	1,60	3,20
Prego 18 x 30	kg	1	1,60	1,60
Mão-de-obra homem	h	16	1,50	24,00
<b>Subtotal</b>				<b>143,11</b>
<b>f) Ferramentas e utensílios</b>				
Balde polietileno 15 L	un.	2	4,00	8,00
Balde polietileno 20 L	un.	2	5,00	10,00
Fitolho	kg	1	5,30	5,30
Cortadeira encabada	un.	3	3,50	10,50
E.P.I.(Completo)	un.	1	65,00	65,00
Enxada encabada	un.	4	7,00	28,00
Enxadão encabado	un.	2	8,50	17,00
Picareta encabada	un.	2	10,20	20,40
Regador 13 L	un.	3	9,90	29,70
Máscara com filtros de carvão aditivado	un.	1	60,00	60,00
Pá encabada	un.	3	7,75	23,25
Ancinho 12 dentes	un.	3	2,30	6,90
Termômetro Máxima e mínima	un.	1	28,50	28,50
<b>Subtotal</b>				<b>312,55</b>

**ANEXO 2**

Conclusão

TABELA 2 - REDIMENSIONAMENTO E ORÇAMENTO DAS ESTRUTURAS DE PRODUÇÃO DO SISTEMA TÚNEL BAIXO

<b>Estrutura de produção 1440 m<sup>2</sup> de túnel</b>				
<b>Especificação</b>	<b>Unida- de</b>	<b>Quanti- dade</b>	<b>Valor Unitário (R\$)</b>	<b>Valor Total (R\$)</b>
<b>g) Sistema Hidráulico e elétrico do viveiro de mudas</b>				
Motobomba trifásica 1cv, 220 V	un.	1	137,00	137,00
Fio 2,5 mm	m	120	0,29	34,80
Tubo 25 mm para condução de fios	m	40	0,50	20,00
Disjuntor 220 V, trifásico	un.	1	19,00	19,00
Tubo 1"	m	20	0,45	9,00
Tubo 2"	m	4	1,44	5,76
TE 90o 1"	un.	1	1,39	1,39
Joelho 90o de 1"	un.	4	0,95	3,80
CAP de 1" completo	un.	2	1,75	3,50
Registro PVC esfera 1"	un.	2	6,93	13,86
Registro PVC esfera 2"	un.	1	18,20	18,20
Nebulizador bailarina cor azul vazão 100 L/h	un.	8	2,10	16,80
Caixa d' água em fibra 2000 L	un.	1	226,00	226,00
Válvula de retenção 1,5"	un.	1	29,00	29,00
Mão-de-obra especializada	h	8	4,00	32,00
<b>Subtotal</b>				<b>570,11</b>
<b>h) Equipamentos</b>				
Bandejas de isopor 200 células	un.	80	3,00	240,00
Balança de precisão 5 kg	un.	1	23,50	23,50
Caixa de ferramenta completa	un.	1	100,00	100,00
Caixa plástica BR 100	un.	80	14,00	1.120,00
Carrinho de terreiro	un.	2	50,00	100,00
Esmeril elétrico 0,5 cv	un.	1	65,00	65,00
Pulverizador costal 20 L	un.	2	88,00	176,00
<b>Subtotal</b>				<b>1.824,50</b>
<b>Total dos subtotais</b>				<b>37.282,02</b>
<b>Terra nua 1 ha</b>				<b>13.000,00</b>
<b>Investimento total</b>				<b>50.282,02</b>

**ANEXO 2**

TABELA 3 - REDIMENSIONAMENTO E ORÇAMENTO DAS ESTRUTURAS DE PRODUÇÃO DO SISTEMA ESTUFA PAMPEANA

<b>Estrutura de produção 2.000 m<sup>2</sup> de Estufa modelo Arco Pampeana</b>				
<b>Especificação</b>	<b>Unidade</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Valor Unitário (R\$)</b>	<b>Valor Total (R\$)</b>
<b>a) Material para a construção de quatro estufas, com as dimensões 10 m x 50 m</b>				
Esteios centrais diâmetro 0,20 m x 4,20 m	m	220	1,30	286,00
Esteios laterais diâmetro 0,20 m x 2,70 m	m	281	1,30	365,30
Esteios frontais diâmetro 0,20 m x 3,6 m	m	58	1,30	75,40
Caibros diâmetro 0,15 m x 5,50 m	m	572	1,10	629,20
Viga diâmetro 0,15 m	m	680	1,10	748,00
Arame ovalado n° 14	m	9000	0,09	765,00
Ripa 1"	m	840	0,48	403,20
Ripa ½ " sarrafos	m	240	0,20	48,00
Ripa 1" x 2"	m	170	0,75	127,50
Mão-francesa diâmetro 0,15 m x 3 m	m	360	1,10	396,00
Mão-francesa diâmetro 0,15 m x 1 m	m	208	1,10	228,80
Plástico UV – 100 micras	m <sup>2</sup>	4560	0,45	2.052,00
Bambu de 2 m	m	208	0,05	10,40
Dobradiças	un.	48	0,80	38,40
Pregos diversas bitolas	kg	48	1,60	76,80
Grampo polido 1 x 9	kg	20	1,80	36,00
Ripa 1" orientação da cortinas	m	400	0,48	192,00
Corda 6 mm	m	480	0,37	177,60
Mão-de-obra homem	h	768	1,50	1.152,00
<b>Subtotal</b>				<b>7.807,60</b>
<b>b) Viveiro par produção de mudas, com as dimensões 5 m x 9 m</b>				
Esteios laterais diâmetro de 0,20 m x 2,7 m	m	22	1,30	28,60
Esteios Frontais diâmetro 0,20 m x 2,7 m	m	11	1,30	14,30
Caibros de diâmetro 0,15 m x 2,6 m	m	21	1,10	23,10
Escora de diâmetro 0,15 m	m	15	1,10	16,50
Vigas de diâmetro 0,15 m	m	38	1,10	41,80
varas de bambu de 2 m	m	16	0,05	0,80
Ripa de 1" x 4"	m	15	0,75	11,25
Ripa de ½"	m	30	0,20	6,00
Ripa de 1" x 2"	m	40	0,57	22,80
Arame ovalado de aço n° 14	m	200	0,09	18,00
Filme plástico UV – 100 micras	m <sup>2</sup>	146	0,45	65,70
Tela sombrite 30% de sombra	m <sup>2</sup>	48	1,10	52,80
Prego 19 x 39	kg	3	1,60	4,80
Prego 15 x 18	kg	1	1,60	1,60
Prego 17 x 27	kg	1	1,60	1,60
Grampo 1 x 9	kg	1	1,80	1,80
Dobradiças	un.	6	0,80	4,80
Mão-de-obra homem	h	40	1,50	60,00
<b>Subtotal</b>				<b>376,25</b>

