

**MARIA FERNANDA AMORIM BAUER**

**Viabilidade técnico-econômica da produção de *Calendula officinalis* L. , na ilha de Santa Catarina, como fonte de matéria-prima para fármacos à base de luteína.**

Projeto de monografia apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Maraschin

**Florianópolis**

**2010**

**Viabilidade técnico-econômica da produção de *Calendula officinalis* L. , na ilha de Santa Catarina, como fonte de matéria-prima para fármacos à base de luteína.**

MARIA FERNANDA AMORIM BAUER

Monografia apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina.

---

Prof. Dr. Marcelo Maraschin  
Departamento de Fitotecnia / CCA- UFSC  
(Orientador)

---

Prof. Dr. Clarilton Edzard Davoine Cardoso Ribas  
Departamento de Zootecnia e Desenvolvimento Rural / CCA-UFSC

---

Prof. Dr. Luiz Henrique Beirão  
Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos / CCA-UFSC

Florianópolis

2010

## IDENTIFICAÇÃO DO ESTÁGIO

**Estagiária:** Maria Fernanda Amorim Bauer

**E-mail:** nandabauer86@gmail.com

**Supervisor e orientador:** Marcelo Maraschin

**Período de estágio:** Agosto a Dezembro de 2010

**Carga horária:** 760 horas

**Endereço:** Laboratório de Morfogênese e Bioquímica Vegetal CCA/UFSC

Rodovia Admar Gonzaga, 1346. Cx. Postal 476

CEP 88040 – 900 – Florianópolis/SC

Telefone: 55 – 48 – 3721 5442

*“Agradeço todas as dificuldades que enfrentei;  
não fosse por elas, eu não teria saído do lugar.  
As facilidades nos impedem de caminhar.  
Mesmo as críticas nos auxiliam muito”.*

Chico Xavier

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, que ilumina minha caminhada neste mundo, que me guia para o caminho da evolução espiritual, tornando-me a cada dia uma pessoa um pouco melhor.

Aos meus pais, Luiz Henrique e Lisa Maria e meu irmão, Vicente, meus eternos amores, meus exemplos, meu alicerce, meu tudo.

À Eliziê e Pedro, mãe e irmão de coração.

Aos meus avós, Maria Emília, grande avó e grande amiga; Zenilda, minha avó moleca e querida; Palacy C. Amorim e Vicente Bauer, que não estão mais presentes em carne, mas tenho certeza, estiveram presentes em toda minha jornada.

Um carinho especial ao Manoel, meu querido padrinho, pelo dom da palavra e por todo o carinho.

A todas as minhas amigas, a família que escolhi e que estão e estarão presentes em meu coração para sempre.

Agradeço a todos os professores que contribuíram para a minha formação pessoal e profissional, em especial meu orientador Prof. Dr. Marcelo Maraschin, pela amizade e compreensão.

Agradeço também à Marilúcia, Paula Emanuela, Ciso, Luana Lermen, Ricardo Brasil, Francisco Heiden, Prof. Antonio Augusto Alves Pereira, Rafael Lopes Amorim e a BioAmerica, à Phytomare e à Farmácia de Manipulação Maison de La Santé, que de alguma forma me auxiliaram na elaboração deste trabalho.

E finalmente, e não menos importante, à Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e ao Centro de Ciências Agrárias, o ambiente que me proporcionou tanto crescimento.

## RESUMO

O uso de plantas medicinais para o tratamento de doenças é um conhecimento tradicional, datado de milhares de anos. A luteína, um carotenóide extraído de vegetais superiores, tem demonstrado efeito positivo sobre a saúde humana pelo seu poder antioxidante. O presente trabalho teve como objetivo determinar a viabilidade técnico-econômica da produção de *Calendula officinalis* L. em Florianópolis (SC), como fonte de matéria-prima para fármacos à base de Luteína. Os dados necessários para a descrição do processo de produção a campo, bem como os custos e rendimentos, foram projetados para uma área de 1 hectare, e obtidos a partir de dois experimentos independentes, realizados em duas épocas (2009 e 2010), com 661m<sup>2</sup> e 165m<sup>2</sup>, respectivamente, junto à Fazenda Experimental da Ressacada (CCA-UFSC), Florianópolis/SC. A tabela de custos foi projetada para um ciclo de produção, entre os meses de julho a dezembro de 2010, e estruturada de acordo com as tabelas de custos do Instituto CEPA da EPAGRI. Apesar de alguns autores citarem que a produção de plantas medicinais pode representar um bom incremento na renda de produtores de família rural, os custos obtidos no presente trabalho na implantação da cultura de Calêndula em Florianópolis/SC mostraram-se altos em relação ao rendimento obtido na determinada região em 2009 (custo total por unidade de produção = R\$91,03). Observa-se, portanto, a necessidade da realização de mais estudos que demonstrem a viabilidade dos cultivos de Calêndula e sugere-se a realização de experimentos contínuos, atentando-se à ação dos fatores bióticos e abióticos sobre o comportamento agrônomo de *Calendula officinalis* L., em especial a produtividade de biomassa (Kg de capítulos florais/ha) e a biossíntese de metabólitos secundários.

**Palavras-chave:** Calêndula. Luteína. Viabilidade técnico-econômica. Custos de produção.

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1. LISTA DE INSUMOS UTILIZADOS NA PRODUÇÃO A CAMPO DE CALÊNDULA. ....	26
TABELA 2. DATAS DE SEMEADURA, TRANSPLANTE, 1ª COLHEITA E PREVISÃO DA ÚLTIMA COLHEITA DE INFLORESCÊNCIAS DE <i>C. OFFICINALIS</i> EM FLORIANÓPOLIS, SC (SAFRA 2010). ....	37
TABELA 3. CUSTOS DE ARAÇÃO E GRADAGEM EM ÁREA DE PRODUÇÃO DE 1 HA, COM TRATOR 75CV 4X4, ACÓPLADO A ARADO DE DISCO REVERSÍVEL (3 DISCOS DE 26”) E GRADE NIVELADORA (36 DISCOS DE 20”). ....	38
TABELA 4. FORMAS DE COMERCIALIZAÇÃO E PREÇOS DE CALCÁRIO DOLOMÍTICO* ....	39
TABELA 5. CUSTO DA CORREÇÃO DO SOLO (PH 4,9 → PH 5,5) COM APLICAÇÃO DE CALCÁRIO DOLOMÍTICO, EM UMA ÁREA DE 1 HECTARE DE CULTIVO DE CALÊNDULA (FLORIANÓPOLIS, 2010). ....	39
TABELA 6. CUSTO DE MÃO-DE-OBRA PARA REALIZAÇÃO DA CALAGEM DO SOLO, EM ÁREA DE 1 HECTARE DE CULTIVO DE CALÊNDULA (FLORIANÓPOLIS, 2010). ....	40
TABELA 7. CUSTO DE PREPARO DE CAMALHÕES EM ÁREA DE 1 HECTARE DE CALÊNDULA, UTILIZANDO-SE MECANIZAÇÃO, I.E., TRATOR 75CV 4X4 E ENLEIRADOR. ....	41
TABELA 8. CUSTO DA MÃO-DE-OBRA DE PREPARO DE CAMALHÕES EM ÁREA DE 1 HECTARE DE CULTIVO DE CALÊNDULA. ....	41
TABELA 9. CUSTO DE ADUBAÇÃO ORGÂNICA POR HECTARE DE CULTIVO DE CALÊNDULA (FLORIANÓPOLIS, 2010). ....	42
TABELA 10. CUSTO DA MÃO-DE-OBRA PARA REALIZAÇÃO DA ADUBAÇÃO ORGÂNICA EM ÁREA DE 1 HECTARE DE CULTIVO DE CALÊNDULA (FLORIANÓPOLIS, 2010). ....	42
TABELA 11. CUSTO DE ADUBAÇÃO MINERAL POR HECTARE, EM PRIMEIRO CICLO DE CULTIVO DE CALÊNDULA, NA REGIÃO LITORÂNEA DE SANTA CATARINA (FLORIANÓPOLIS, 2010). ....	43
TABELA 12. CUSTA DE MÃO-DE-OBRA PARA A ADUBAÇÃO MINERAL EM ÁREA DE CULTIVO (1 HA) DE CALÊNDULA, EM FLORIANÓPOLIS, SC (2010). ....	43
TABELA 13. CUSTO DA MÃO-DE-OBRA PARA APLICAÇÃO DE MATÉRIA ORGÂNICA (COBERTURA MORTO) AO SOLO (1 HA), EM SISTEMA DE CULTIVO DE CALÊNDULA (FLORIANÓPOLIS, 2010). ....	44
TABELA 14. CUSTO DE MÃO-DE-OBRA PARA A INSTALAÇÃO DO SISTEMA DE IRRIGAÇÃO EM ÁREA (1 HECTARE) DE CULTIVO DE CALÊNDULA (FLORIANÓPOLIS, 2010). ....	45
TABELA 15. NÚMERO DE BANDEJAS E SEMENTES PARA A PRODUÇÃO DE MUDAS DE CALÊNDULA, VISANDO À IMPLANTAÇÃO DE 1 HECTARE DE ÁREA DE CULTIVO. ....	47
TABELA 16. CUSTO DO SUBSTRATO (R\$/KG) PARA A PRODUÇÃO DE CALÊNDULA EM ÁREA DE 1 HECTARE, NO MUNICÍPIO DE FLORIANÓPOLIS, SC (2010). ....	48
TABELA 17. CUSTO DE BANDEJAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO (EPS) PARA O CULTIVO DE 1 HECTARE DE CALÊNDULA NO MUNICÍPIO DE FLORIANÓPOLIS, SC. ....	48
TABELA 18. CUSTO DE SEMENTES ISLA CALÊNDULA BONINA DOBRADA POR HECTARE ....	48
TABELA 19. CUSTO DA MÃO-DE-OBRA DE SEMEADURA DE CALENDULA OFFICINALIS L. PARA O CULTIVO DE 1 HECTARE (FLORIANÓPOLIS, SC – 2010). ....	49
TABELA 20. CUSTO DA MÃO-DE-OBRA PARA O TRANSPLANTE DE MUDAS DE CALENDULA OFFICINALIS L. EM ÁREA DE 1 HECTARE DE CULTIVO. ....	49
TABELA 21. CUSTO DA MÃO-DE-OBRA DO DESBASTE DE PLÂNTULAS EM ÁREA DE 1 HECTARE DE CULTIVO DE CALÊNDULA, NO MUNICÍPIO DE FLORIANÓPOLIS (2010). ....	49
TABELA 22. CUSTO DE MÃO-DE-OBRA PARA A COLHEITA DE CALENDULA OFFICINALIS L. CULTIVADA EM ÁREA DE UM HECTARE, NO MUNICÍPIO DE FLORIANÓPOLIS, 2010. ....	50
TABELA 23. CUSTO VARIÁVEL, FIXO E TOTAL POR UNIDADE DE PRODUÇÃO (R\$/KG DE CAPÍTULOS FLORAIS SECOS) DE CALENDULA OFFICINALIS L. EM UM HECTARE DE PRODUÇÃO (FLORIANÓPOLIS, SC). ....	53

**LISTA DE FIGURAS**

FIGURA 1. DETALHE DA ESTRUTURA QUÍMICA DA LUTEÍNA, EVIDENCIANDO AS DUPLAS LIGAÇÕES CONJUGADAS E OS DOIS GRUPAMENTOS HIDROXILA LIGADOS AOS ANÉIS $\beta$ -IONONA.....	20
FIGURA 2. DIMENSÕES DOS CAMALHÕES E ESPAÇAMENTOS ENTRE PLANTAS E LINHAS DENTRO DOS CAMALHÕES DE CULTIVO DE CALÊNDULA, EM FLORIANÓPOLIS, SC (2010).....	46
FIGURA 3. CROQUI REDUZIDO - PROJEÇÃO DE 1 HA DE PRODUÇÃO DE CALÊNDULA (FLORIANÓPOLIS, 2010). ....	46
FIGURA 4. EMBALAGENS DAS SEMENTES DE CALÊNDULA (FRENTE E VERSO).....	47



**LISTA DE SIGLAS**

a.a.	ao ano
a.C.	Antes de Cristo
CCA	Centro de Ciências Agrárias
CEPA	Centro de Socioeconomia e Planejamento Agrícola
Cfa	Clima temperado úmido com verões quentes
D	Depreciação
DMRI	Degeneração Macular Relacionada à Idade
EPAGRI	Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina
EPS	Poliestireno expandido
Funrural	Fundo de Assistência e Previdência do Trabalhador Rural
g	Gramma
ha	Hectare
INSS	Instituto Nacional do Seguro Social
ITR	Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural
Kc	Coeficiente de cultivo
Kg	Kilogramas
M	Manutenção
m	Metro
m <sup>2</sup>	Metro quadrado
MFA	Matéria Fresca da Amostra
MFI	Massa Fresca das Inflorescências
MS	Mato Grosso do Sul
MSA	Matéria Seca da Amostra
MSI	Matéria Seca das Inflorescências
N <sup>o</sup>	Número
pH	Potencial Hidrogeniônico
S	South (Sul)
SBCS	Sociedade Brasileira de Ciência do Solo
SC	Santa Catarina
Ucc	Umidade do solo na capacidade de campo
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina

Upmp	Umidade do solo no ponto de murcha
VD	Valor de Desembolso
VN	Valor Novo
VS	Valor de Sucata
VT	Valor da Terra
VU	Vida Útil
W	West (Oeste)

## SUMÁRIO

<b>RESUMO</b> .....	<b>V</b>
<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	<b>VI</b>
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	<b>VII</b>
<b>LISTA DE SIGLAS</b> .....	<b>VIII</b>
<b>1 INTRODUÇÃO/JUSTIFICATIVA</b> .....	<b>12</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>14</b>
<b>2.1 Plantas Medicinais</b> .....	<b>14</b>
2.1.1 <i>Histórico e importância das plantas medicinais</i> .....	14
2.1.2 <i>Importância econômica das plantas medicinais e fitomedicamentos</i> .....	15
<b>2.2 Cultura da Calêndula</b> .....	<b>17</b>
<b>2.3 Carotenóides – Luteína</b> .....	<b>18</b>
2.3.1 <i>Luteína: sua atividade antioxidante e importância para a saúde humana</i> .....	19
<b>3 OBJETIVOS</b> .....	<b>23</b>
<b>3.1 Objetivo Geral</b> .....	<b>23</b>
<b>3.2 Objetivos Específicos</b> .....	<b>23</b>
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>24</b>
<b>4.1 Localização e Instalações dos Experimentos</b> .....	<b>24</b>
<b>4.2 Descrição da Produção e Determinação dos Custos</b> .....	<b>25</b>
4.2.1 <i>Custos variáveis</i> .....	25
4.2.1.1 Insumos.....	26
4.2.1.2 Mão-de-obra .....	26
4.2.1.3 Serviços Mecânicos.....	26
4.2.1.4 Despesas gerais.....	27
4.2.1.5 Custos financeiros .....	27
4.2.1.6 Despesas de comercialização .....	28
4.2.2 <i>Custos Fixos</i> .....	28
4.2.2.1 Manutenção de benfeitorias .....	29
4.2.2.2 Depreciação de benfeitorias .....	29
4.2.2.3 Impostos e taxas .....	30
4.2.2.4 Remuneração do capital fixo .....	30
4.2.2.5 Mão de obra fixa.....	31
4.2.2.6 Remuneração da terra.....	31
4.2.3 <i>Outros componentes do custo</i> .....	32
4.2.3.1 Produção .....	32
4.2.3.2 Preço de mercado .....	32
4.2.3.3 Receita Bruta.....	32
4.2.3.4 Financiamento e capital de giro.....	33
4.2.3.5 Benfeitorias .....	33
4.2.3.5.1 Desidratadora elétrica .....	33
4.2.3.5.2 Sistema de irrigação.....	33
4.2.3.5.3 Galpão rústico .....	34
4.2.3.6 Valor da terra de primeira.....	34
4.2.4 <i>Custo total</i> .....	34
<b>4.3 Determinação de Rendimentos de Colheita</b> .....	<b>35</b>
4.3.1 <i>Matéria Fresca</i> .....	35
4.3.2 <i>Matéria Seca</i> .....	35
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>37</b>