**ANEXO 2**

Continua

TABELA 3 - REDIMENSIONAMENTO E ORÇAMENTO DAS ESTRUTURAS DE PRODUÇÃO DO SISTEMA ESTUFA PAMPEANA

<b>Estrutura de produção 2.000 m<sup>2</sup> de Estufa modelo Arco Pampeana</b>				
<b>Especificação</b>	<b>Unida- de</b>	<b>Quanti- dade</b>	<b>Valor Unitário (R\$)</b>	<b>Valor Total (R\$)</b>
<b>c) Material hidráulico e elétrico</b>				
Caixa d' água 20000 L em fibra	un.	1	1.749,00	1.749,00
Caixa d' água 5000 L em fibra	un.	1	521,00	521,00
Motobomba trifásica 3 cv, 220 L	un.	1	228,00	228,00
Filtro de 1,5"	un.	2	58,00	116,00
Tubo de 2"	m	350	1,44	504,00
Tubo 1"	m	136	0,45	61,20
Registro PVC esfera 2"	un.	2	18,20	36,40
Registro PVC esfera 1"	un.	30	6,39	191,70
Joelho 90º 1"	un.	12	0,95	11,40
TE 90º 1"	un.	30	1,33	39,90
TE 90º 2" x 1" com adaptadores	un.	5	8,26	41,30
CAP 1" adaptador e tampa branca	un.	96	1,75	168,00
Conector inicial e final para gotejo	un.	144	0,88	126,72
Fita gotejamento de 0,20 m x 0,20 m, 150 micras	m	3456	0,25	864,00
Padrão elétrico trifásico 15 kVA, instalado	un.	1	335,00	335,00
Disjuntor trifásico 220 V	un.	1	19,00	19,00
Fio 2,5 mm	m	130	0,29	37,70
Tubo 25 mm condução de fios	m	50	0,50	25,00
Protetor de fase trifásico 220 V	un.	1	51,00	51,00
Válvula de retenção de 1,5"	un.	1	29,00	29,00
Fita veda rosca rolo com 50 m	un.	1	2,60	2,60
Fita isolante 20 m	un.	2	2,30	4,60
Mão-de-obra homem	h	80	1,50	120,00
Mão-de-obra especializada	h	16	4,00	64,00
<b>Subtotal</b>				<b>5.346,52</b>
<b>d) Material para bancadas</b>				
Caibros de 0,05 m x 0,05 m x 1,40 m	m	17	1,14	19,38
Caibros de 0,05 m x 0,05 m x 1,30 m	m	32	1,14	36,48
Sarrafos de 5 cm x 1"	m	17	0,35	5,95
Terça de 0,10 m x 1"	m	70	0,75	52,50
Prego 17 x 27	kg	2	1,60	3,20
Prego 18 x 30	kg	1	1,60	1,60
Mão-de-obra homem	h	16	1,50	24,00
<b>Subtotal</b>				<b>143,11</b>
<b>e) Equipamentos</b>				
Bandejas de isopor 200 células	un.	80	3,00	240,00
Balança de precisão 5 kg	un.	1	23,50	23,50
Caixa de ferramenta completa	un.	1	100,00	100,00
Caixa plástica BR 100	un.	80	14,00	1.120,00
Carrinho de Terreiro	un.	2	50,00	100,00
Esmiril elétrico 0,5 cv	un.	1	65,00	65,00
Pulverizador costal 20 L	un.	2	88,00	176,00
<b>Subtotal</b>				<b>1.824,50</b>

**ANEXO 2**

Conclusão

TABELA 3 - REDIMENSIONAMENTO E ORÇAMENTO DAS ESTRUTURAS DE PRODUÇÃO DO SISTEMA ESTUFA PAMPEANA

<b>Estrutura de produção 2.000 m<sup>2</sup> de Estufa modelo Arco Pampeana</b>				
<b>Especificação</b>	<b>Unida- de</b>	<b>Quanti- dade</b>	<b>Valor Unitário (R\$)</b>	<b>Valor Total (R\$)</b>
<b>f) Sistema hidráulico e elétrico para o viveiro de mudas</b>				
Motobomba trifásica 1cv, 220 V	un.	1	137,00	137,00
Fio 2,5 mm	m	120	0,29	34,80
Tubo 25 mm para condução de fios	m	40	0,50	20,00
Disjuntor 220 V, trifásico	un.	1	19,00	19,00
Tubo 1"	m	20	0,45	9,00
Tubo 2"	m	4	1,44	5,76
TE 90° 1"	un.	1	1,39	1,39
Joelho 90° de 1"	un.	4	0,95	3,80
CAP de 1" completo	un.	2	1,75	3,50
Registro PVC esfera 1"	un.	2	6,93	13,86
Registro PVC esfera 2"	un.	1	18,20	18,20
Nebulizador bailarina cor azul vazão 100 L/h,	un.	8	2,10	16,80
Caixa d' água em fibra 2000 L	un.	1	226,00	226,00
Válvula de retenção 1,5"	un.	1	29,00	29,00
Mão-de-obra especializada	h	8	4,00	32,00
<b>Subtotal</b>				<b>570,11</b>
<b>g) Edificações, Veículos e máquinas</b>				
Barracão em alvenaria (10 m x 12 m) 120 m <sup>2</sup>	un.	1	11.000,00	11.000,00
Casa 85 m <sup>2</sup> em madeira	un.	1	5.500,00	5.500,00
Tratorito 5 cv a gasolina com enxada rotativa	un.	1	1.900,00	1.900,00
Kombi ano 1991, álcool	un.	1	6.500,00	6.500,00
<b>Subtotal</b>				<b>24.900,00</b>
<b>h) Ferramentas e utensílios</b>				
Balde polietileno 15 L	un.	2	4,00	8,00
Balde polietileno 20 L	un.	2	5,00	10,00
Fitilho	kg	1	5,30	5,30
Cortadeira encabada	un.	3	3,50	10,50
E.P.I.(Completo)	un.	1	65,00	65,00
Enxada encabada	un.	4	7,00	28,00
Enxada encabada	un.	2	8,50	17,00
Picareta encabada	un.	2	10,20	20,40
Regador 13 L	un.	3	9,90	29,70
Máscara com filtros de carvão aditivado	un.	1	60,00	60,00
Pá encabada	un.	3	7,75	23,25
Ancinho 12 dentes	un.	3	2,30	6,90
Termômetro Máxima e mínima	un.	5	28,50	142,50
<b>Subtotal</b>				<b>426,55</b>
<b>Total dos subtotais</b>				<b>41.394,64</b>
<b>Terra nua 1 ha.</b>				<b>13.000,00</b>
<b>Investimento total</b>				<b>54.394,64</b>

**ANEXO 2**

TABELA 4 - REDIMENSIONAMENTO E ORÇAMENTO DAS ESTRUTURAS DE PRODUÇÃO DO SISTEMA HIDROTONIA

<b>Estrutura de produção 1.743 m<sup>2</sup> de estufas modelo arco</b>				
<b>Especificação</b>	<b>Unidade</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Valor Unitário (R\$)</b>	<b>Valor Total (R\$)</b>
<b>a) Material em geral da estrutura da estufa</b>				
Estruturas metálicas para 5 estufas tipo arco	m <sup>2</sup>	1743	10,00	17.430,00
Arame em aço galvanizado n° 12	m	600	0,09	54,00
Duplalon R revestimento das calhas	m <sup>2</sup>	1210	0,62	750,20
Plástico de cobertura polietileno 100 micras	m <sup>2</sup>	3060	0,45	1.377,00
Sombrite 30% de sombra	m <sup>2</sup>	917	1,10	1.008,70
<b>Subtotal</b>				<b>20.619,90</b>
<b>b) Material das bancadas de cultivo e germinação</b>				
Caibros de 0,05 m x 0,06 m x 1,5 m	m	1800	1,35	2.430,00
Chapa compensado	m <sup>2</sup>	6,5	4,35	28,28
Prego 15 x 18	kg	3	2,00	6,00
Prego 17 x 27	kg	4	1,60	6,40
Prego 18 x 21	kg	3	1,60	4,80
Prego 18 x 30	kg	2	1,60	3,20
Sarrafos de 0,025 m x 0,025 m x 0,05 m	m	350	0,35	122,50
Sarrafos de 0,05 m x 0,025 m x 0,75 m	m	700	0,48	336,00
<b>Subtotal</b>				<b>2.937,18</b>
<b>c) Sistema Elétrico</b>				
Bomba de anauger monofásica 0,6 cv, 220 V	un.	1	125,00	125,00
Contactora magnética trifásica, 220 V D09	un.	5	42,34	211,70
Fio 10 mm	m	120	0,98	117,60
Fio 2,5 mm	m	90	0,29	26,10
Tubo 25 mm para condução de fios	m	87	0,50	43,50
Motobomba trifásica 0,75 cv, 220 V 7LQ	un.	3	274,00	822,00
Motobomba trifásica 1,0 cv, 220 V 1LQ	un.	2	281,00	562,00
Padrão elétrico trifásico 15 kVa, instalado	un.	1	335,00	335,00
Pluges	un.	5	1,20	6,00
Protetor de fase trifásico 220 V	un.	1	51,04	51,04
Quadro de disjuntores 220 V	un.	1	300,00	300,00
Timer mecânico 12 h	un.	5	36,00	180,00
Fita isolante rolo com 20 m	un.	3	2,30	6,90
<b>Subtotal</b>				<b>2.786,84</b>
<b>d) Outros gastos na montagem do sistema</b>				
Terraplanagem para as estufas	h	6	40,00	240,00
Mão-de-obra na montagem do sistema	h	2000	1,50	3.000,00
Mão-de-obra especializada	h.	40	130,00	130,00
Outras despesas	un.	1	70,00	70,00
<b>Subtotal</b>				<b>3.440,00</b>
<b>e) Edificações e veículo</b>				
Barracão em alvenaria (10 m x 12 m) 120 m <sup>2</sup>	un.	1	11.000,00	11.000,00
Casa 85 m <sup>2</sup> em madeira	un.	1	5.500,00	5.500,00
Kombi ano 1991, álcool	un.	1	6.500,00	6.500,00
<b>Subtotal</b>				<b>23.000,00</b>

## ANEXO 2

Continua

TABELA 4 - REDIMENSIONAMENTO E ORÇAMENTO DAS ESTRUTURAS DE PRODUÇÃO DO SISTEMA HIDROPONIA

<b>Estrutura de produção 1.743 m<sup>2</sup> de estufas modelo arco</b>				
<b>Especificação</b>	<b>Unidade</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Valor Unitário (R\$)</b>	<b>Valor Total (R\$)</b>
<b>f) Sistema hidráulico estufas de produção, berçário e maternidade</b>				
Bombonas de 200 L	un.	2	25,00	50,00
Bucha PVC soldável 32mm/25 mm	un.	19	0,19	3,61
Tubo PVC branco esgoto 100 mm	m	1728	3,00	5.184,00
Tubo PVC branco esgoto 40 mm	m	315	1,20	378,00
Tubo PVC branco esgoto 50 mm	m	123	2,10	258,30
Tubo PVC branco esgoto 75 mm	m	34	2,70	91,80
Tubo PVC soldável 40 mm	m	328	2,96	970,88
Tubo PVC soldável 25 mm	m	474	0,95	450,30
Tubo PVC soldável 50 mm	m	24	3,45	82,80
Tubo PVC branco esgoto 100 mm	un.	144	1,85	266,40
Tubo PVC branco esgoto 75 mm	un.	60	1,40	84,00
Tubo PVC soldável 25 mm	un.	124	0,30	37,20
Flange PVC soldável adaptação para 25 mm	un.	2	2,81	5,62
Joelho PVC branco esgoto 45 ° 75 mm	un.	7	1,74	12,18
Joelho PVC branco esgoto 45° 40 mm	un.	36	0,51	18,36
Joelho PVC branco esgoto 45° 50 mm	un.	8	0,77	6,16
Joelho PVC branco esgoto 45° 50 mm / 40 mm	un.	16	0,51	8,16
Joelho PVC soldável 45° 50 mm	un.	5	1,64	8,20
Joelho PVC soldável 90° 25 mm	un.	32	0,20	6,40
Joelho PVC soldável 90° 25 mm com rosca	un.	1	0,70	0,70
Joelho PVC soldável 90° 40 mm	un.	11	1,14	12,54
Joelho PVC soldável 90° 40 mm / 32 mm	un.	12	1,14	13,68
Joelho PVC soldável 90° 50 mm	un.	6	1,40	8,40
Junção PVC branco esgoto 50 mm / 40 mm	un.	20	3,53	70,60
Luva PVC branco esgoto 50 mm / 40 mm	un.	12	0,71	8,52
Luva PVC soldável 50 mm com rosca LR	un.	20	6,18	123,60
Luva PVC soldável 50 mm / 25 mm	un.	5	0,71	3,55
Luva PVC soldável 50 mm / 40 mm	un.	20	0,70	14,00
Tubo 50 mm	m	77	1,20	92,40
Perfil berçário	m	1621	1,42	2.301,82
Registro PVC soldável 25 mm tipo bola	un.	59	6,10	359,90
Registro PVC soldável 50 mm tipo bola	un.	23	13,32	306,36
Caixa d' água 5.000 L reservatório de adubos/sais	un.	5	521,00	2.605,00
Caixa d' água 20.000 L em fibra	un.	1	1.749,30	1.749,30
TE 50mm para tubulação	un.	2	2,45	4,90
TE PVC branco esgoto 75 mm / 50 mm	un.	31	2,79	86,49
TE PVC soldável 90° 50 mm	un.	4	2,12	8,48
TE PVC soldável 90° 25 mm	un.	97	0,30	29,10
TE PVC soldável 90° 40 mm	un.	10	2,10	21,00
TE PVC soldável 90° 40 mm / 32 mm	un.	9	3,22	28,98
TE PVC soldável 90° 50 mm / 25 mm	un.	10	2,10	21,00
Tornera PVC 25 mm	un.	2	1,65	3,30
Válvula de retenção 1,5"	un.	5	29,00	145,00
Cola para PVC 850 g	un.	1	7,44	7,44
Fita veda rosca rolo com 50 m	un.	3	2,60	7,80
<b>Subtotal</b>				<b>15.956,23</b>

**ANEXO 2**

Conclusão

TABELA 4 - REDIMENSIONAMENTO E ORÇAMENTO DAS ESTRUTURAS DE PRODUÇÃO DO SISTEMA HIDROPONIA

<b>g) Equipamentos</b>				
Balança de precisão 5 kg	un.	1	23,50	23,50
Caixa de ferramenta completa	un.	1	100,00	100,00
Caixa plástica BR 100	un.	120	14,00	1.680,00
Carrinho de Terreiro	un.	1	50,00	50,00
Conduvímetero	un.	1	380,00	380,00
Esmeril elétrico 0,5 cv	un.	1	65,00	65,00
Furadeira elétrica	un.	1	100,00	100,00
Pulverizador costal 20 L	un.	1	88,00	88,00
Serra circular 3 cv	un.	1	350,00	350,00
<b>Subtotal</b>				<b>2.836,50</b>
<b>h) Ferramentas e utensílios</b>				
Balde comercial polietileno 8 L	un.	3	5,50	16,50
Balde graduado polietileno 20 L	un.	2	9,00	18,00
Béquer de plástico, graduado de 500 e 1000 ml	un.	2	3,50	7,00
Cortadeira encabada	un.	2	3,50	7,00
E.P.I.(Completo)	un.	1	65,00	65,00
Enxada encabada	un.	3	7,00	21,00
Enxada encabada	un.	2	8,50	17,00
Picareta encabada	un.	1	10,20	10,20
Regador 13 L	un.	1	9,90	9,90
Máscara com filtros de carvão aditivado	un.	1	60,00	60,00
Pá encabada	un.	2	7,75	15,50
Ancinho 12 dentes	un.	2	2,30	4,60
Termômetro Máxima e mínima	un.	2	28,50	57,00
<b>Subtotal</b>				<b>308,70</b>
<b>Total dos subtotais</b>				<b>71.885,35</b>
<b>Terra nua 1 ha</b>				<b>13.000,00</b>
<b>Investimento total</b>				<b>84.885,35</b>