<b>5.1 Análise de Rendimento de Biomassa e de Custos do Sistema de Produção de <i>Calendula officinalis</i> L.</b> .....	<b>37</b>
5.1.1 <i>Ciclo de produção</i> .....	37
5.1.2 <i>Manejo do solo</i> .....	38
5.1.2.1 <i>Aração e gradagem</i> .....	38
5.1.2.2 <i>Calagem</i> .....	39
5.1.2.3 <i>Preparo de camalhões</i> .....	40
5.1.2.4 <i>Adubação orgânica</i> .....	41
5.1.2.5 <i>Adubação mineral</i> .....	42
5.1.2.5 <i>Cobertura do solo</i> .....	43
5.1.3 <i>Irrigação</i> .....	44
5.1.4 <i>Semeadura</i> .....	45
5.1.5 <i>Transplante de mudas</i> .....	49
5.1.6 <i>Desbaste</i> .....	49
5.1.7 <i>Colheitas</i> .....	50
5.1.8 <i>Secagem e armazenamento</i> .....	51
<b>5.2 Rendimentos de Matéria Fresca e Seca</b> .....	<b>51</b>
<b>5.3 Custo Total por Unidade de Produção</b> .....	<b>53</b>
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>55</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>56</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>63</b>
<b>ANEXO 1 – TABELA DE CUSTO DA MECANIZAÇÃO AGRÍCOLA REFERENTE À AGOSTO DE 2010.</b> .....	<b>64</b>
<b>ANEXO 2 – ANÁLISE DE SOLO DA ÁREA DE EXPERIMENTO</b> .....	<b>65</b>
<b>ANEXO 3 – ANÁLISE DE SOLOS DE MICRONUTRIENTES DA ÁREA DE EXPERIMENTO</b> .....	<b>66</b>
<b>ANEXO 4 – ORÇAMENTO SISTEMA DE IRRIGAÇÃO EM UMA ÁREA DE 1 HECTARE DE PRODUÇÃO DE CALENDULA OFFICINALIS L.</b> .....	<b>67</b>
<b>ANEXO 5 – DESIDRATADORA MACANUDA</b> .....	<b>68</b>
<b>ANEXO 6 – FICHA TÉCNICA DE BANDEJA PARA MUDAS TECNOCELL 128-60</b> .....	<b>71</b>
<b>ANEXO 7 – CONCENTRAÇÕES MÉDIAS DE NUTRIENTES E TEOR DE MATÉRIA SECA DO ADUBO ORGÂNICO DA ONG – ASSOCIAÇÃO ORGÂMINCA</b> .....	<b>72</b>
<b>APÊNDICE A – TABELA FINAL DE CUSTOS POR UNIDADE DE PRODUÇÃO</b> ...	<b>74</b>
<b>APÊNDICE B – SISTEMA DE IRRIGAÇÃO POR GOTEJAMENTO EM UMA ÁREA DE 1 HECTARE DE PRODUÇÃO DE <i>CALENDULA OFFICINALIS</i> L.</b> .....	<b>77</b>
<b>APÊNDICE C – CUSTO DE BANDEJAS PARA MUDAS TECNOCELL 128-60 POR CICLO DE PRODUÇÃO DE CALÊNDULA</b> .....	<b>79</b>

## 1 INTRODUÇÃO/JUSTIFICATIVA

O uso de plantas medicinais para o tratamento de doenças é um conhecimento tradicional, datado de milhares de anos. O homem ao procurar espécies para o consumo e sustento, descobriu plantas com diversas ações sobre o seu organismo, incluindo efeitos curativos sobre patologias e até mesmo efeitos tóxicos.

Os carotenóides são exemplos de compostos extraídos de vegetais superiores, algas, fungos e bactérias que têm demonstrado efeito positivo sobre a saúde humana. Compreendem uma família de metabólitos secundários, dos quais mais de 600 variantes estruturais estão caracterizadas. Estes compostos possuem colorações amarelo, passando pelo laranja, até o vermelho intenso e resultam da multiplicidade de duplas ligações conjugadas na estrutura mais freqüente do tipo C<sub>40</sub>. Os carotenóides mais comumente encontrados nos alimentos vegetais são o  $\beta$ -caroteno (*Daucus carota*), o licopeno (*Lycopersicum esculentum*) e várias xantofilas como, por exemplo, a luteína (FONTANA *et al.*, 2000).

A luteína, metabólito secundário produzido por plantas como o tagetes (NACHTIGALL, 2007), milho (LEMONS, 2010; KUHNEN, 2007) e calêndula (SILVA, 2010; NACHTIGALL, 2007; BRESCIANI, 2003), é um carotenóide dihidroxilado, conhecido pelo seu poder antioxidante, atuando e protegendo os tecidos dos danos causados por radicais livres (SCHALCH, 2010; SILVA, 2004).

Além disso, a luteína destaca-se na prevenção da degeneração macular relacionada à idade (DMRI), da aterosclerose, da catarata, da retinopatia diabética, da retinite pigmentosa e do câncer, por exemplo (FARRÉ *et al.*, 2010; JEONG *et al.*, 2010; MARI *et al.*, 2010, RODRIGUEZ-AMAYA *et al.*, 2008, NACHTIGALL, 2007; ALVES-RODRIGUES & SHAO, 2004; DAGNELIE *et al.*, 2000; SUMANTRAN *et al.*, 2000; BROW *et al.*, 1999; CHASAN-TABER *et al.*, 1999). Em função de seus reconhecidos efeitos benéficos sobre a saúde humana, observa-se uma expansão contínua no mercado mundial de produtos e alimentos enriquecidos com luteína (LEMONS, 2010). Paralelamente, percebe-se a necessidade de pesquisas que visam à otimização da produção deste composto.

O estudo de sistemas de produção de plantas medicinais, i.e., calêndula (*Calendula officinalis* L.), reconhecida fonte de luteína, no que se refere à sua

performance agronômica e aos custos de produção é de importância à agricultura nacional, uma vez que boa parte da matéria-prima de carotenóides utilizados em fitofármacos é importada. Além disto, o cultivo racional de espécies fontes de compostos bioativos em substituição à coleta indiscriminada de suas biomassas, i.e., extrativismo, além de contribuir à manutenção da biodiversidade pode servir como alternativa de renda ao agricultor rural familiar.

Sendo assim, este trabalho tem o intuito de colaborar com a pesquisa e extensão, a partir da obtenção de índices técnicos para a produção de *Calendula officinalis* L., bem como, definir a viabilidade econômica de produção da espécie em um perfil de produção familiar catarinense.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Plantas Medicinais

#### 2.1.1 Histórico e importância das plantas medicinais

Segundo Corrêa Júnior *et al.* (1994), desde a antiguidade as plantas são utilizadas pelos homens como fonte de tratamento de doenças. A população chinesa, por exemplo, reconhece a importância das ervas medicinais há mais de 5000 anos e as utilizam com grande eficácia até os tempos atuais.

De acordo com Leite (2009), as civilizações da Mesopotâmia possuem os registros mais antigos sobre a utilização de plantas para a cura e prevenção de moléstias, sendo encontrados escritos, de aproximadamente 2600 a.C., gravados em tábuas de argila entalhadas com escrita cuneiforme. Além destes valiosos documentos mesopotâmicos, foram encontrados papiros egípcios com a documentação da antiga utilização de ervas na medicina humana, como por exemplo, o de Ebers, considerado o mais importante registro sobre plantas medicinais já encontrado.

No Brasil, também é possível encontrar resquícios da utilização das plantas medicinais antes mesmo de seu descobrimento, quando os índios as usavam no tratamento de diversas patofisiologias, como corantes e também como auxiliar na pesca e caça de animais, sendo as informações geradas naquela época repassadas de geração a geração até a atualidade. Porém, apesar da história e dos inúmeros medicamentos descobertos a partir de compostos extraídos de plantas existentes no mundo, no Brasil este cenário parece sub-explorado dada à dimensão da diversidade de espécies de sua flora, com mais de 55.000 espécies catalogadas (DUARTE *et al.*, 2005; SIMÕES *et al.*, 1999; CORRÊA JÚNIOR *et al.*, 1994).

### 2.1.2 Importância econômica das plantas medicinais e fitomedicamentos

Uma crescente busca de qualidade de vida pela população mundial caracteriza a idade contemporânea e, como resultado, o consumo de plantas medicinais e de alimentos naturais em detrimento daqueles industrializados tem crescido paralelamente (CORRÊA JÚNIOR *et al.*, 1994). Adicionalmente, a alegada menor colateralidade dos fitoterápicos em relação aos medicamentos alopáticos, a comprovação científica de sua eficácia, a descoberta de novos princípios ativos e o menor preço de mercado fazem do mercado de plantas medicinais um segmento atrativo e em constante expansão (SOUSA & MIRANDA, 2010).

No desenvolvimento de fitomedicamentos, as plantas medicinais podem ser usadas como fontes de extratos brutos padronizados em relação a uma substância, um grupo de substâncias, ou uma especificação determinada e até mesmo como droga íntegra, rasurada ou moída, destinada à preparação de infusões ou chás (FREITAS, 2007).

Segundo Naiverth & Faria (2007), o valor comercial de plantas medicinais, aromáticas e condimentares vem crescendo, devido ao grande interesse e investimento das indústrias alimentícias, de cosméticos e medicamentos em alimentos e fármacos naturais, tornando-se assim uma oportunidade de negócios para propriedades rurais baseadas em agricultura familiar.

No entanto, a maioria das espécies medicinais utilizadas é nativa, crescendo de forma espontânea em todo território brasileiro, uma condição favorável à coleta indiscriminada de suas biomassas, corroborando à sua extinção (CORRÊA JÚNIOR *et al.*, 1994).

Como parte considerável das plantas medicinais é silvestre, não raro há problemas de identificação incorreta do material botânico a ser utilizado, quando a matéria-prima é derivada do extrativismo (VENTRELLA & VIEIRA, 2009). Tal fato pode acarretar efeitos indesejados, e.g., intoxicações ou mesmo a ausência da resposta medicamentosa esperada (COSTA *et al.*, 1992).

Quando a coleta ou o armazenamento é mal realizado, a eficiência medicinal da planta pode se tornar limitada, devido à perda ou redução dos princípios biologicamente ativos. Portanto, é aconselhável, principalmente quando se visa a produção de fitofármacos, o cultivo das plantas medicinais em áreas



específicas, dentro de padrões agrônômicos, buscando padronizar a produção, aumentar a produtividade e a qualidade do material, garantindo a qualidade fitoquímica e farmacológica das matérias-primas. (CORRÊA JÚNIOR *et al.*, 1994)

O crescimento anual do mercado mundial de fitoterápicos é estimado em 10 a 20%, com uma estimativa de mercado mundial de fármacos de US\$ 300 bilhões em 2010, sendo US\$ 20 bilhões derivados de substâncias ativas de plantas medicinais. No âmbito nacional, a estimativa do mercado de medicamentos é de US\$ 8 bilhões/ano, com US\$ 1,5 bilhão/ano derivado de plantas medicinais (SOUSA & MIRANDA, 2010).

O estado do Paraná é responsável pelo abastecimento de 90% da demanda nacional de produtos à base de plantas medicinais, faturando cerca de R\$ 25 milhões por ano (NAIVERTH & FARIA, 2007).

Com a demanda por medicamentos à base de plantas crescendo mundialmente e anualmente, a normatização do setor de implementação se fez necessária, bem como a constante revisão de normas técnicas para a produção e comercialização destes medicamentos, com intuito de garantir a segurança da eficácia terapêutica e qualidade dos produtos fitoterápicos (FREITAS, 2007).

O desenvolvimento de um fitomedicamento custa em média US\$ 50 milhões, enquanto um medicamento sintético pode custar 10 vezes mais, i.e., ca US\$ 500 milhões, não raro dispendendo dez vezes mais tempo para chegar ao mercado. Entendo-se assim o interesse crescente de empresas internacionais na biodiversidade de países tropicais e subtropicais (SOUSA & MIRANDA, 2010). Por fim, salienta-se que para o desenvolvimento de um fitoterápico se faz necessária a integração interdisciplinar, abrangendo desde os estudos botânicos e etnobotânicos, fitoquímicos e farmacológicos pré-clínicos e clínicos (COSTA *et al.*, 1992).

No Brasil, assim como em todo o mundo, o consumo de fitoterápicos é crescente, bem como o número de profissionais envolvidos na pesquisa e fomento de trabalhos com plantas medicinais e fitoterápicos. Constata-se um aumento no número de programas oficiais de saúde implementados pelos governos estaduais e municipais, com intuito de distribuir e recomendar o uso de fitoterápicos à população mais carente, assim como incentivar o cultivo e a produção extrativa sustentável de plantas medicinais. Neste contexto, alternativas econômicas às comunidades rurais que vêm perdendo o poder de competitividade para a chamada “economia

globalizada” podem ser geradas, com expectativa de retornos financeiros satisfatórios (SOUSA & MIRANDA, 2010).

## 2.2 Cultura da Calêndula

A calêndula (*Calendula officinalis* L.), espécie pertencente à família Asteraceae, caracteriza-se pela sua variabilidade morfológica. Esta planta produz flores heterogêneas em cores e tamanhos (variando de 3 a 9 cm) e número variável de capítulos florais e sementes (VIEIRA *et al.*, 2006). Produzindo fitoquímicos também variáveis, fator que compromete tanto a qualidade quanto a padronização da produção da planta, que é uma das matérias primas utilizadas para a fabricação de fitoterápicos e cosméticos (BERTONI *et al.*, 2006).