## ANEXO 3

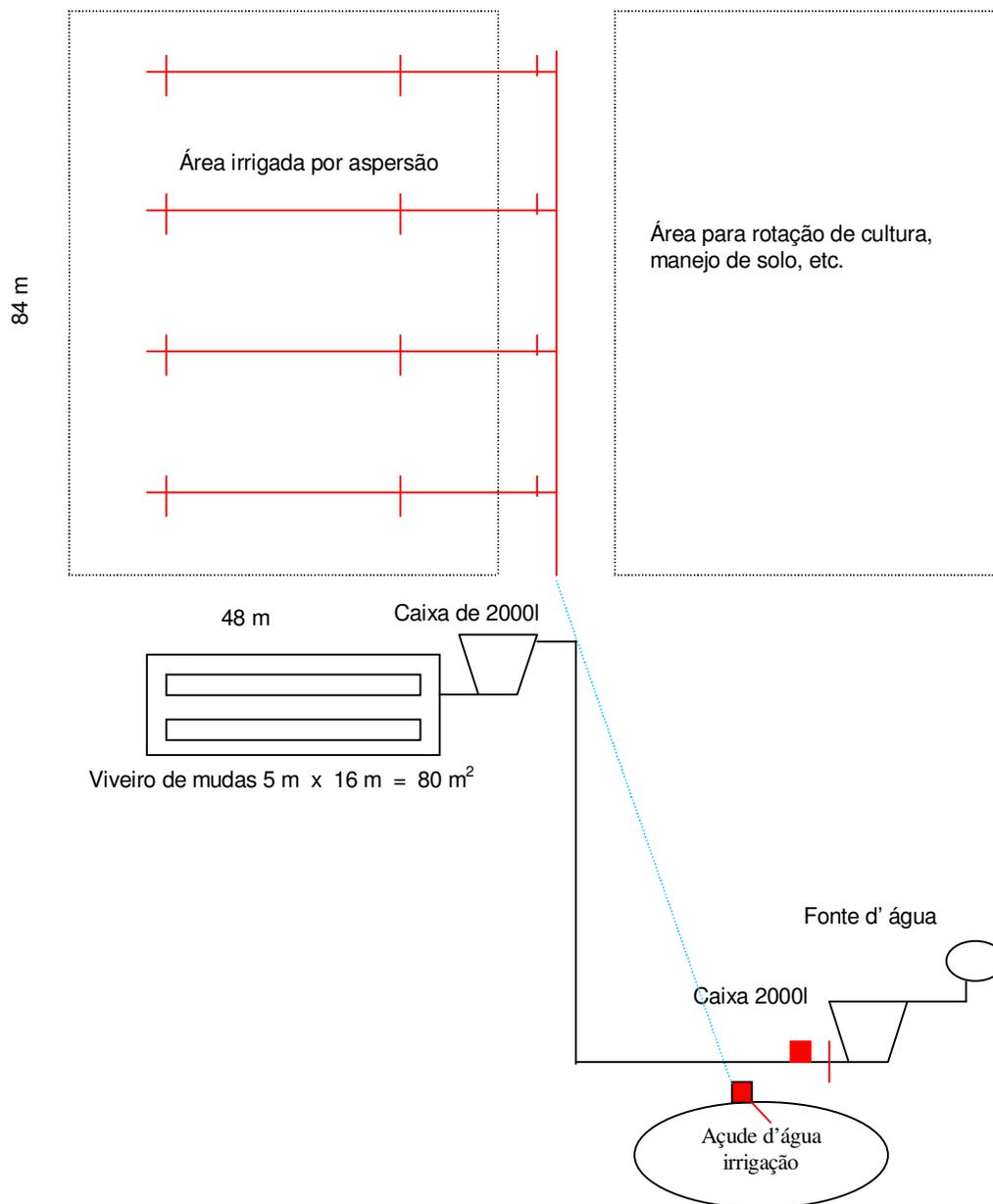


FIGURA 1 – DISPOSIÇÃO DO SISTEMA DE PRODUÇÃO DE ALFACE A CAMPO ABERTO

## ANEXO 3

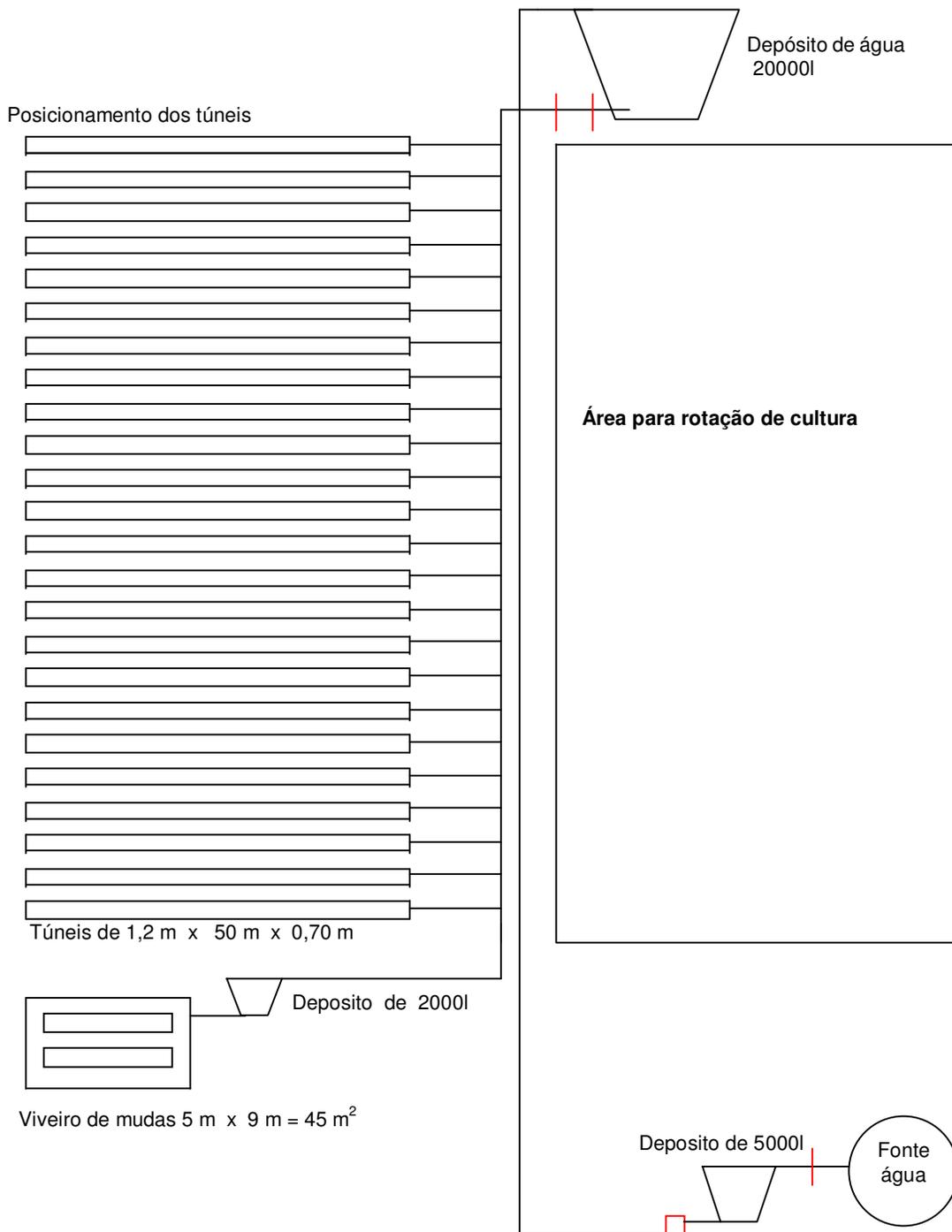


FIGURA 2 – DISPOSIÇÃO DO SISTEMA DE PRODUÇÃO DE ALFACE EM TÚNEL BAIXO

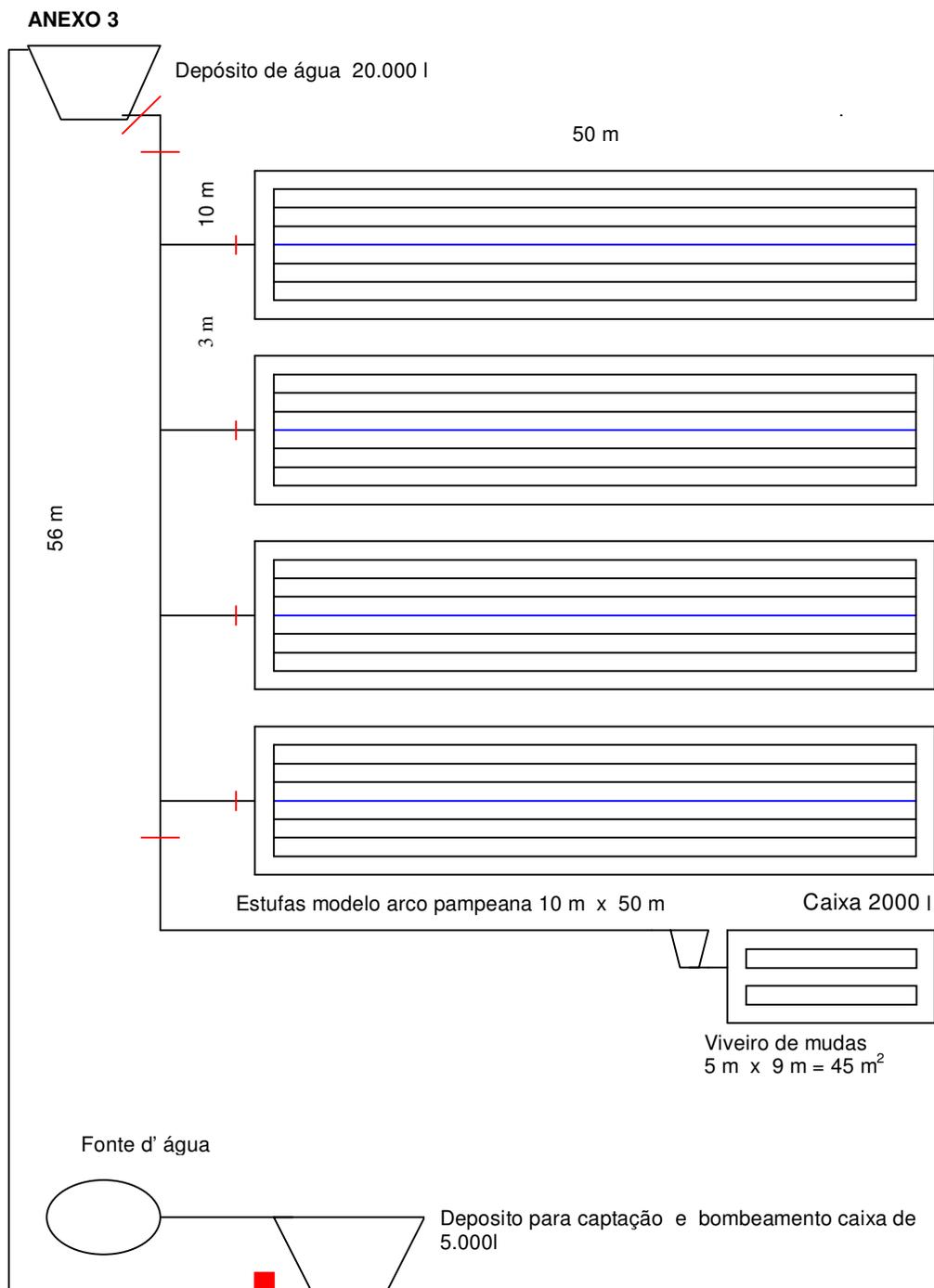


FIGURA 3 – DISPOSIÇÃO DO SISTEMA DE PRODUÇÃO DE ALFACE EM ESTUFAS MODELO ARCO PAMPEANA

## ANEXO 3

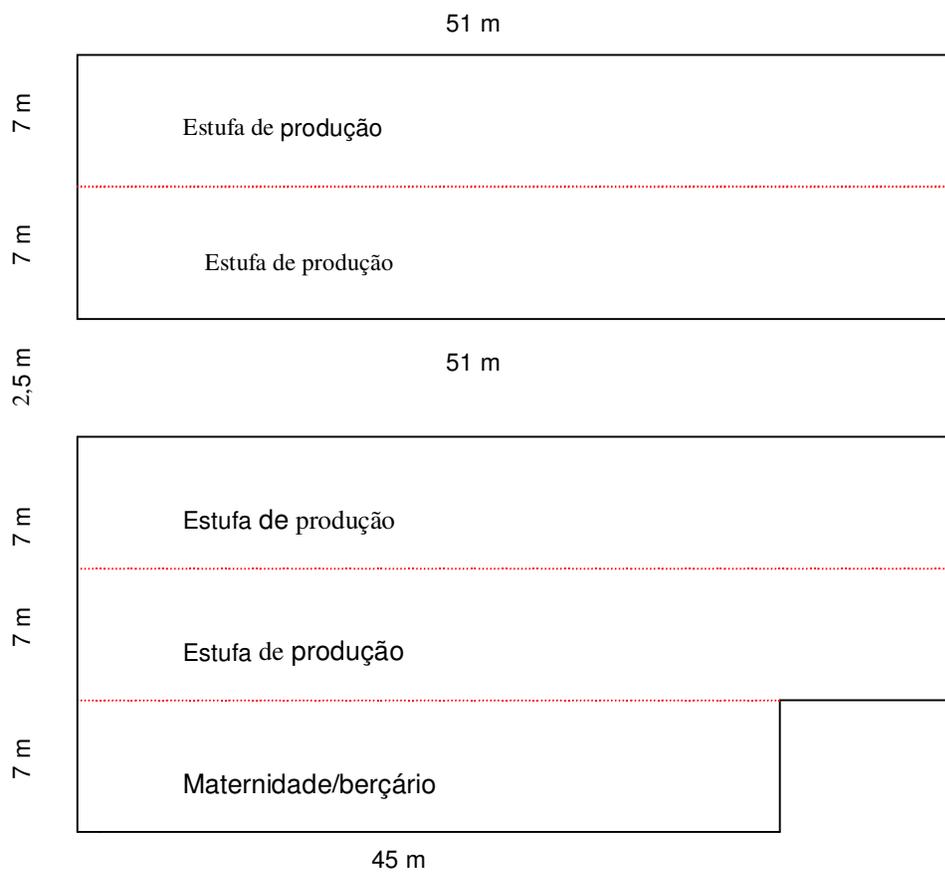
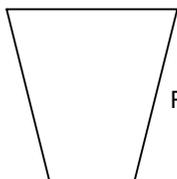