Esta espécie, originária da Europa, desenvolve-se em solos bem drenados e em clima temperado (BARLEY, 2009), sendo o Sul do Brasil um território com potencial a ser explorado para o seu cultivo. No noroeste do Paraná, o cultivo desta planta exótica produz vegetais com a composição química semelhante aquelas cultivadas no seu habitat natural, a região francesa de Massif Central (GAZIM *et al.*, 2007).

Segundo Bresciani (2003), a partir do estudo da composição química de calêndula coletada no Brasil e na Europa, observou-se que a mesma é função do ambiente onde a planta é cultivada. Essas discrepâncias podem ser explicadas pela diferença do material coletado em relação à época do ano, clima, adubação, solo e variedades, por exemplo.

Devido a suas propriedades químicas e morfológicas, a calêndula tem importância econômica tanto na indústria alimentícia e medicinal como no setor ornamental. Seu extrato pode ser utilizado para colorir manteiga, queijo, sorvete, tinta para colorir cabelos e lã. Além disso, apresenta ação antimicrobiana, anti-inflamatória, bactericida, antitumoral, diurético, analgésico, cicatrizante e anti-séptica (GOMES *et al.*, 2007; VOLPATO, 2005; PARENTE *et al.*, 2002).

A oleorresina de calêndula é uma mistura complexa de vários componentes, que tem sido muito utilizada na fitoterapia (BRESCIANI, 2003), sendo a luteína um dos compostos bioativos encontrados em suas flores e utilizados pela

industria farmacêutica. Este carotenóide, além de ser um potente antioxidante que protege os tecidos de danos causados por radicais livres (SILVA, 2003), destaca-se por seu efeito preventivo da aterosclerose, catarata e câncer, por exemplo (ALVES-RODRIGUES & SHAO, 2004).

O rendimento de biomassa de *Calendula officinalis* L., é relatado em alguns trabalhos realizados pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, em Dourados/MS, onde diferentes tipos de adubação, diásporos, colorações de capítulos florais, densidades e arranjos de plantas são avaliados. Os rendimentos variam entre 112,16kg/ha à 4532,38kg/ha de matéria seca de capítulos florais de Calêndula (BARBOZA *et al.*, 2009, GOMES *et al.*, 2007, VIEIRA *et al.*, 2006, VIEIRA *et al.*, 1999).

### **2.3 Carotenóides – Luteína**

Os carotenóides compreendem uma família de compostos naturais, os quais os mamíferos não possuem capacidade bioquímica de sintetizar, podendo apenas acumular ou converter precursores advindo de sua dieta. São conhecidas mais de 600 variantes estruturais de carotenóides biossintetizados a partir de bactérias, algas, fungos e plantas superiores, tendo uma produção mundial natural em torno de 100 milhões de toneladas por ano (FONTANA *et al.*, 2000).

Os carotenóides são tetraterpenóides de 40 carbonos unidos por unidades opostas no centro da molécula, sendo a diversidade estrutural dos carotenóides resultantes de processos de ciclização, hidrogenação, desidrogenação, migração de duplas ligações, encurtamento ou alongamento da cadeia, rearranjo, isomerização e introdução de funções com oxigênio (ADITIVOS & INGREDIENTES, 2010).

A luteína, assim como outras xantofilas, está entre os carotenóides mais comumente encontrados nos alimentos vegetais, assim como o  $\beta$ -caroteno, o licopeno e a bixina (FONTANA *et al.*, 2000).

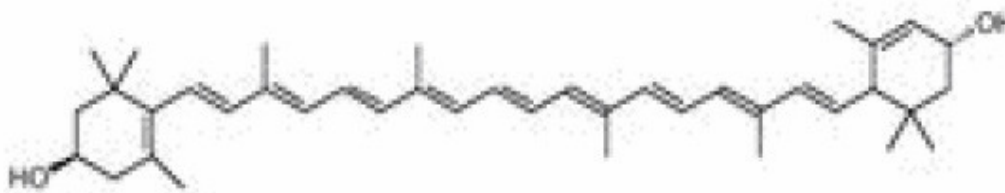
### 2.3.1 Luteína: sua atividade antioxidante e importância para a saúde humana

Os sistemas de defesa antioxidante, presentes tanto no organismo quanto nos alimentos ingeridos, são formados por compostos enzimáticos e não-enzimáticos. Os carotenóides como o  $\beta$ -caroteno, licopeno e luteína fazem parte do segundo grupo, onde também podem ser destacados alguns minerais, vitaminas, taninos e alguns bioflavonóides (SHAMI & MOREIRA, 2004).

A luteína, assim como outros compostos naturais ricos em duplas ligações conjugadas, atua como antioxidante, protegendo as células dos danos oxidativos, prevenindo o desenvolvimento de doenças crônicas degenerativas, às quais estão associadas ao estresse oxidativo e à atuação dos radicais livres no organismo humano (SCHALCH, 2010, EL-AGAMEY *et al.*, 2004, SÁ & RODRIGUEZ-AMAYA, 2003, SOUTHON & FAULKS, 2003, POLYAKOV *et al.*, 2001, FONTANA *et al.*, 2000).

A atividade antioxidante da luteína consiste basicamente na inativação dos radicais livres, bem como na complexação de íons metálicos e redução de hidroperóxidos, ocorrendo na fase lipídica, bloqueando radicais livres que danificam as membranas lipoprotéicas (SHAMI & MOREIRA, 2004; POLYAKOV *et al.*, 2001; RODRIGUEZ-AMAYA, 2001).

O efeito benéfico dos carotenóides de dietas e formulações medicamentosas no organismo humano está relacionado ao sequestro e extinção de radicais livres, que agem nas células no envelhecimento e morte celular. A ação sequestrante de radicais livres, nos carotenóides, é proporcional ao número de ligações duplas conjugadas presentes nas moléculas, sendo que para apresentar proteção máxima aos radicais livres o carotenóide deve possuir no mínimo nove ligações duplas conjugadas (SHAMI & MOREIRA, 2004, MELLO, 2002, FONTANA *et al.*, 2000).



## Luteína

Figura 1. Detalhe da estrutura química da luteína, evidenciando as duplas ligações conjugadas e os dois grupamentos hidroxila ligados aos anéis  $\beta$ -ionona.  
Fonte: NACHTIGALL, 2007.

O número de duplas ligações conjugadas afeta a coloração e a capacidade antioxidante do carotenóide, sendo esta última propriedade também influenciada pela dupla ligação conjugada do anel  $\beta$ -ionona (FONTANA *et al.*, 2000; MELLO, 2002; SILVA, 2001).

As propriedades antioxidantes são atribuídas à presença da grande quantidade de duplas ligações alternadas em sua estrutura, permitindo a absorção de energia de espécies reativas de oxigênio, canalizando-a pela cadeia de duplas ligações, que se encontram em ressonância, sendo liberadas na forma de calor, regenerando a molécula de carotenóide ao seu estado inicial (EL-AGAMEY *et al.*, 2004; SOUTHON & FAULKS, 2003).

Estudos recentes revelam uma associação entre a baixa concentração de luteína e zeaxantina na região ocular e o aumento do risco de ocorrência de degeneração macular relacionada à idade (DMRI) (BERNSTEIN *et al.*, 2004; BONE *et al.*, 2001; YEMELYANOV *et al.*, 2001; BONE *et al.*, 2000; HAMMOND, *et al.*, 1998). De forma contrária, altos teores de xantofilas na mácula têm sido relacionados à redução da ocorrência de DMRI (LAJOLO, 2010; ALVES-RODRIGUES & SHAO, 2004; BERNSTEIN *et al.*, 2001; DAGNELIE *et al.*, 2000; HAMMOND *et al.*, 1998; RICHER, 1999).

Segundo Schalch (2010), deve existir no Brasil, cerca de 1 milhão de casos de DMRI, sendo esta uma doença ocular grave capaz de causar cegueira nas pessoas com mais de 65 anos (GIFFORD-JONES, 2010).

No centro da retina, existe uma região amarelada, resultante da presença de luteína e zeaxantina, chamada mácula, pigmento da retina responsável pela visão nítida das imagens. A luteína e a zeaxantina são os dois únicos carotenóides

presentes nos olhos e inclusive é a região com maior quantidade dessas duas xantofilas do que em qualquer outro tecido humano (YEUM *et al.*, 1995).

A DMRI se manifesta à partir da deterioração das células da mácula, alterando a acuidade visual, a visão central começa a ser prejudicada, com os objetos à frente mudando de forma, tamanho ou cor, às vezes parecendo se movimentar ou desaparecer. A DMRI também pode evoluir para uma cegueira central, mantendo apenas visão periférica, e quando a doença atinge os dois olhos de uma forma evoluída de cegueira, é observada a redução de independência e qualidade de vida dos pacientes geralmente (KRINSKY & JONHSON, 2005).

A pigmentação macular está diretamente relacionada à quebra das etapas de propagação da oxidação dos radicais peróxidos e interceptação do oxigênio singlete (AMAR *et al.*, 2004; DELI *et al.*, 2004), sendo que a luteína e a zeaxantina são responsáveis por absorver de 20-90% da luz azul incidente na retina, reduzindo a extensão do dano foto-oxidativo (DELI *et al.*, 2004; BONE *et al.*, 2001).

O tipo de dieta pode influenciar nos níveis de pigmentos da mácula, sendo que a suplementação com 40 mg por dia de luteína pode ser responsável pela melhora da acuidade visual e aumento do campo de visão central de pacientes com DMRI (DAGNELIE *et al.*, 2000; HAMMOND *et al.*, 1998).

Koh *et al.* (2004), em experimento realizado com pacientes diagnosticados com DMRI e pacientes saudáveis, avaliando o efeito de uma suplementação diária de 20 mg de luteína à dieta dos pacientes avaliados, constataram o aumento da concentração do pigmento tanto na mácula como no plasma. De acordo com Kruger *et al.*, (2002) e Landrum & Bone, (2001), a suplementação à dieta eleva a pigmentação macular em 20-40%.

Portanto, como forma de prevenção a doenças como a DMRI é indicado o consumo de alimentos ricos em luteína, como vegetais de folhas verdes (NACHTIGALL, 2007).

O efeito preventivo positivo da suplementação alimentar regular com luteína e zeaxantina é observado para outras doenças oculares como catarata, retinopatia diabética e retinite pigmentosa (MIRANDA *et al.*, 2006; ALVES-RODRIGUES & SHAO, 2004; SUMANTRAN *et al.*, 2000; MARES-PERLMAN, 2001; BROW *et al.*, 1999), bem como na prevenção do câncer e da aterosclerose (FARRÉ *et al.*, 2010; JEONG *et al.*, 2010; MARI *et al.*, 2010; RODRIGUEZ-AMAYA *et al.*, 2008; KRINSKY & JONHSON, 2005; ALVES-RODRIGUES & SHAO, 2004; DELI *et*

*al.*, 2004; DAGNELIE *et al.*, 2000; BROW *et al.*, 1999; CHASAN-TABER *et al.*, 1999; YEUM *et al.*, 1995).

Portanto, a luteína, quando ingerida diariamente representa um importante componente bioativo, podendo também ser utilizado como um não nutriente, em alimentos com alegações de propriedades funcionais (NACHTIGALL, 2007).

Como os seres humanos não possuem a capacidade de sintetizar carotenóides, se faz necessária uma dieta balanceada com consumo de alimentos ricos destes compostos ou a suplementação alimentar dos mesmos (NACHTIGALL, 2007).

A luteína pode ser encontrada na alimentação humana em diversas hortaliças e vegetais como a couve, rúcula, agrião, mostarda, acelga, espinafre, em frutas como a manga, mamão, camu-camu e pequi e em cereais como no milho e em gemas de ovos, devido à suplementação alimentar de animais com luteína (LEMOS, 2010; KUHNEN, 2007; NACHTIGALL, 2007; AZEVEDO-MELEIRO & RODRIGUEZ-AMAYA, 2004; FONTANA *et al.*, 2000).

No entanto, os teores de luteína em alimentos derivados de hortaliças e vegetais podem variar de acordo com o estágio de maturação do alimento, da parte da planta consumida, das condições climáticas durante a produção, do manejo pós-colheita, bem como da variedade e espécie utilizada (RODRIGUEZ-AMAYA, 2001).

A luteína ainda pode ser utilizada na forma de suplementação alimentar, através de fitofármacos, ou enriquecimento de alimentos como bebidas à base de frutas, bebidas lácteas, cereais, biscoitos, molhos e sopas, tornando-os alimentos funcionais (ALVES-RODRIGUES & SHAO, 2004).

Este enriquecimento pode ser realizado a partir de extrações do carotenóide de folhas e grãos de milho (LEMOS, 2010; KUHNEN, 2007), e de flores de tagetes (NACHTIGALL, 2007) e calêndula (SILVA, 2010; NACHTIGALL, 2007; BRESCIANI, 2003), com segurança toxicológica e sensorial do produto final e sem mudanças nos demais ingredientes (ALVES-RODRIGUES & SHAO, 2004; KRUGER, *et al.*, 2002; DAGNELIE *et al.*, 2000). Sendo assim, a ingestão de suplementos e alimentos enriquecidos com luteína extraída de *Calendula officinalis* L. é indicada à prevenção de doença degenerativas e crônicas (ALVES-RODRIGUES & SHAO, 2004).

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo Geral**

Determinar a viabilidade técnico-econômica da produção de *Calendula officinalis* L. em Florianópolis, Santa Catarina, como fonte de matéria-prima para fármacos à base de luteína.

#### **3.2 Objetivos Específicos**

- Descever o processo de produção a campo de *Calendula officinalis* L., determinando coeficientes técnicos para tal espécie;
- Obter índices técnicos e determinar o custo de produção de *Calendula officinalis* L., a partir de uma área de 1 hectare na ilha de Santa Catarina;
- Determinar o rendimento de matéria fresca e matéria seca de *Calendula officinalis* L.



## 4 MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 Localização e Instalações dos Experimentos

Os dados necessários para a elaboração deste trabalho foram obtidos a partir de dois experimentos independentes, realizados em duas épocas (2009 e 2010), junto à Fazenda Experimental da Ressacada do Centro de Ciências Agrárias - Universidade Federal de Santa Catarina (CCA-UFSC), Florianópolis/SC - Latitude 27°35'48" S, Longitude 48°32'57" W e altitude de 3m.

O clima da região, de acordo com a classificação climática de Köeppen, é mesotérmico úmido, com verões quentes - Cfa (ICHIBA et al., 2002), enquanto o solo é classificado como Neossolo Quartzarênico.

No período de julho a dezembro de 2010, foi realizado um experimento visando determinar a produtividade de biomassa de pétalas de *Tagetes erecta* L. e *Calendula officinalis* L., bem como definir o perfil carotenóidico das amostras de pétalas das espécies citadas. Dados de custo de produção e a descrição técnica da produção comercial de calêndula foram baseados no acompanhamento de tal experimento, implantado em área de 165m<sup>2</sup>. No entanto, devido à impossibilidade de acompanhamento das atividades até a finalização do experimento (janeiro, 2011), dados de rendimento final, foram obtidos de um segundo experimento realizado no mesmo local (SILVA, 2010), em área de 661m<sup>2</sup>, no período de julho a dezembro de 2009.