FIGURA 4 - DISPOSIÇÃO DAS ESTUFAS PARA PRODUÇÃO DE ALFACE HIDROPÔNICA, MODELO ARCO METÁLICAS

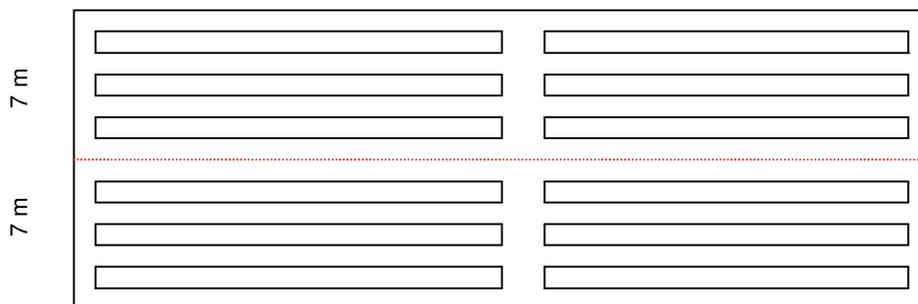
## ANEXO 3



Reservatório de água 20.000 l

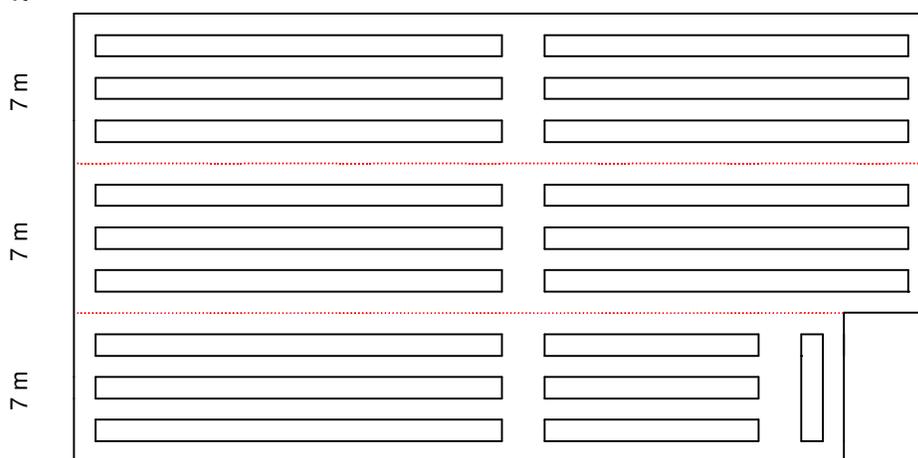
Bancadas de produção: Dimensões 1,5 m x 24 m, com 6 linhas de calhas

51 m



2,5 m

51 m



45 m

Bancada de germinação/maternidade: 1,2 m x 5,20 m mesa revestida

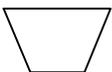
Bancadas do berçário: 1,5 m x 24 m, e 1,5 m x 12 m, com 15 linhas de perfis



Painel elétrico



Pré-mistura.



Reservatórios de adubos/sais caixas em fibra 5000 l

FIGURA 5 – DISPOSIÇÃO GERAL DO SISTEMA DE PRODUÇÃO DE ALFACE HIDROPÔNICA

## ANEXO 3

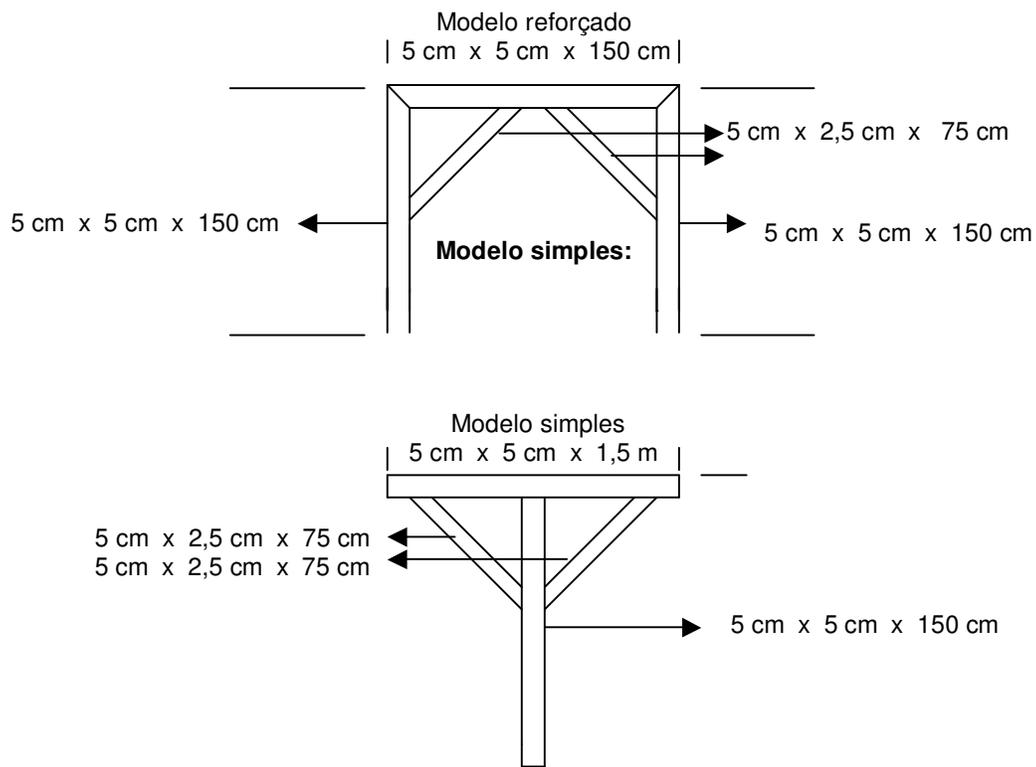


FIGURA 6 – MODELOS DE CAVALETES UTILIZADOS EM BANCADAS DE PRODUÇÃO ALFACE HIDROPÔNICA

**ANEXO 4**

TABELA 1 – CUSTOS VARIÁVEIS E FIXOS PARA PRODUIR 10.000 CABEÇAS DE ALFACE/MÊS AO LONGO DE UM ANO, PARA OS SISTEMAS TECNOLÓGICOS À CAMPO ABERTO (SISTEMA A), EM TÚNEL BAIXO (SISTEMA B), EM ESTUFA NO SOLO (SISTEMA C), E HIDROPONIA (SISTEMA D), VALORES EM REAIS (R\$)

<b>ESPECIFICAÇÃO</b>	<b>SISTEMA A</b>	<b>SISTEMA B</b>	<b>SISTEMA C</b>	<b>SISTEMA D</b>
<b>CUSTOS VARIÁVEIS (CV), ABRIL DE 2001</b>				
Insumos	646,66	599,65	559,59	693,09
Mão-de-obra-temporaria	-	120,00	80,00	-
Conservação e reparos de máq., veículos e equipam.	49,78	54,77	53,67	93,26
Conservação e reparos de benfeitorias	29,01	34,14	41,38	66,76
Impostos variáveis	66,00	66,00	66,00	123,20
Assistência técnica	14,51	15,37	14,69	17,06
Despesas gerais	8,06	8,50	8,15	9,93
<b>CUSTOS FIXOS (CF), ABRIL DE 2001</b>				
Depreciação	111,96	126,94	309,72	304,04
Juros sobre o capital fixo	91,46	103,06	114,07	193,16
Custo alternativo da terra (nua)	65,00	65,00	65,00	65,00
Seguro sobre o capital fixo	24,91	25,82	26,40	33,18
Taxas e impostos fixos	2,17	2,17	2,17	3,67
Mão-de-obra fixa	540,00	270,00	270,00	558,00
Remuneração do empresário	540,00	540,00	540,00	1.395,00
<b>CUSTOS VARIÁVEIS (CV), MAIO DE 2001</b>				
Insumos	633,26	557,05	544,27	695,37
Mão-de-obra-temporaria	-	120,00	80,00	-
Conservação e reparos de máq., veículos e equipam.	49,78	54,77	53,67	93,26
Conservação e reparos de benfeitorias	29,01	34,14	41,38	66,76
Impostos variáveis	66,00	66,00	66,00	123,20
Assistência técnica	14,24	15,32	14,39	17,11
Despesas gerais	7,92	8,47	8,00	9,96
<b>CUSTOS FIXOS (CF), MAIO DE 2001</b>				
Depreciação	111,96	126,94	309,72	304,04
Juros sobre o capital fixo	91,46	103,06	114,07	193,16
Custo alternativo da terra (nua)	65,00	65,00	65,00	65,00
Seguro sobre o capital fixo	24,91	25,82	26,40	33,18
Taxas e impostos fixos	2,17	2,17	2,17	3,67
Mão-de-obra fixa	540,00	270,00	270,00	558,00
Remuneração do empresário	540,00	540,00	540,00	1.395,00
<b>CUSTOS VARIÁVEIS (CV), JUNHO DE 2001</b>				
Insumos	648,05	566,91	564,71	726,76
Mão-de-obra-temporaria	-	120,00	80,00	-
Conservação e reparos de máq., veículos e equipam.	49,78	54,77	53,67	93,26
Conservação e reparos de benfeitorias	29,01	34,14	41,38	66,76
Impostos variáveis	66,00	66,00	66,00	123,20
Assistência técnica	14,54	15,52	14,80	17,74
Despesas gerais	8,07	8,57	8,21	10,28
<b>CUSTOS FIXOS (CF), JUNHO DE 2001</b>				
Depreciação	111,96	126,94	309,72	304,04
Juros sobre o capital fixo	91,46	103,06	114,07	193,16
Custo alternativo da terra (nua)	65,00	65,00	65,00	65,00
Seguro sobre o capital fixo	24,91	25,82	26,40	33,18
Taxas e impostos fixos	2,17	2,17	2,17	3,67
Mão-de-obra fixa	540,00	270,00	270,00	558,00
Remuneração do empresário	540,00	540,00	540,00	1.395,00

**ANEXO 4**

Continua

TABELA 1 – CUSTOS VARIÁVEIS E FIXOS PARA PRODUZIR 10.000 CABEÇAS DE ALFACE/MÊS AO LONGO DE UM ANO, PARA OS SISTEMAS TECNOLÓGICOS À CAMPO ABERTO (SISTEMA A), EM TÚNEL BAIXO (SISTEMA B), EM ESTUFA NO SOLO (SISTEMA C), E HIDROPONIA (SISTEMA D), VALORES EM REAIS (R\$)

<b>ESPECIFICAÇÃO</b>	<b>SISTEMA A</b>	<b>SISTEMA B</b>	<b>SISTEMA C</b>	<b>SISTEMA D</b>
<b>CUSTOS VARIÁVEIS (CV), JULHO DE 2001</b>				
Insumos	644,43	563,94	562,70	725,07
Mão-de-obra-temporaria	-	120,00	80,00	-
Conservação e reparos de máq., veículos e equipam.	49,78	54,77	53,67	93,26
Conservação e reparos de benfeitorias	29,01	34,14	41,38	66,67
Impostos variáveis	66,00	66,00	66,00	123,20
Assistência técnica	14,46	15,46	14,75	17,70
Despesas gerais	8,04	8,54	8,18	10,26
<b>CUSTOS FIXOS (CF), JULHO DE 2001</b>				
Depreciação	111,96	126,94	309,72	304,04
Juros sobre o capital fixo	91,46	103,06	114,07	193,16
Custo alternativo da terra (nua)	65,00	65,00	65,00	65,00
Seguro sobre o capital fixo	24,91	25,82	26,40	33,18
Taxas e impostos fixos	2,17	2,17	2,17	3,67
Mão-de-obra fixa	540,00	270,00	270,00	558,00
Remuneração do empresário	540,00	540,00	540,00	1.395,00
<b>CUSTOS VARIÁVEIS (CV), AGOSTO DE 2001</b>				
Insumos	655,82	577,55	573,24	738,82
Mão-de-obra-temporaria	-	120,00	80,00	-
Conservação e reparos de máq., veículos e equipam.	49,78	54,77	53,67	93,26
Conservação e reparos de benfeitorias	29,01	34,14	41,38	66,76
Impostos variáveis	66,00	66,00	66,00	123,20
Assistência técnica	14,69	15,73	14,97	17,98
Despesas gerais	8,15	8,68	8,29	10,40
<b>CUSTOS FIXOS (CF), AGOSTO DE 2001</b>				
Depreciação	111,96	126,94	309,72	304,04
Juros sobre o capital fixo	91,46	103,06	114,07	193,16
Custo alternativo da terra (nua)	65,00	65,00	65,00	65,00
Seguro sobre o capital fixo	24,91	25,82	26,40	33,18
Taxas e impostos fixos	2,17	2,17	2,17	3,67
Mão-de-obra fixa	540,00	270,00	270,00	558,00
Remuneração do empresário	540,00	540,00	540,00	1.395,00
<b>CUSTOS VARIÁVEIS (CV), SETEMBRO DE 2001</b>				
Insumos	586,51	540,88	534,89	747,74
Mão-de-obra-temporaria	-	90,00	80,00	-
Conservação e reparos de máq., veículos e equipam.	49,78	54,77	53,67	93,26
Conservação e reparos de benfeitorias	29,01	34,14	41,38	66,76
Impostos variáveis	66,00	66,00	66,00	123,20
Assistência técnica	13,31	14,40	14,20	18,16
Despesas gerais	7,45	8,00	7,90	10,49
<b>CUSTOS FIXOS (CF), SETEMBRO DE 2001</b>				
Depreciação	111,96	126,94	309,72	304,04
Juros sobre o capital fixo	91,46	103,06	114,07	193,16
Custo alternativo da terra (nua)	65,00	65,00	65,00	65,00
Seguro sobre o capital fixo	24,91	25,82	26,40	33,18
Taxas e impostos fixos	2,17	2,17	2,17	3,67
Mão-de-obra fixa	540,00	270,00	270,00	558,00
Remuneração do empresário	540,00	540,00	540,00	1.395,00

**ANEXO 4**

Continuação

TABELA 1 – CUSTOS VARIÁVEIS E FIXOS PARA PRODUZIR 10.000 CABEÇAS DE ALFACE/MÊS AO LONGO DE UM ANO, PARA OS SISTEMAS TECNOLÓGICOS À CAMPO ABERTO (SISTEMA A), EM TÚNEL BAIXO (SISTEMA B), EM ESTUFA NO SOLO (SISTEMA C), E HIDROPONIA (SISTEMA D), VALORES EM REAIS (R\$)