Em ambos os experimentos, a estrutura utilizada na Fazenda da Ressacada, consistiram em: uma casa de vegetação, para produção das mudas; e um galpão de alvenaria, para o abrigo do trator e armazenamento dos insumos.

## 4.2 Descrição da Produção e Determinação dos Custos

A descrição do processo de produção a campo, assim como dos custos e rendimentos de produção foram projetados para uma área de 1 hectare (10.000 m<sup>2</sup>), baseando-se nos dados obtidos nos experimentos anteriormente mencionados e considerando-se as características de solo, clima e relevo do local. A tabela de custos foi projetada para um ciclo de produção, entre os meses de julho a dezembro de 2010, e estruturada de acordo com as tabelas de custos do Instituto CEPA (Centro de Socioeconomia e Planejamento Agrícola) da EPAGRI (Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina).

Para efeito de planejamento, a distinção entre o curto e o longo prazo deve ser realizada, permitindo a análise e estimativa correta dos custos de produção. Assim, conforme anteriormente mencionado, considerou-se no presente trabalho como período de análise, um ciclo de produção de *Calendula officinalis* L., (julho a dezembro), enquadrando-se no horizonte de tempo de curto prazo, onde suas despesas e recursos produtivos são classificados em fixos e variáveis (REIS *et al.*, 2001).

### 4.2.1 Custos variáveis

Segundo Reis *et al.* (2001), os custos variáveis são aqueles referentes aos recursos que possuem duração igual ou inferior ao curto prazo, sendo a sua recomposição feita a cada ciclo do processo produtivo. Para a produção de calêndula, conforme o Instituto CEPA (2010), foram considerados como custos variáveis os insumos, a mão-de-obra, serviços mecânicos, despesas gerais, custos financeiros e despesas de comercialização.

#### 4.2.1.1 Insumos

Os insumos utilizados na produção de *C. officinalis* L., foram quantificados a partir do observado no experimento realizado entre julho e dezembro de 2010 e seus preços estabelecidos conforme orçamentos de empresas da região.

**Tabela 1. Lista de insumos utilizados na produção a campo de Calêndula.**

<b>Insumos</b>
Sementes
Calcário
Adubo químico
Adubo orgânico
Bandejas EPS de 128 células
Substrato

Fonte: Dados da Pesquisa.

#### 4.2.1.2 Mão-de-obra

A quantificação de mão-de-obra foi estimada a partir do observado em experimento e conversas com produtor de Plantas Medicinais, em Canoinhas/SC.

O valor foi baseado no Instituto CEPA, que considera 1 dia-homem de trabalho igual a uma jornada de 8 horas por dia, com uma remuneração de R\$ 37,67 o dia-homem trabalhado.

#### 4.2.1.3 Serviços Mecânicos

A quantificação dos serviços mecânicos foi estimada também a partir do observado em experimento realizado entre julho e dezembro de 2010, e seus preços

retirados da tabela de custo de Mecanização Agrícola do Instituto CEPA referente a agosto de 2010 (Anexo 1).

#### 4.2.1.4 Despesas gerais

As despesas gerais foram estimadas em 10% sobre a soma dos totais de Insumos, Mão-de-obra e Serviços Mecânicos, baseando-se no percentual considerado para despesas gerais de tabelas do Instituto CEPA.

#### 4.2.1.5 Custos financeiros

Foram considerados neste trabalho como custos financeiros os juros sobre o capital de giro e os juros sobre financiamentos.

Para o cálculo dos juros sobre capital de giro, foi considerada uma taxa de 6% ao ano sobre o valor de desembolso (soma dos totais de Insumos, Mão-de-obra, serviços mecânicos e despesas gerais), taxa esta similar à de caderneta de poupança, simulando a remuneração possível, caso o valor de desembolso fosse aplicado com rendimento de 6% ao ano, o que se pode chamar de custo de oportunidade.

Como a tabela de custo foi projetada para um ciclo de produção, a taxa aplicada sobre o capital de giro foi de 6% a.a., dividido pelo número de ciclos de produção ao ano.

Os juros sobre financiamento neste trabalho foram zero, pois considerou-se a disponibilidade financeira de todo o valor de desembolso, sem necessidade de financiamentos.

No entanto, este item consta na tabela final de custos por unidade de produção (Apêndice A) em aberto, como uma opção para estimativas de custo quando da necessidade de financiamento. O cálculo deve ser realizado aplicando-se a taxa anual do financiamento, dividido pelo número de ciclos de produção ao ano, sobre a quantia a ser financiada.

Exemplo:

Valor de desembolso (VD) = R\$100.000,00

Valor financiado = 80% do VD = 80.000,00

Taxa de financiamento = 9% a.a.

Ciclos de produção por ano = 3

Taxa a ser calculada = 3% por ciclo sobre o valor de R\$80.000,00

**Custo de juros sobre financiamento = R\$2.400,00**

#### 4.2.1.6 Despesas de comercialização

Dentro deste item estão os custos com transporte externo e Previdência Social.

O transporte externo foi considerado zero, pois, conforme informação obtida com produtor de Plantas Medicinais de Canoinhas/SC, no Preço Final do produto não é adicionado um custo padrão por transporte. Assim, a despesa deste item fica sob responsabilidade do comprador.

O custo com previdência social é baseado nas tabelas do Instituto CEPA, que simulam o pagamento de INSS (Instituto Nacional do Seguro Social) como, por exemplo, o Funrural (Fundo de Assistência e Previdência do Trabalhador Rural), e aplica-se 2,3% sobre a Renda Bruta do produtor.

#### 4.2.2 Custos Fixos

Segundo Reis *et al.* (2001), os recursos que têm duração superior ao curto prazo, com sua renovação realizada a longo prazo e em quantos ciclos produtivos sua vida útil permitir, são denominados custos fixos. Para a produção de calêndula, conforme o Instituto CEPA (2010), foram considerados como custos fixos os itens manutenção e depreciação de benfeitorias, impostos e taxas, remuneração do capital fixo, mão-de-obra fixa e remuneração da terra.

#### 4.2.2.1 Manutenção de benfeitorias

A estimativa dos gastos anuais com a manutenção das benfeitorias utilizadas na produção de calêndula foi de 1% a.a. sobre o valor novo do bem, ou seja, o valor de aquisição do bem no momento da projeção dos custos, como se o mesmo fosse adquirido naquele momento. Ainda para o cálculo de manutenção, deve-se dividir o valor da taxa pela área de produção (em hectare) e dividir também pelo número de ciclos de produção no ano, chegando-se assim ao custo de manutenção do bem por ciclo, como demonstrado na seguinte expressão:

$$M(\text{anual}) = \frac{1\% \text{ VN}}{\text{ÁREA (ha)}}$$

$$M(\text{por ciclo}) = \frac{M(\text{anual})}{\text{N}^\circ \text{ de ciclos a.a.}}$$

Onde, M = Manutenção e VN = Valor Novo, ou seja, preço de aquisição do bem.

#### 4.2.2.2 Depreciação de benfeitorias

A depreciação é o custo necessário para substituir os bens de capital quando os mesmos se tornam inúteis, seja pelo desgaste físico ou econômico (REIS *et al.*, 2001).

Neste trabalho o cálculo de depreciação foi dado pela expressão:

$$D(\text{anual}) = \frac{\text{VN-VS}}{\text{VU x ÁREA (ha)}}$$

$$D \text{ (por ciclo)} = \frac{D \text{ (anual)}}{N^{\circ} \text{ de ciclos a.a.}}$$

Sendo “D” a depreciação, “VN” o valor novo do bem, “VS” o valor de sucata, ou seja, o valor de revenda ou valor final do bem, após sua utilização de forma racional na atividade e “VU” a vida útil, ou seja, o período, em anos, em que o bem é utilizado na atividade.

Deve-se lembrar que há casos em que o “VS” é igual a zero, significando que o mesmo é utilizado até seu desgaste total, não tendo valor de sucata.

#### 4.2.2.3 Impostos e taxas

Este item considera o valor pago anualmente em ITR (Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural) pelos agricultores, e a taxa utilizada no presente trabalho está de acordo com as tabelas do Instituto CEPA, que toma como custo de impostos e taxas um índice anual de 0,5% sobre o valor da terra (VT). Para se adequar à tabela final de custos por unidade de produção (Apêndice A), este item deve ser dividido pelo número de ciclos de produção por ano, resultando no custo sobre impostos e taxas por ciclo.

#### 4.2.2.4 Remuneração do capital fixo

Para o cálculo da remuneração do capital fixo, foi considerada uma taxa de 6% ao ano sobre a média entre o valor novo (VN) e o valor de sucata (VS) de cada bem, similar à de poupanças, simulando a possível remuneração caso o valor dos bens capitais fossem aplicados em uma poupança com rendimento de 6% ao ano.

Como a tabela de custo foi projetada para um ciclo de produção, a taxa aplicada deve ser dividida pela área em hectares e pelo número de ciclos de produção em “um” ano.

Expressão usada para este cálculo:

$$\text{Remuneração do capital fixo} = \frac{(VN-VS)}{2 \times \text{ÁREA (ha)} \times \text{N}^{\circ} \text{ de ciclos a.a.}}$$

#### 4.2.2.5 Mão de obra fixa

É importante considerar o agricultor como um administrador de sua propriedade, onde, independente da utilização da terra para o cultivo de calêndula, a mesma precisa ser mantida e cuidada, ou seja, administrada. O custo de administração da propriedade no presente trabalho foi considerado como 5% sobre o total de Mão-de-obra dos custos variáveis.

#### 4.2.2.6 Remuneração da terra

Este item também representa um custo de oportunidade, onde se considera uma taxa de 6% ao ano sobre o valor da terra, como dito anteriormente, uma taxa similar à de caderneta de poupança. Para adaptação à tabela final de custos por unidade de produção (Apêndice A), deve-se dividir o valor do custo de remuneração da terra pelo número de ciclos que ocorrem em “um” ano.



### 4.2.3 Outros componentes do custo

Os itens da tabela final de custos por unidade de produção (Apêndice A), que não são classificados como custo fixo ou variável, porém auxiliam no estabelecimento dos mesmos e/ou do custo final por unidade de produção, são descritos a seguir.

#### 4.2.3.1 Produção

Este item representa o rendimento de massa seca (Kg) de flores de calêndula ao final de um ciclo de produção, em uma área de 1 hectare.

#### 4.2.3.2 Preço de mercado

O preço de venda de flores secas de calêndula foi estabelecido em R\$ 18,00 o Kilograma, a partir de consulta realizada junto ao agricultor de Canoinhas/SC. No entanto, é importante salientar que em consulta à empresa Chá Mais (Xanxerê/SC), foi constatado que o preço de venda pode variar entre R\$ 15,00 e R\$ 18,00 no verão e R\$ 22,00 e R\$ 25,00 no inverno.

#### 4.2.3.3 Receita Bruta

A receita bruta (R\$) é calculada através da multiplicação da Produção (rendimento em Kg) e o Preço de mercado (preço de venda do produto final em R\$/Kg).

#### 4.2.3.4 Financiamento e capital de giro

Neste item se estabelece o percentual do Valor de Desembolso (VD) que deverá ser financiado, e o percentual que há disponível em capital de giro, bem como sua representação em valor monetário (R\$).

#### 4.2.3.5 Benfeitorias

A seguir foram obtidos os valores novos (VN) e os valores de sucata (VS) de cada bem utilizado na produção de flores secas de calêndula.

##### 4.2.3.5.1 Desidratadora elétrica

O valor de aquisição da desidratadora elétrica foi obtido a partir de orçamento (Anexo 5) realizado junto à empresa MACANUDA (Joinville/SC), para uma desidratadora de aço inox, de 10,8m<sup>2</sup>. Seu valor de sucata foi estabelecido em 10% do VN.

##### 4.2.3.5.2 Sistema de irrigação

O sistema de irrigação escolhido para cultura de *C. officinalis* L. foi do tipo gotejamento, por não prejudicar a produção das flores, o que poderia ocorrer em um sistema por aspersão.

Para a obtenção do orçamento (Anexo 4) do valor junto à empresa fornecedora (Herbivale, Santo Amaro da Imperatriz, SC) foi necessário o preparo de um croqui (Apêndice B) do sistema de irrigação, para uma área de 1 hectare de produção.

O valor de sucata do sistema de irrigação foi considerado igual a zero já que as fitas gotejadoras, após 5 anos de utilização, período entre as mobilizações do solo, dificilmente será aproveitada.

#### 4.2.3.5.3 Galpão rústico

A definição do valor de aquisição do galpão foi baseado na tabela de preços médios de insumos e fatores de produção em Santa Catarina, referente ao mês de agosto de 2010 (Instituto CEPA, 2010).

Assim como a desidratadora elétrica, o valor de sucata foi estabelecido em 10% sobre o valor novo do galpão.

#### 4.2.3.6 Valor da terra de primeira

Segundo o Instituto CEPA (2010), classifica-se como terra de primeira toda terra mecanizável e de boa fertilidade, ou terras de várzea que não apresentem potencial para ser sistematizada, o que está de acordo com o observado no local onde foram realizados os experimentos.

O valor da terra foi estimado a partir da tabela de preços médios de insumos e fatores de produção em Santa Catarina, referente ao mês de agosto de 2010 (Instituto CEPA, 2010).

#### 4.2.4 *Custo total*

O custo total por unidade é dado em R\$/Kilograma de flores secas de calêndula, sendo o resultado da soma dos custos variáveis e fixos por unidade, que também são representados por R\$/quilograma de flores seca.

Para se obter os custos variáveis e fixos por unidade do produto final (Kg de flores secas de calêndula), deve-se dividir o custo variável total (R\$) pelo rendimento de flores secas (Kilogramas).

### 4.3 Determinação de Rendimentos de Colheita

#### 4.3.1 Matéria Fresca

A determinação do rendimento de matéria fresca da produção foi estabelecida conforme o observado no experimento realizado entre julho e dezembro de 2009 (SILVA, 2010), em que o estande final de 4445 plantas produziu 52,55 Kg de matéria fresca de flores de *C. officinalis* L..

#### 4.3.2 Matéria Seca

Para se estimar os rendimentos de matéria seca obtidos na produção de *C. officinalis* L. foi realizada uma amostragem de 5% da área total do experimento, equivalente a 70 plantas. Esta amostra continha uma inflorescência de cada planta escolhida aleatoriamente.

A determinação do peso médio de matéria fresca das inflorescências (MFI - g) foi realizada através da utilização de balança analítica, pesando a biomassa e dividindo o valor obtido pelo número de inflorescências da amostra.

O peso médio de matéria seca das inflorescências (MSI) se deu da mesma forma, após secagem desta em estufa com circulação de ar forçada, a 66° C, até peso constante.

$$\frac{\text{MFA}}{70} = \text{MFI}$$

$$\frac{MSA}{70} = MSI$$

Onde, MFA é o peso da matéria fresca da amostra e MSA o peso da matéria seca da amostra. MFI e MSI representam o peso da matéria fresca por inflorescência e matéria seca por inflorescência, respectivamente.

Sendo assim, a partir do percentual obtido de matéria seca por inflorescência em relação à matéria fresca, foi possível achar o rendimento de matéria seca total da produção.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 Análise de Rendimento de Biomassa e de Custos do Sistema de Produção de *Calendula officinalis* L.

#### 5.1.1 Ciclo de produção

Segundo Barbosa (2006), o tempo de germinação e enraizamento de *Calendula officinalis* L. é de 15 dias, estando próximo do observado no experimento realizado, onde as mudas alcançaram desenvolvimento adequado para o transplante (enraizamento e altura da parte aérea  $\approx$  6cm ) 30 dias após a semeadura.

A primeira colheita das inflorescências foi realizada 7 semanas após o transplante das mudas para os canteiros definitivos e a previsão, baseando-se no estudo de Silva (2010), é que a colheita estenda-se até o fim do mês de dezembro de 2010 e início de janeiro de 2011. Deste modo, um ciclo de produção de 150 dias (semeadura  $\rightarrow$  última colheita - Tabela 2) foi observado.

Considerando-se que entre a semeadura e o transplante os canteiros não são utilizados, sendo ocupado apenas entre o transplante de mudas e a última colheita (120 dias), pode-se esperar até 3 ciclos de produção por ano de calêndula na região de Florianópolis.

**Tabela 2. Datas de semeadura, transplante, 1ª colheita e previsão da última colheita de inflorescências de *C. officinalis* em Florianópolis, SC (safra 2010).**

Datas	Operações
20/07/2010	Semeadura
20/08/2010	Transplante de mudas
08/10/2010	1ª colheita
Final de dez/2010	Previsão última colheita

Fonte: Dados da Pesquisa.

### 5.1.2 Manejo do solo

Os principais processos de manejo do solo foram realizados antes da introdução da cultura nos canteiros, tendo apenas a cobertura do solo ocorrido após o transplante das mudas.

#### 5.1.2.1 Aração e gradagem

O preparo do solo foi realizado com o auxílio de um trator de 65cv, com arado de 3 discos (26”) e grade niveladora de 26 discos (18”). No entanto, para realização dos cálculos de custo, os dados foram retirados da tabela de Custo de Mecanização Agrícola do Instituto CEPA (Anexo 1), referente ao mês de setembro de 2010, referindo-se aos custos de mecanização de um trator de 75cv, com tração 4x4, sendo necessário assim a adaptação dos dados de tempo das operações (Tabela 3).

A escolha pelo uso das informações desta tabela se deram porque o presente estudo considerou um cenário de implementação de projeto, onde todos os itens necessários à implantação e manejo da cultura foram adquiridos em uma única vez, fornecendo dados para posterior estudo de viabilidade econômica do mesmo.

**Tabela 3. Custos de aração e gradagem em área de produção de 1 ha, com Trator 75cv 4x4, acoplado a arado de disco reversível (3 discos de 26”) e grade niveladora (36 discos de 20”).**

Operação	Horas-trator	Preço Unitário (R\$)	Preço operação (R\$)	Preço operação/ciclo (R\$/ciclo)
Aração	3	50,81	152,43	10,16
Gradagem	1	53,31	53,31	3,55

Fonte: Adaptado de Instituto CEPA (2010).

Segundo Corrêa Júnior *et al.* (1994) e Sartório *et al.* (2000), a intervenção no solo ser a mínima possível. Portanto, estas operações serão realizadas uma vez à cada 5 anos, quando ocorrer uma nova calagem e novo preparo de camalhões.

Prevendo-se o cultivo de 3 ciclos por ano, os valores de aração e gradagem foram divididos por 15 na tabela final de custos por unidade de produção (Apêndice A).

#### 5.1.2.2 Calagem

Segundo a Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (2004), um solo com pH 5,5 é o mais adequado para o desenvolvimento de *Calendula officinalis* L. Portanto, com o auxílio dos laudos de solo do local do experimento (Anexos 2 e 3), foi possível realizar o cálculo da quantidade de calcário necessária para elevar a correção do solo para um valor de pH de 5,5.

A empresa Calcário Botuverá, fornecedora de calcário dolomítico para o experimento, possui duas formas de comercialização do produto, em sacas de 50Kg ou a granel, em quantidade mínima de 1000Kg (Tabela 4). No experimento, o calcário foi adquirido em sacas, mas para estimativa de custo em uma área de 1 ha (Tabela 5) considerou-se a compra do produto à granel, reduzindo o custo do produto pela metade.

**Tabela 4. Formas de comercialização e preços de calcário dolomítico\*.**

Formas de comercialização	Preço (R\$)
Sacas de 50kg	2,00
1000kg a granel	20,00

Fonte: Orçamento obtido da Empresa Calcário Botuverá, setembro-2010.

**Tabela 5. Custo da correção do solo (pH 4,9 → pH 5,5) com aplicação de calcário dolomítico, em uma área de 1 hectare de cultivo de calêndula (Florianópolis, 2010).**

Operação	Calcário (t/ha/ano)	Preço Unitário (R\$/t)	Preço operação (R\$)	Preço operação/ciclo (R\$/ciclo)
Calagem	10	20,00	200,00	13,33

Fonte: Dados da Pesquisa, baseado no Orçamento obtido da Empresa Calcário Botuverá, setembro-2010.

A operação de calagem foi realizada manualmente e assim foi calculado para 1 ha o custo com mão-de-obra desta operação (Tabela 6).



**Tabela 6. Custo de mão-de-obra para realização da calagem do solo, em área de 1 hectare de cultivo de calêndula (Florianópolis, 2010).**

Operação	mão-de-obra	Preço unitário (R\$)	Preço operação (R\$)	Preço operação/ciclo (R\$/ciclo)
Calagem	1 dia-homem	37,67	37,67	2,51

Fonte: Dados da Pesquisa.

Segundo a SBCS (2004), o calcário deve ser aplicado de três a seis meses antes do transplante das mudas, distribuindo-o uniformemente por toda área a ser corrigida e devendo ser repetido aproximadamente a cada 5 anos, após realização de novos laudos de análise de solo.

A partir disto, na tabela final de custos por unidade de produção (Apêndice A) foi utilizado 1/15 dos dados de custo da operação e seus insumos, já que esta operação será realizada uma vez a cada 15 ciclos.

### 5.1.2.3 Preparo de camalhões

Segundo Sartório *et al.* (2000), cada espécie deve ser cultivada conforme a sua utilização, podendo ser plantadas em camalhões, sulcos, covas ou canteiros.

Em experimento anterior, onde o plantio das mudas foi realizado em covas, a produção da cultura foi prejudicada devido à alta pluviosidade nos meses primaveris (setembro a dezembro de 2009), que determinaram o acúmulo de água em subáreas de cultivo, comprometendo o desenvolvimento das plantas e causando a morte de alguns indivíduos (SILVA, 2010). Portanto, foi definida a necessidade de se conduzir o experimento subsequente em camalhões.

O preparo dos camalhões foi realizado aproximadamente 10 dias antes do transplante das mudas de calêndula, bem como a incorporação do adubo orgânico. Os camalhões possuíam 0,7m de largura por 0,2m de altura e distância entre si de 0,3 m. Para a produção de 1 ha de calêndula foram projetados 200 camalhões de 49m de comprimento (vide croqui – Apêndice B).

O preparo do camalhões foi realizado parte com mecanização (trator e enleirador), parte com trabalho manual (tabelas 7 e 8). Também por se tratar de uma operação realizada a cada 5 anos, juntamente com a movimentação do solo e

calagem, os custos foram divididos por 15, referentes ao número de ciclos em 5 anos na tabela final de custos por unidade de produção (Apêndice A).

**Tabela 7. Custo de preparo de camalhões em área de 1 hectare de calêndula, utilizando-se mecanização, i.e., trator 75cv 4x4 e enleirador.**

Operação	Horas-trator	Preço Unitário (R\$)	Preço operação (R\$)	Preço operação/ciclo (R\$/ciclo)
Preparo de camalhões	26	57,91*	1.505,66	100,38

\*Média de custos de implementos conforme a tabela ICEPA (2010B).

Fonte: Orçamento do Instituto CEPA, quantidade horas-trator baseado nos dados da pesquisa.

**Tabela 8. Custo da mão-de-obra de preparo de camalhões em área de 1 hectare de cultivo de calêndula.**

Operação	Quantidade mão-de-obra	Preço unitário (R\$)	Preço operação (R\$)	Preço operação/ciclo (R\$/ciclo)
Preparo de camalhões	6,6 dia.homem	37,67	248,62	16,57

Fonte: Dia-homem extraído do Instituto CEPA. Quantificação extraída dos dados da pesquisa.

#### 5.1.2.4 Adubação orgânica

Segundo Corrêa Júnior *et al.* (1994), a amostragem correta do solo, bem como a avaliação laboratorial do mesmo está entre uma das primeiras medidas a serem tomadas ao se iniciar o cultivo de qualquer espécie vegetal, tornando possível uma adequada recomendação da correção e fertilização do solo.

A adubação orgânica e mineral foi realizada neste experimento, permitindo otimizar a produção da cultura, pois segundo a SBCS (2004), a utilização em conjunto de resíduos orgânicos e fertilizantes minerais permite melhor rendimento das culturas. Contudo, há que se observar que a proporção de nutrientes presentes nos resíduos orgânicos muitas vezes é inferior à demanda das plantas, podendo o fertilizante mineral auxiliar na complementação correta de tais nutrientes.

Partindo deste pressuposto, i.e., das orientações de adubação segundo a SBCS (2004), do laudo do solo (Anexos 2 e 3) e dos dados do adubo orgânico utilizado no experimento (Anexo 7), calculou-se a quantidade necessária a ser

incorporada em 1 ha de produção de calêndulas em solo característico do local de experimento, assim como seu respectivo custo (Tabela 9). O preço do adubo foi baseado no material utilizado em experimento, orçado na ONG - Associação Orgânica (INÁCIO & MILLER, 2009).

**Tabela 9. Custo de adubação orgânica por hectare de cultivo de calêndula (Florianópolis, 2010).**

<b>Especificação</b>	<b>Quantidade (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Preço unitário (R\$)</b>	<b>Preço total (R\$)</b>
Adubo orgânico (Associação Orgânica)	53,00	33,33	1.766,49

Fonte: Orçamento da ONG Associação Orgânica. Quantidade baseada nos dados da pesquisa.

O custo com mão-de-obra para a realização da adubação orgânica é representado na tabela 10, baseando-se no experimento e consulta a agricultores de Canoinhas/SC.

**Tabela 10. Custo da mão-de-obra para realização da adubação orgânica em área de 1 hectare de cultivo de calêndula (Florianópolis, 2010).**

<b>Operação</b>	<b>Quantidade mão-de-obra</b>	<b>Preço unitário (R\$)</b>	<b>Preço da operação (R\$)</b>
Incorporação de adubo orgânico	3,3 dia.homem	37,67	124, 31

Fonte: Orçamento baseado no Instituto CEPA e quantidade baseada nos dados da pesquisa.

#### 5.1.2.5 Adubação mineral

Conforme anteriormente mencionado, a adubação foi realizada de forma combinada, utilizando-se de resíduos orgânicos (Anexo 7) e fertilizantes minerais, para melhor eficiência da correção do solo.

O adubo mineral utilizado apresentava formulação 00-20-20 (N-P-K) e a massa a aplicar (Tabela 11) foi estimada a partir dos laudos de solo e adubo orgânico utilizado, bem como as orientações da SBCS (2004) para a cultura em estudo.

**Tabela 11. Custo de adubação mineral por hectare, em primeiro ciclo de cultivo de calêndula, na região litorânea de Santa Catarina (Florianópolis, 2010).**

Adubo mineral	(Kg/ha)	Preço saca (R\$/50Kg)	Preço total (R\$/ha)
00-20-20	166,67*	85,00**	283,34

\*Média dos cinco anos de produção (1 adubação de correção + 14 adubações de manutenção)

\*\*Preço estimado a partir do comércio (agropecuária) local.

Fonte: Orçamento informal com Herbivale, baseado nos dados da pesquisa.

A operação de aplicação dos adubos foi manual e o gasto com mão-de-obra estimado a partir do observado em experimento e consulta a agricultores da região (Tabela 12).

**Tabela 12. Custa de mão-de-obra para a adubação mineral em área de cultivo (1 ha) de calêndula, em Florianópolis, SC (2010).**

Operação	Quantidade mão-de-obra	Preço unitário (R\$)	Preço da operação (R\$)
Distribuição de adubo mineral	16,7 dia.homem	37,67	629,09

Fonte: Orçamento baseado no Instituto CEPA. Quantidade baseada nos dados da pesquisa.

#### 5.1.2.5 Cobertura do solo

Os efeitos benéficos da cobertura do solo na produção de plantas medicinais podem ser diversos, com destaque à redução do número de capinas e da menor necessidade de irrigações, devido à melhor conservação da umidade no solo, bem como a redução da erosão do solo e da lixiviação de nutrientes.

No presente trabalho, a cobertura do solo foi realizada com serragem de ingazeiro, material disponível no local do experimento. No entanto, para a redução de custos, indica-se o uso de resíduos vegetais disponíveis na propriedade, como restos culturais de outras espécies cultivadas.

Portanto, considera-se que o custo com material nesta operação é igual à zero, já que há a possibilidade de utilização de restos culturais existentes no local de produção. Sendo assim, considera-se como custo apenas a mão-de-obra da operação (Tabela 13).

**Tabela 13. Custo da mão-de-obra para aplicação de matéria orgânica (cobertura morta) ao solo (1 ha), em sistema de cultivo de calêndula (Florianópolis, 2010).**

Operação	Quantidade mão-de-obra	Preço unitário (R\$)	Preço da operação (R\$)
Distribuição cobertura do solo	8,34 dia.homem	37,67	314,17

Fonte: Orçamento baseado no Instituto CEPA. Quantidade baseada nos dados da pesquisa.

### 5.1.3 Irrigação

Encharcamentos do solo podem proporcionar o desenvolvimento de doenças, assim como a falta de água pode prejudicar o crescimento da maioria das plantas. Assim, o controle da umidade do solo e da irrigação é necessário para o desenvolvimento adequado das plantas (SARTÓRIO *et al.*, 2000).

O sistema de irrigação escolhido para o presente trabalho foi o de gotejamento, com utilização de bomba centrífuga e fornecimento de água a partir de açude presente na propriedade.

A definição do projeto de irrigação baseou-se nas características do local de experimento, que possui um relevo sem declividades, e no fornecimento de água relativamente próximo da área de cultivo, sem custos com a empresa fornecedora de água.

Os cálculos de dimensionamento de canalização, bem como a escolha da bomba a ser utilizada foram realizados a partir de dados obtidos levando-se em conta a disposição das plantas (espaçamentos), bem como os coeficientes de cultivo (Kc) de crisântemo (WREGGE, 1995).