<b>ESPECIFICAÇÃO</b>	<b>SISTEMA A</b>	<b>SISTEMA B</b>	<b>SISTEMA C</b>	<b>SISTEMA D</b>
<b>CUSTOS VARIÁVEIS (CV), OUTUBRO DE 2001</b>				
Insumos	667,38	590,07	585,97	764,99
Mão-de-obra-temporaria	-	120,00	80,00	-
Conservação e reparos de máq., veículos e equipam.	49,78	54,77	53,67	93,26
Conservação e reparos de benfeitorias	29,01	34,14	41,38	66,76
Impostos variáveis	66,00	66,00	66,00	123,20
Assistência técnica	14,92	15,98	15,22	18,50
Despesas gerais	8,27	8,81	8,42	10,67
<b>CUSTOS FIXOS (CF), OUTUBRO DE 2001</b>				
Depreciação	111,96	126,94	309,72	304,04
Juros sobre o capital fixo	91,46	103,06	114,07	193,16
Custo alternativo da terra (nua)	65,00	65,00	65,00	65,00
Seguro sobre o capital fixo	24,91	25,82	26,40	33,18
Taxas e impostos fixos	2,17	2,17	2,17	3,67
Mão-de-obra fixa	540,00	270,00	270,00	558,00
Remuneração do empresário	540,00	540,00	540,00	1.395,00
<b>CUSTOS VARIÁVEIS (CV), NOVEMBRO DE 2001</b>				
Insumos	750,11	600,12	579,01	754,83
Mão-de-obra-temporaria	-	120,00	80,00	-
Conservação e reparos de máq., veículos e equipam.	49,78	54,77	53,67	93,26
Conservação e reparos de benfeitorias	29,01	34,14	41,38	66,76
Impostos variáveis	66,00	66,00	66,00	123,20
Assistência técnica	16,58	16,80	15,08	18,30
Despesas gerais	9,11	8,91	8,35	10,56
<b>CUSTOS FIXOS (CF), NOVEMBRO DE 2001</b>				
Depreciação	111,96	126,94	309,72	304,04
Juros sobre o capital fixo	91,46	103,06	114,07	193,16
Custo alternativo da terra (nua)	65,00	65,00	65,00	65,00
Seguro sobre o capital fixo	24,91	25,82	26,40	33,18
Taxas e impostos fixos	2,17	2,17	2,17	3,67
Mão-de-obra fixa	540,00	270,00	270,00	558,00
Remuneração do empresário	540,00	540,00	540,00	1.395,00
<b>CUSTOS VARIÁVEIS (CV), DEZEMBRO DE 2001</b>				
Insumos	814,43	598,04	589,75	744,15
Mão-de-obra-temporaria	-	120,00	96,00	-
Conservação e reparos de máq., veículos e equipam.	49,78	54,77	53,67	93,26
Conservação e reparos de benfeitorias	29,01	34,14	41,38	66,76
Impostos variáveis	66,00	66,00	66,00	123,20
Assistência técnica	17,86	16,14	15,62	18,08
Despesas gerais	9,77	8,89	8,62	10,45
<b>CUSTOS FIXOS (CF), DEZEMBRO DE 2001</b>				
Depreciação	111,96	126,94	309,72	304,04
Juros sobre o capital fixo	91,46	103,06	114,07	193,16
Custo alternativo da terra (nua)	65,00	65,00	65,00	65,00
Seguro sobre o capital fixo	24,91	25,82	26,40	33,18
Taxas e impostos fixos	2,17	2,17	2,17	3,67
Mão-de-obra fixa	540,00	270,00	270,00	558,00
Remuneração do empresário	540,00	540,00	540,00	1.395,00

**ANEXO 4**

Conclusão

TABELA 1 – CUSTOS VARIÁVEIS E FIXOS PARA PRODUZIR 10.000 CABEÇAS DE ALFACE/MÊS AO LONGO DE UM ANO, PARA OS SISTEMAS TECNOLÓGICOS À CAMPO ABERTO (SISTEMA A), EM TÚNEL BAIXO (SISTEMA B), EM ESTUFA NO SOLO (SISTEMA C), E HIDROPONIA (SISTEMA D), VALORES EM REAIS (R\$)

<b>ESPECIFICAÇÃO</b>	<b>SISTEMA A</b>	<b>SISTEMA B</b>	<b>SISTEMA C</b>	<b>SISTEMA D</b>
<b>CUSTOS VARIÁVEIS (CV), JANEIRO DE 2002</b>				
Insumos	981,86	598,09	588,72	753,84
Mão-de-obra-temporaria	-	120,00	96,00	-
Conservação e reparos de máq., veículos e equipam.	49,78	54,77	53,67	93,26
Conservação e reparos de benfeitorias	29,01	34,14	41,38	66,76
Impostos variáveis	77,00	77,00	77,00	123,20
Assistência técnica	21,21	16,14	15,60	18,28
Despesas gerais	11,59	9,00	8,72	10,55
<b>CUSTOS FIXOS (CF), JANEIRO DE 2002</b>				
Depreciação	111,96	126,94	309,72	304,04
Juros sobre o capital fixo	91,46	103,06	114,07	193,16
Custo alternativo da terra (nua)	65,00	65,00	65,00	65,00
Seguro sobre o capital fixo	24,91	25,82	26,40	33,18
Taxas e impostos fixos	2,17	2,17	2,17	3,67
Mão-de-obra fixa	540,00	270,00	270,00	558,00
Remuneração do empresário	540,00	540,00	540,00	1.395,00
<b>CUSTOS VARIÁVEIS (CV), FEVEREIRO DE 2002</b>				
Insumos	943,28	642,41	624,18	758,68
Mão-de-obra-temporaria	-	144,00	96,00	-
Conservação e reparos de máq., veículos e equipam.	49,78	54,77	53,67	93,26
Conservação e reparos de benfeitorias	29,01	34,14	41,38	66,76
Impostos variáveis	77,00	77,00	77,00	123,20
Assistência técnica	20,44	17,51	16,30	18,37
Despesas gerais	11,20	9,70	9,09	10,60
<b>CUSTOS FIXOS (CF), FEVEREIRO DE 2002</b>				
Depreciação	111,96	126,94	309,72	304,04
Juros sobre o capital fixo	91,46	103,06	114,07	193,16
Custo alternativo da terra (nua)	65,00	65,00	65,00	65,00
Seguro sobre o capital fixo	24,91	25,82	26,40	33,18
Taxas e impostos fixos	2,17	2,17	2,17	3,67
Mão-de-obra fixa	540,00	270,00	270,00	558,00
Remuneração do empresário	540,00	540,00	540,00	1.395,00
<b>CUSTOS VARIÁVEIS (CV), MARÇO DE 2002</b>				
Insumos	645,31	584,47	575,51	761,32
Mão-de-obra-temporaria	-	144,00	96,00	-
Conservação e reparos de máq., veículos e equipam.	49,78	54,77	53,67	93,26
Conservação e reparos de benfeitorias	29,01	34,14	41,38	66,76
Impostos variáveis	77,00	77,00	77,00	123,20
Assistência técnica	14,48	16,35	15,33	18,43
Despesas gerais	8,16	9,11	8,59	10,63
<b>CUSTOS FIXOS (CF), MARÇO DE 2002</b>				
Depreciação	111,96	126,94	309,72	304,04
Juros sobre o capital fixo	91,46	103,06	114,07	193,16
Custo alternativo da terra (nua)	65,00	65,00	65,00	65,00
Seguro sobre o capital fixo	24,91	25,82	26,40	33,18
Taxas e impostos fixos	2,17	2,17	2,17	3,67
Mão-de-obra fixa	540,00	270,00	270,00	558,00
Remuneração do empresário	540,00	540,00	540,00	1.395,00