Para a elaboração do projeto de irrigação dados característicos do solo do local do experimento foram utilizados, bem como de umidade do solo na capacidade de campo (Ucc), da umidade do solo no ponto de murcha permanente (Upmp) e da densidade do solo, fornecidos pelo Laboratório de Hidráulica do Centro de Ciências Agrárias (CCA/UFSC).

A partir do croqui elaborado (Apêndice B), foi possível obter um orçamento (Anexo 4) dos componentes do sistema de irrigação junto ao mercado local (agropecuária Herbivale), totalizando o valor de R\$ 6.909,47.

A mão-de-obra (Tabela 14) na instalação das fitas gotejadoras foi estimada a partir do observado em experimento *in loco* e por consulta ao Laboratório de Hidráulica do Centro de Ciências Agrárias (UFSC).

**Tabela 14. Custo de mão-de-obra para a instalação do sistema de irrigação em área )1 hectare) de cultivo de calêndula (Florianópolis, 2010).**

Operação	Quantidade mão-de-obra	Preço unitário (R\$)	Preço operação (R\$)	Preço operação/ciclo (R\$/ciclo)
Instalação	15 dia.homem	37,67	565,05	37,67
Irrigação				

Fonte: Orçamento baseado no Instituto CEPA. Quantidade baseada nos dados da pesquisa.

Na tabela final de custos por unidade de produção (Apêndice A) a mão-de-obra para a instalação do sistema de irrigação é fracionada em 15, já que esta operação só ocorrerá a cada 5 anos, tempo médio de vida útil das fitas gotejadoras e dos períodos de movimentação do solo.

#### 5.1.4 Semeadura

A produção de mudas de plantas medicinais pode ser realizada via semente, por estaquia de galhos e raízes ou por divisão de touceiras. A semeadura pode ser direta, quando em local definitivo da produção, ou em canteiros, Neste caso, a semeadura é realizada em sementeiras, para posterior transplante ao local definitivo de plantio. Este segundo método reduz as perdas de sementes e mudas, devido ao maior controle nos estádios iniciais de crescimento da planta (CORRÊA JÚNIOR *et al.*,1994).

No presente trabalho, a semeadura foi realizada em bandejas de poliestireno expandido (EPS), com 128 células, utilizando-se substrato produzido no local de cultivo, uma mistura de cama de aviário, solo (Neossolo Quartzarênico) e argila (Barro vermelho, textura fina) na proporção de 1:2:2.

Para fins de cálculo de custo (Tabela 16) foi considerado o uso de substrato comercial Plantmax® + solo, na proporção 1:1, e as características das bandejas da marca Tecnocell®, de 128 células (Anexo 6).

O valor da bandeja por ciclo (Apêndice C) foi definido através da estimativa de vida útil destas, enquanto seu valor para aquisição foi obtido a partir da tabela de preços médios de insumos e fatores de produção em Santa Catarina, referente ao mês de agosto de 2010 (INSTITUTO CEPA, 2010).

A quantidade de plantas no estande final foi calculada a partir do espaçamento entre plantas e linhas (0,2mx0,5m) dentro dos camalhões (Figura 2), bem como pelo comprimento e disposição dos camalhões na área (Figura 3), totalizando um estande final de 98400 plantas.



Figura 2. Dimensões dos camalhões e espaçamentos entre plantas e linhas dentro dos camalhões de cultivo de calêndula, em Florianópolis, SC (2010).

Fonte: Dados da Pesquisa.

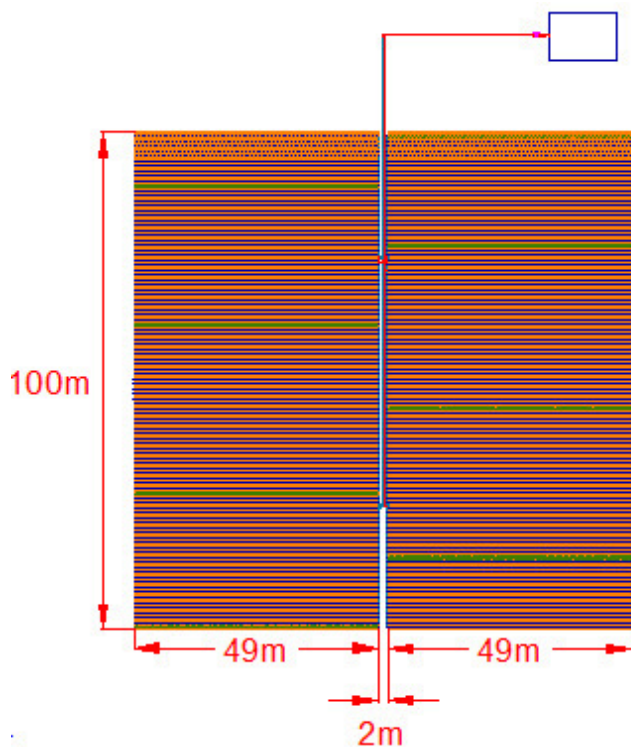


Figura 3. Croqui reduzido - projeção de 1 ha de produção de calêndula (Florianópolis, 2010).

Fonte: Dados da Pesquisa.

Para a definição do número de sementes e bandejas a serem utilizadas (Tabela 15), assumiu-se uma taxa de germinação de 70%, conforme informação contida na embalagem do produto (Figura 4) e o fato de terem sido utilizadas 2 sementes por célula da bandeja alveolada.



Figura 4. Embalagens das sementes de calêndula (frente e verso).  
Fonte: Extraído do Site da Empresa Isla.

**Tabela 15. Número de bandejas e sementes para a produção de mudas de calêndula, visando à implantação de 1 hectare de área de cultivo.**

Quantidade bandejas/ha	Quantidade sementes/ha
1099	281.344

Fonte: Dados da Pesquisa.



**Tabela 16. Custo do substrato (R\$/Kg) para a produção de calêndula em área de 1 hectare, no município de Florianópolis, SC (2010).**

Substrato	Quantidade (Kg)	Preço unitário (R\$/Kg)	Preço total (R\$)
Plantmax	1275	0,53	675,75

Fonte: Orçamento da Herbivale via telefone ou e-mail e quantidade calculada a partir dos dados da pesquisa.

As sementes de *Calendula officinalis* L. foram adquiridas junto ao comércio especializado (Isla Sementes Ltda, Porto Alegre, RS), em embalagem de 50g (Lata tampa-abre-fácil). Conforme informações técnicas disponibilizadas na embalagem do produto, cada 125 sementes equivalem a 1g, ou seja, 281.344 sementes equivalem aproximadamente a 2,25Kg.

Para fins de cálculos de custo, os preços das embalagens de sementes foram retirados do website da empresa acima referida (ISLA, 2010). Optou-se pela compra da embalagem de maior quantidade de sementes, i.e., 250g (R\$ 74,52), por apresentar a melhor relação custo-benefício.

A partir do citado acima, foram determinados os custos das bandejas (Tabela 17) e sementes (Tabela 18) necessários à implantação de cultivo de *Calendula officinalis* em área de 1 ha.

**Tabela 17. Custo de bandejas de poliestireno expandido (EPS) para o cultivo de 1 hectare de calêndula no município de Florianópolis, SC.**

Bandejas EPS Tecnocell®	Quantidade (unidade)	Preço unitário (R\$/unidade)	Preço total (R\$/ha)
Bandejas 128-60 células	1099	0,47	516,53

Fonte: Dados da Pesquisa.

**Tabela 18. Custo de Sementes Isla Calêndula Bonina Dobrada por hectare**

Sementes Isla Calêndula Bonina Dobrada	Quantidade (g/ha)	Preço unitário (R\$/g)	Preço total (R\$/ha)
Lata de 250g	2.250	0,30	675,00

Fonte: Orçamento do site da ISLA e quantidade calculada a partir de dados da pesquisa.

O custo com mão-de-obra na etapa de semeadura é representado na tabela 19.

**Tabela 19. Custo da mão-de-obra de semeadura de *Calendula officinalis* L. para o cultivo de 1 hectare (Florianópolis, SC – 2010).**

<b>Operação</b>	<b>Quantidade mão-de-obra</b>	<b>Preço unitário (R\$)</b>	<b>Preço operação (R\$)</b>
Distribuição cobertura do solo	6,8 dia.homem <sup>-1</sup>	37,67	256,16

Fonte: Orçamento baseado no Instituto CEPA. Quantidade baseada nos dados da pesquisa.

### 5.1.5 Transplante de mudas

O transplante das mudas do canteiro para a área definitiva de produção se deu 30 dias após a semeadura, quando as plantas apresentavam cerca de 6 cm de altura. Nesta operação o único custo considerado foi a mão-de-obra (tabela 20).

**Tabela 20. Custo da mão-de-obra para o transplante de mudas de *Calendula officinalis* L. em área de 1 hectare de cultivo.**

<b>Operação</b>	<b>Quantidade mão-de-obra</b>	<b>Preço unitário (R\$)</b>	<b>Preço da operação (R\$)</b>
Transplante de mudas	68 dia.homem <sup>-1</sup>	37,67	2.561,56

Fonte: Orçamento baseado no Instituto CEPA. Quantidade baseada nos dados da pesquisa.

### 5.1.6 Desbaste

No presente trabalho o desbaste se fez necessário já que foram utilizadas 2 sementes de calêndula por célula de plantio. Nesta operação, assim como no transplante das mudas, contabilizou-se como custo somente a mão-de-obra do desbaste (Tabela 21).

**Tabela 21. Custo da mão-de-obra do desbaste de plântulas em área de 1 hectare de cultivo de calêndula, no município de Florianópolis (2010).**

<b>Operação</b>	<b>Quantidade mão-de-obra</b>	<b>Preço unitário (R\$)</b>	<b>Preço operação (R\$)</b>
Desbaste	12,5 dia.homem <sup>-1</sup>	37,67	470,88

Fonte: Orçamento baseado no Instituto CEPA. Quantidade baseada nos dados da pesquisa.

### 5.1.7 Colheitas

As etapas finais da produção são de grande importância para a obtenção de um bom produto, pois quando a colheita e/ou a pós-colheita não são bem realizadas, todo o esforço dedicado ao cultivo pode ser perdido. Portanto, a atenção ao horário e época de colheita, bem como o correto manuseio do material é essencial para o sucesso da produção (CECHINEL FILHO & YUNES, 1998; CORRÊA JÚNIOR *et al.*, 1994).

Boa parte da qualidade da matéria-prima de um fitofármaco está relacionada com a época de colheita da planta medicinal, pois quando feita de maneira incorreta, pode levar à redução de substâncias ativas ou até mesmo a sua perda total (DI STASI, 1996).

Para evitar a perda de princípios ativos, bem como a degradação e contaminação microbológica do material, as ferramentas e recipientes de coleta devem estar limpos e o material coletado deve ser encaminhado rapidamente para o beneficiamento (secagem), evitando-se o esmagamento ou compressão dos tecidos vegetais, o que pode acarretar na aceleração da degradação do material (ZARONI *et al.*, 2004; CORRÊA JÚNIOR *et al.*, 1994).

Os dados de custos com colheitas (Tabela 22) foram retirados dos experimentos realizados em 2009 (SILVA, 2010), onde foram realizadas ao todo 10 colheitas em intervalos semanais, sempre no período da manhã, coletando-se apenas as flores completamente abertas e sem formação de sementes.

**Tabela 22. Custo de mão-de-obra para a colheita de *Calendula officinalis* L. cultivada em área de um hectare, no município de Florianópolis, 2010.**

Operação	Quantidade mão-de-obra	Número de colheitas	Preço unitário (R\$)	Preço da operação (R\$)
Colheita	8,5 dia.homem	10	37,67	3201,95

Fonte: Orçamento baseado no Instituto CEPA. Quantidade baseada nos dados da pesquisa.

### 5.1.8 Secagem e armazenamento

A grande maioria das plantas medicinais é comercializada na forma desidratada, portanto, é recomendado que a secagem seja feita em equipamentos próprios e que estejam próximos à área de cultivo, evitando-se assim a rápida degradação do material, sua contaminação microbiológica e a perda de substâncias ativas (ZARONI *et al.*, 2004; CORRÊA JÚNIOR *et al.*, 1994).

Sartório *et al.* (2000), afirma que a secagem das plantas medicinais permite a conservação dos compostos ativos por um longo período, pois ao retirar-se a água contida nas células a atividade enzimática da planta também é interrompida, ou seja, quanto mais rápido o material for levado para secagem mais rapidamente a atividade enzimática será interrompida e menor será a perda de princípios ativos.

Com a retirada da umidade do material há redução também de contaminação com microorganismos, fungos e bactérias que afetam a qualidade do produto final (ZARONI *et al.*, 2004; SARTÓRIO *et al.*, 2000; CECHINEL FILHO & YUNES, 1998).

Custos com a operação de secagem não foram inseridos no presente trabalho, já que o experimento realizado tem caráter científico e não comercial, o que resultou na secagem apenas de pequenas amostras para determinação do perfil carotenóidico, impossibilitando uma estimativa correta da operação.

No entanto, foi considerado como parte da Tabela final de custos por unidade de Produção (Apêndice A) o valor novo (VN), o valor de sucata (VS) e vida útil (VU) de uma dessecadora Macanuda (Joinvile/SC). As características da dessecadora estão relacionadas no anexo 5.

## 5.2 Rendimentos de Matéria Fresca e Seca

Devido à impossibilidade de se acompanhar o experimento atual até sua conclusão, o rendimento de matéria fresca foi baseado no experimento de Silva (2010), realizado entre julho e dezembro de 2009. Em tal experimento o rendimento

de 4445 plantas foi de 52,55 Kg de matéria fresca de pétalas de calêndula, portanto, para uma expectativa de estande final de 98.400 plantas, o rendimento final de matéria fresca foi estimado em 1163,25kg/ha.

O rendimento de matéria seca foi obtido através da amostragem de 5% da área total do experimento, o equivalente a 70 plantas. O peso médio da matéria seca das pétalas de calêndula foi estimado em 12,9% da matéria fresca, ou seja, 150,06kg/ha.

Segundo Gomes *et al.* (2007), a densidade de plantio não influencia o rendimento de matéria seca na produção de *Calendula officinalis* L. No entanto, além das discrepâncias em densidade de plantas, os experimento de 2009 e 2010 diferiram também quanto à ausência/presença da prática de adubação e preparo de camalhões, o que pode influenciar no rendimento da biomassa das plantas (BARBOZA *et al.*, 2009; MOREIRA *et al.*, 2005; VIEIRA *et al.*, 1999).

Vieira *et al.* (2006 e 1999), ao avaliarem o efeito do uso de sementes provenientes de tipos de diásporos e colorações de capítulos florais e a influência da cama-de-aviário semi-decomposta e do fósforo sobre o crescimento e produção de calêndula, respectivamente, apresentaram rendimentos de matéria seca similares a Silva (2010), com uma média de 142,56kg/ha, 112,16kg/ha e 150,06Kg/ha respectivamente. Destaca-se que os experimentos de Vieira *et al.* (2006 e 1999) foram realizadas nos mesmos períodos do ano em relação aos experimentos conduzidos em Florianópolis.

De forma distinta, Barboza *et al.* (2009) alcançaram rendimento máximo de matéria seca de 2227,61kg/ha ao comparar o efeito de doses de fósforo e cama-de-frango decomposta na produção de calêndula. Gomes *et al.* (2007), avaliando o efeito de arranjos de plantas e densidades na produção de calêndula obtiveram um valor médio de 4532,38kg/ha. Tais valores de rendimento são bastantes discrepantes em relação ao descrito por Silva (2010).

Os trabalhos de Barboza *et al.* (2009) e Gomes *et al.* (2007) foram realizados nos períodos de maio a setembro de 2005 e abril a dezembro de 2003, em Dourados, MS. Sugere-se que as diferenças na época de cultivo e de tipos climáticos entre Florianópolis/SC e Dourados/MS podem ter influenciado nos rendimentos de matéria seca obtidos nos trabalhos anteriormente citados. Sugere-se, portanto, a produção contínua de calêndula em Florianópolis, com

escalonamento de áreas, para que se observe o comportamento da planta em diferentes épocas de produção.

### 5.3 Custo Total por Unidade de Produção

O preço de venda de flores secas de calêndula foi estabelecido em R\$ 18,00/Kg, a partir de consulta ao produtor rural de Canoinhas/SC. Saliencia-se que em consulta à empresa Chá Mais, foi constatado que o preço de venda pode variar entre R\$ 15,00 e R\$ 18,00 no verão e R\$ 22,00 e R\$ 25,00 no inverno.

Considerando-se um rendimento de matéria seca igual a 150,06Kg/ha e o preço de venda do produto final igual a R\$ 18,00/Kg, os custos fixos e variáveis por unidade de produção (R\$/Kg de capítulos florais secos) foram, respectivamente, R\$ 80,46 e R\$ 10,57. Ou seja, o custo total por unidade de produção ficou em R\$ 91,03 (Tabela 23).

**Tabela 23. Custo variável, fixo e total por unidade de produção (R\$/Kg de capítulos florais secos) de *Calendula officinalis* L. em um hectare de produção (Florianópolis, SC).**

<b>Especificação</b>	<b>Custo (R\$/Kg de capítulos florais)</b>
Custo variável	80,46
Custo fixo	10,57
Custo total	91,03

Fonte: Orçamento baseado no Instituto CEPA. Quantidade baseada nos dados da pesquisa.

Apesar de alguns autores citarem que a produção de plantas medicinais pode representar um bom incremento na renda de produtores de família rural (NAIVERTH & FARIA, 2007; KAMPF & COSTA, 2000), os custos de produção de calêndula em Florianópolis/SC mostram-se inviáveis para a implantação desta cultura na determinada região, devido os atuais preços oferecidos aos produtores. Ressalta-se que o sistema de produção adotado caracterizou-se por seu baixo *input* energético, um aspecto de interesse na análise de custos de produção.

Os custos elevados com mão-de-obra na produção de calêndula e de outras espécies medicinais com possibilidades de ciclos produtivos contínuos ao longo de meses, bem como a não disponibilidade de maquinários que substituam ou

tornem mais eficiente os procedimentos realizados com mão-de-obra humana contribuíram em alguma extensão à obtenção de custos elevados de produção.

Conforme relatado por produtores rurais de Canoinhas/SC, a colheita é realizada a cada 2 ou 3 dias (exceto dias chuvosos), diferentemente do realizado em experimento (colheita semanal), podendo gerar um aumento no rendimento de matéria seca produzida, ainda que isto concorra para aumentar ainda mais o custo da mão-de-obra.

Outro fato importante considerar é que os capítulos florais adquiridos dos agricultores na faixa de R\$ 15,00 e R\$ 25,00/Kg são re-vendidos a preços entre R\$ 153,33 e R\$ 440,00/Kg, para a comercialização da biomassa sob a forma de sachês de 30g, à R\$ 4,60 a unidade (QUINARÍ CASA DE ESSÊNCIAS, 2010) e caixas de chá (peso líquido, 10g) à R\$ 4,40 (CHÁS VEMAT, 2010).

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A produção comercial de calêndula ainda é pouco estudada no Brasil, assim como tantas outras espécies medicinais, percebendo-se na literatura uma carência de informações para a produção desta espécie, o que evidencia a necessidade de mais estudos que demonstrem a viabilidade de seus cultivos, de forma a reduzir custos e aumentar produtividade em biomassa (Kg de pétalas/ha).

A biossíntese de metabólitos secundários está relacionada diretamente à ação de fatores bióticos e abióticos. Assim, se faz necessário definir o perfil cromatográfico de carotenóides da biomassa floral de *Calendula officinalis* L. produzida em Florianópolis/SC, a fim de confirmar o potencial comercial desta cultura na região, com base em seu valor de mercado definido a partir dos conteúdos de compostos bioativos de interesse. Paralelamente, sugere-se que estes estudos sejam realizados atentando-se à ação dos fatores bióticos e abióticos sobre o comportamento agrônômico de *Calendula officinalis* L., em especial a produtividade de biomassa e a taxa de biossíntese de metabólitos secundários como a luteína, seu composto carotenóide majoritário e de elevado valor comercial.



## REFERÊNCIAS

- ADITIVOS & INGREDIENTES. Carotenóides: Metabolismo e doenças. **Revista Aditivos & Ingredientes**. Editora Insumos: São Paulo/SP, n.71, p. 38-49, jul 2010. Disponível em: < [http://www.insumos.com.br/aditivos\\_e\\_ingredientes/materias/198.pdf](http://www.insumos.com.br/aditivos_e_ingredientes/materias/198.pdf)> Acesso em: 16 ago 2010.
- ALVES-RODRIGUES, A.; SHAO, A.. The science behind lutein. **Toxicology Letters**. N. 150, p. 57-83, 2004.
- AMAR, I.; ASERIN, A.; GARTI, N.. Microstructure transitions derived from solubilization of lutein and lutein esters in food microemulsions. **Colloids and Surfaces B: Biointerfaces.**, v. 33, p. 143-150, 2004.
- AZEVEDO-MELEIRO, C.H.; RODRIGUEZ-AMAYA, D.B. Confirmation of the identity of the carotenoids of tropical fruits by HPLC-DAD and HPLC-MS. **J. Food Comp. Anal.**, v. 17, p. 385-396, 2004.
- BARBOSA, T.. **Produção e Comercialização de Kits Medicinais e Esotéricos como Alternativa para Complementação de Renda na Agricultura Familiar**. Trabalho de conclusão de curso. Planaltina/DF Brasília: UPIS, dez 2006, 59p.
- BARBOZA, V. C.; *et al.*. Biomass yield of *Calendula officinalis* L. fertilized with phosphorus and chicken manure. **Ciênc. Agrotec.**, v. 33, n.2, p. 478-483. Lavras, 2009.
- BARKLEY, S. Department of Agriculture, Food and Rural Development. Information, 2009. Alberta, Canadá. <[http://www1.agric.gov.ab.ca/\\$department/deptdocs.nsf/all/crop803?opendocument](http://www1.agric.gov.ab.ca/$department/deptdocs.nsf/all/crop803?opendocument)> Acesso: em 28 out 2010.
- BERNSTEIN, P.S.; *et al.*. Identification and quantitation of carotenoids and their metabolites in the tissues of the human eye. **Exp. Eye Res.**, v. 72, p. 215-223, 2001.
- BERNSTEIN, P.S.; *et al.*. Resonance raman measurement of macular carotenoids in the living human eye. **Arch. Biochem. Biophys.**, v. 430, p. 163-169, 2004.
- BERTONI, B.W.; *et al.*. Micropopagação de *Calendula officinalis* L. **Ver. Bras. de Pl. Med.**, Botucatu, v.8, n.2, p.48-54, 2006.
- BONE, R.A.; *et al.*. Lutein and zeaxanthin in the eyes, serum and diet of human subjects. **Exp. Eye Res.**, v. 71, p. 239-245, 2000.
- BONE, R.A.; *et al.*. Macular pigment in donor eyes with and without AMD: a case-control study. **Invest. Ophthalmol. Visual Sci.**, v. 42, n. 1, p. 235-240, jan 2001.
- BRESCIANI, L. F. V.. **Análise qualitativa e quantitativa de metabólitos secundários e propriedades farmacológicas de quatro espécies de plantas medicinais da flora catarinense**. Tese submetida ao curso de Pós-Graduação em Química. Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Florianópolis/SC, 2003.

BROW, L.; *et al.*. A prospective study of carotenoid intake and risk of cataract extraction in US men. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 70, p. 517-524, 1999.

CECHINEL FILHO, V.; YUNES, R. A.. Estratégias para a obtenção de compostos farmacologicamente ativos a partir de plantas medicinais. Conceitos sobre modificação estrutural para otimização da atividade. **Química Nova**. v. 21, n.1, p.99 – 105, 1998.

CHÁS VEMAT. Linha Ervas: Calêndula, 2010. Disponível em: <<http://www.vemat.com.br/?id=2>>. Acesso em: 26 nov 2010.

CORRÊA JÚNIOR, C., *et al.*. **Cultivo de plantas medicinais, condimentares e aromáticas**. Curitiba: Emater-Paraná, 1994.

CHASAN-TABER, L.; *et al.*. A prospective study of carotenoid and vitamin A intakes and risk of cataract extraction in US women. **Am. J. Clin. Nutr.**, v. 70, p. 509-516, 1999.

COSTA, M. A., *et al.*. **Plantas & Saúde: guia introdutório à fitoterapia**. Brasília: Governo do Distrito Federal, Secretaria da Saúde do Distrito Federal, 1992. 88 p.: il.

DAGNELIE, G.; *et al.*. Lutein improves visual function in some patients with retinal degeneration: a pilot study via the internet. **Optometry**, v. 71, p. 147-164, mar 2000.

DELI, J. *et al.*. Epimerisation of lutein to 3'-epilutein in processed foods. **Bioorg. & Med. Chem. Lett.**, v.14, p. 925-928, 2004.

DI STASI, C. L. **Plantas medicinais: arte e ciência: um guia de estudo interdisciplinar**. São Paulo: Ed. da Universidade Estadual Paulista, 1996.

DUARTE M. C. T. *et al.* Anti-Candida activity of essential oils and extracts from native and exotic medicinal plants used in Brazil. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 97, n. 3, p. 305-311, 2005.

EL-AGAMEY, A.; *et al.*. Carotenoid radical chemistry and antioxidant/pro-oxidant properties. **Archives of Biochemistry and Biophysics**. v. 430, p. 37-48, 2004.

FARRÉ, G.; *et al.*. Travel advice on the road to carotenoids in plants. **Plant Science**, 179: 28–48. 2010.

FONTANA, J.D.; *et al.*. Carotenóides: Cores atraentes e ação biológica. **Biociência**. ano 2, n.13, p. 40-45, 2000. Disponível em: <<http://www.biociencia.com.br/revista/bio13/caroteno.pdf>> Acesso em: 29 out 2010.

FREITAS, A. de. **Estrutura de mercado do segmento de fitoterápicos no contexto atual da indústria farmacêutica brasileira**. Núcleo Nacional de Economia e Saúde. Área de Economia da Saúde e Desenvolvimento. Secretaria Executiva. Ministério da Saúde. Brasília, Distrito Federal. out 2007.

GAZIM, Z.C.; *et al.*. Identificação dos constituintes químicos da fração volátil de *Calendula officinalis* produzida no Paraná. **Horticultura Brasileira**. V.25, n.1, pg. 118-121, Jan-mar., 2007.

GIFFORD-JONES, W.. **Lutein for healthy eyes**. Disponível em: <<http://www.canadafreepress.com/medical/vitamins010307.htm>>. Acesso em: 11 nov 2010.

GOMES, H.E.; *et al.*. Density and plant arrangement on *Callendula officinalis* L. yield. **Rev. Bras. de Pl. Med.**, Botucatu, v.9, n.3, p. 117-123, 2007.

HAMMOND, B.R.; *et al.*. Preservation of visual sensitivity of older subjects: association with macular pigment density. **Invest. Ophthalmol. Visual Sci.**, v. 39, n. 2, p. 397-406, feb 1998.

INÁCIO, C.T. & Miller, P. R. M. **Compostagem: ciência e prática aplicadas à gestão de resíduos**. EMBRAPA, 2009.

INSTITUTO CEPA. **Custo de produção**. EPAGRI - Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina. Disponível em: <[HTTP://cepa.epagri.sc.gov.br/](http://cepa.epagri.sc.gov.br/)>. Acesso em: 28 set 2010.

ISLA Sementes Ltda. Porto Alegre, RS, 2010. Disponível em: <(http://isla.com.br/cgi-bin/detalhe.cgi?id=340)>. Acesso em: 27 set 2010.

ISHIBA, S. H. K. *et al.*. Variabilidade da Precipitação Pluviométrica de Santa Catarina. In: **XII Congresso Brasileiro de Meteorologia**. Foz de Iguaçu-PR, 2002.

JEONG, J.; *et al.*. Anti-oxidant, anti-proliferative and anti-inflammatory activities of the extracts from black raspberry fruits and wine. **Food Chemistry**, 123: 338–344, 2010.

KAMPF, A. N.; COSTA, G. J. C. **Produção comercial de plantas ornamentais**. Guaíba: Agropecuária, p.19-254, 2000.

KOH, H-H.; *et al.* Plasma and macular responses to lutein supplement in subjects with and without age-related maculopathy: a pilot study. **Exp. Eye Res.**, v. 79, p.21-27, 2004.

KRINSKY, N.I.; JONHSON, E.J.. Carotenoid actions and their relation to health and disease. **Mol. Aspects Med.**, v. 26, p. 459-516, 2005.

KRUGER, C.L.; *et al.*. An innovative approach to the determination of safety for a dietary ingredient derived from a new source: case study using a crystalline lutein product. **Food Chem. Toxicol.**, v. 40, p. 1535-1549, 2002.

KUHNEN, S.. **Metabolômica e bioprospecção de variedades crioulas e locais de milho (*Zea mays* L.)**. Tese em Recursos Genéticos Vegetais. CCA. UFSC. Florianópolis/SC, 2007.

LAJOLO, F. **Zeaxantina e luteína reduzem riscos de degeneração macular.** Disponível em: < [http://www.nutricaoempauta.com.br/lista\\_artigo.php?cod=325](http://www.nutricaoempauta.com.br/lista_artigo.php?cod=325) >. Acesso em: 03 out 2010.

LANDRUM, J. T.; BONE, R. A. Lutein, zeaxanthin, and the macular pigment. **Arch. Biochem. Biophys.**, v. 385, n. 1, p. 28-40, jan 2001.

LEITE, J. P. V. **Cap.1 Desenvolvimento da Fitoterapia.** Livro: Fitoterapia: bases científicas e tecnológicas / João Paulo Viana Leite (editor). São Paulo: Editora Atheneu, 2009.

LE MOS, P. M. M.. **Determinação do metaboloma foliar parcial de variedades crioulas de milho (*Zea mays* L.) visando a caracterização dos extratos foliares contendo (poli)fenóis e carotenóides.** Tese em Recursos Genéticos Vegetais. CCA. UFSC. Florianópolis/SC, 2010.

MARES-PERLMAN, J.A.; *et al.* Lutein and zeaxanthin in the diet and serum and their relation to age-related maculopathy in the third national health and nutrition examination survey. **Am. J. Epidemiol.**, v. 153, n.5, p. 424-432, 2001.

MARI, A.; *et al.* Phenolic compound characterisation and antiproliferative activity of “Annurca” apple, a southern Italian cultivar. **Food Chemistry**, v.123 n. 1 pgs 157–164, nov, 2010.

MELLO, M.C.. **Flores e microalgas como fontes alternativas de carotenóides.** 2002. 113f. Tese (Doutorado em Ciência de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002.

MIRANDA, M.; *et al.* Oxidative stress in a model of experimental diabetic retinopathy: the utility of peroxynitrite scavengers. **Arch. Soc. Esp. Ophthalmol.**, v.81, p. 27-32, 2006.

MOREIRA, P. A.; *et al.* Desenvolvimento vegetativo e teor foliar de macronutrientes da calêndula (*Calendula officinalis* L.) adubada com nitrogênio e fósforo. **Rev. Bras. Pl. Med.**, Botucatu, v.8, n.1, p.18-23, 2005.

NACHTIGALL, A. M.. **Extração, saponificação e atividade antioxidante de luteína obtida de flores de *Tagetes patula* L. e *Calendula officinalis* L.** Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Universidade Federal de Viçosa - UFV. Viçosa/MG. 2007.

NAIVERTH, J. A.; FARIA, C. M. D.. Cultivo de Plantas Medicinais como Alternativa de Renda para Agricultores Familiares do Município de Candói – PR. **Revista eletrônica Lato Sensu.** Ano 2, n. 1, p.1-34, jul 2007.

PARENTE, L. M. L.; *et al.* *Calendula officinalis*: características, propriedades químicas e terapêuticas. **Arquivos de Ciências da Saúde**, UNIPAR, v. 6, n.2, mai-ago, 2002.

POLYAKOV, N. E.; *et al.* Carotenoids as scavengers of free radicals in a fenton reaction: antioxidants or pro-oxidants? **Free Radical Biol. Med.**, v. 31, n. 3, p. 398-404, 2001.

REIS, R. P.; *et al.* Custos de produção da cafeicultura no sul de Minas Gerais. **Organizações Rurais e Agroindustriais**. v. 3, n. 1, p. 37-44, jan./jun 2001.

RICHER, S.. ARMD-pilot (case series) environmental intervention data. **J. Am. Optom. Assoc.**, v. 70, n.1, p. 24-36, 1999.

RODRIGUEZ-AMAYA, D.B. **A guide to carotenoid analysis in foods**. Washington, DC: International Life Sciences Institute, 2001. 71 p.

RODRIGUEZ-AMAYA, D.B.; KIMURA, M.; AMAYA-FARFAN, J. (autores); CORADIN, L.; POMBO, V.B. (organizadores). **Fontes brasileiras de carotenóides: tabela brasileira de composição de carotenóides em alimentos**. Brasília: MMA/SBF, 100 p., 2008.

SÁ, M.C.; RODRIGUEZ-AMAYA, D.B. Carotenoid composition of cooked green vegetables from restaurants. **Food Chem.**, v. 83, p. 595-600, 2003.

SCHALCH, W. **A importância dos carotenóides**. Disponível em: <[http://nutricaoempauta.com.br/lista\\_artigo.php?cod=345](http://nutricaoempauta.com.br/lista_artigo.php?cod=345)>. Acesso em: 03 out 2010.

SARTÓRIO, M. L., *et al.* **Cultivo orgânico de plantas medicinais**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2000.

SHAMI, N.J.I.E.; MOREIRA, E.A.M. Licopeno como agente antioxidante. **Revista de Nutrição.**, Campinas, v. 17, n. 2, p. 227-236, abr./jun. 2004.

SILVA, A. G. da. **Extração e estabilidade dos carotenóides obtidos de tomate processado (*Lycopersicon esculentum* Mill)**. 2001. 94f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Centro de Ciências Exatas, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa/MG, 2001.

SILVA, A. H. A. da. **Composição carotenóidica de pétalas de *Calendula officinalis* L., cultivar calêndula Bonina Dobrada Sortida cultivadas nas regiões serrana e litorânea do estado de Santa Catarina**. Relatório de Trabalho de Conclusão de Curso de Agronomia. Universidade Federal de Santa Catarina-UFSC. Florianópolis/SC, 2010.

SILVA, A. S. Luteína, alimento para tu vista. **Food Ingred.**, p. 80-81, 2004.

SILVA, P. C. F. da. **Propriedades antioxidantes *in vitro* de uvas branca e de uva tinta e de seus respectivos vinhos elaborados**. Viçosa/MG: Universidade Federal de Viçosa, 2003. 138 p. Dissertação de mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa (UFV).

SIMÕES, C. M. O., *et al.* **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. Cidade:Florianópolis e Porto Alegre. Editora da UFSC e Editora da UFRGS, 1999. 821p.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIENCIA DO SOLO (SBCS). COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO. **Manual de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina** – 10. ed. - Porto Alegre, 2004. (Fotocopiado).

SOUSA, J. A.; MIRANDA, E. M.. **Plantas medicinais e fitoterápicos: alternativas viáveis**. Disponível em: <[http://ambientes.ambientebrasil.com.br/agropecuário/artigo\\_agropecuário/plantas\\_medicinais\\_e\\_fitoterapicos:\\_alternativas\\_viaveis.html?query=plantas+medicinais](http://ambientes.ambientebrasil.com.br/agropecuário/artigo_agropecuário/plantas_medicinais_e_fitoterapicos:_alternativas_viaveis.html?query=plantas+medicinais)> Acesso em: 09 nov 2010.

SOUTHON, S.; FAULKS, R. **Carotenoids in food: bioavailability and functional benefits**. In: \_\_\_\_\_. Phytochemical functional foods. Chicago: Woodhead CRC LLC, 2003. cap. 7.

SUMANTRAN, V.N.; *et al.*. Differential regulation of apoptosis in normal versus transformed mammary epithelium by lutein and retinoic acid. **Cancer Epidemiol. Biomarker & Prev.**, v. 9, p. 257-263, mar 2000.

QUINARÍ CASA DE ESSÊNCIAS. **Ervas Mediciniais: Calêndula**. 2010. Disponível em: <[http://www.quinari.com.br/loja/index.php?page=shop.product\\_details&flypage=flypage-sk.tpl&product\\_id=291&category\\_id=7&option=com\\_virtuemart&Itemid=44](http://www.quinari.com.br/loja/index.php?page=shop.product_details&flypage=flypage-sk.tpl&product_id=291&category_id=7&option=com_virtuemart&Itemid=44)> Acesso em: 26 nov 2010.

VENTRELLA, M. C.; VIEIRA, M. F.; **Cap.2 Tópicos de botânica no estudo de Plantas Mediciniais**. Livro: Fitoterapia: bases científicas e tecnológicas. João Paulo Viana Leite (editor). São Paulo: Editora Atheneu, 2009.

VIEIRA, M.C.; *et al.*. Crescimento e produção de capítulos de (*Calendula officinalis* L.), em função de cama-de-aviário semi-decomposta e fósforo. **Rev. Bras. de Pl. Med.**, Botucatu, v.1, n.2, p. 45-52, 1999.

VIEIRA, M.C.; *et al.*. Crescimento e produção de biomassa de calêndula (*Calendula officinalis* L.) proveniente de dois tipos de diásporos e duas colorações de capítulos florais. **Rev. Bras. de Pl. Med.**, Botucatu, v.8, n.4, p. 193-197, 2006.

VOLPATO, A. M. M.. **Avaliação do potencial antibacteriano de *Calendula officinalis* (ASTERACEAE) para seu emprego como fitoterápico**. Tese apresentada programa de Pós-Graduação em Química. Curitiba/PR, 2005.

WREGGE, M.S. **Determinação do coeficiente de cultivo da cultura do crisântemo** (*Chrysanthemum morifolium* Ramat. Var. Polaris amarelo). 1995. 101 f. Dissertação (Mestrado em Irrigação e Drenagem) - Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1995.

YEMELYANOV, A.Y.; *et al.*. Ligand-binding characterization of xanthophylls carotenoids to solubilized membrane proteins derived from human retina. **Exp. Eye Res.**, v. 72, p. 381- 392, 2001.

YEUM, K-J.; *et al.*. Measurement of carotenoids, retinoids, and tocopherols in human lenses. **Invest. Ophthalmol. & Visual Sci.**, v. 36, n. 13, p. 2756-2761, 1995.

ZARONI, M.; PONTAROLO, R.; ABRAHÃO, W. S. M.; FÁVERO, M. L. D.; CORREA JÚNIOR, C.; STREMEL, D. P. Qualidade microbiológica das plantas medicinais produzidas no Estado do Paraná. **Rev. Bras. Farmacogn.**, v.14, n.1, p.29-39, 2004.

## **ANEXOS**



## ANEXO 1 – Tabela de custo da Mecanização Agrícola referente à Agosto de 2010.



### Custo da Mecanização Agrícola Trator de 4 rodas, tração 4x4 e com 75 CV

					Agosto/2010	
Componentes	Especificação	Unidade Referência	Quantidade	Valor Unitário (R\$)	Valor Total (R\$)	
<b>Dados sobre o uso do equipamento</b>						
Vida Útil		hora	10000	-	-	
Uso Anual		hora	1000	-	-	
Valor Novo		Unid	1	91.063,01	91.063,01	
Valor Residual	20% de Valor Novo	Unid	0,2	91.063,01	18.212,60	
<b>Custos Variáveis</b>		R\$/hora		<b>32,58</b>		
Óleo diesel		l	8	2,00	16,02	
Óleo lubrificante - Carter (SAE 30)	troca cada 200 horas	l	8	9,14	0,37	
Óleo lubrificante - Diferencial e hidráulico (SAE 90)	troca cada 500 horas	l	43	11,94	1,03	
Óleo lubrificante - Redução (SAE 90) (p/4x4)	troca cada 500 horas	l	13	10,64	0,28	
Graxa	troca e uso p/ 200 horas	kg	3	10,77	0,16	
Filtro de ar	troca cada 1000 horas	Unid	1	73,88	0,07	
Filtro de óleo - carter	troca cada 200 horas	Unid	1	26,22	0,13	
Filtro de óleo - diesel	troca cada 200 horas	Unid	2	22,66	0,23	
Filtro de óleo - direção hidráulica	troca cada 500 horas	Unid	1	43,57	0,09	
Consertos e manutenção	7% de VN/1000 horas	hora	0,07	91.063,01	6,37	
Salário do operador + encargos	176 horas / mês	mês	1	1378,77	7,83	
<b>Custos Fixos</b>		R\$/hora		<b>11,11</b>		
Depreciação	$(vn-vs)/10000$	R\$/hora			7,29	
Seguro	$((vn+vs)/2)*0,01/1000$	R\$/hora			0,55	
Remuneração capital próprio	$((vn+vs)/2)*0,06/1000$	R\$/hora			3,28	
<b>Custo Total</b>		R\$/hora		<b>43,69</b>		
<b>TRATOR + IMPLEMENTO</b>						
	ARADO DISCO REVERSÍVEL (3 discos de 26")				<b>50,81</b>	
	GRADE NIVELADORA (36 Discos 20")				<b>53,31</b>	
	DISTRIBUIDOR CALCÁREO (5000 kg)				<b>61,99</b>	
	DISTRIBUIDOR URÉIA (500 kg)				<b>47,36</b>	
	PULVERIZADOR DE BARRA (600 l)				<b>59,87</b>	
	PLANTADEIRA / ADUBADEIRA (P. Direto 5 L)				<b>77,31</b>	
	PLANTADEIRA / ADUBADEIRA (P. Direto 2 L)				<b>62,71</b>	
	CARRETA TRATOR (2 Eixos)				<b>48,24</b>	
	SUBSOLADOR (5 Astes)				<b>48,99</b>	
	BATEDOR DE CEREAIS				<b>56,46</b>	
	ENXADA ROTATIVA				<b>58,14</b>	
	CONJUNTO IRRIGAÇÃO PARA TRATOR				<b>69,69</b>	

Fonte: Site do Instituto CEPA. Acesso em: 28 set 2010.

## ANEXO 2 – Análise de solo da área de experimento



GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA  
SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA E DESENVOLVIMENTO RURAL  
COMPANHIA INTEGRADA DE DESENVOLVIMENTO AGRÍCOLA DE SANTA CATARINA  
Laboratório Físico Químico e Biológico



RELATÓRIO DE ENSAIO	
SOLO	
Nº	288/ 2010
Interessado.....:	RAMON SCHERER
Município interessado:	FLORIANOPOLIS
Remetente.....:	EM MÃOS
Localidade.....:	RESSACADA
Município remetente..:	FLORIANOPOLIS
Endereço remetente ...:	
Material.....:	Solos
Recebimento.....:	19/3/2010

Determinação	431/01								Unidade
	Res	Ref	Res	Ref	Res	Ref	Res	Ref	
Textura	17.00	Classe 4							% Argila
pH	4.90	Muito baixo							
Índice SMP	4.80								
Fósforo	11.70	Baixo							ppm
Potássio	36.00								ppm
Mat.Orgânica	>10.00	Alto							%(m/v)
Alumínio	2.70								cmolc/l
Cálcio	0.60	Baixo							cmolc/l
Magnésio	0.20	Baixo							cmolc/l
Sódio	20.00								ppm
H + Al	17.30								cmolc/l
Soma Bases-S	0.98	Baixa							cmolc/l
CTC	18.28	Alta							cmolc/l
Saturação Bases-V	5.36	Muito Baixa							%

Obs: Interpretação conforme recomendações de adubação e catagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, SBSC - Núcleo Regional Sul / EMBRAPA-CNPq, 2004.

FLORIANOPOLIS, 6 de abril de 2010

**Jose Maximiliano Muller Netto**  
Responsável pela análise  
CRQ-13-13300002

**Luiz Carlos Xavier de Souza**  
Gerente de Apoio Laboratorial

## ANEXO 3 – Análise de solos de micronutrientes da área de experimento



ESTADO DE SANTA CATARINA  
SECRETARIA DO DESENVOLVIMENTO RURAL E DA AGRICULTURA  
COMPANHIA INTEGRADA DE DESENVOLVIMENTO AGRÍCOLA DE SANTA CATARINA  
GERÊNCIA DE APOIO LABORATORIAL  
LABORATÓRIO FÍSICO QUÍMICO E BIOLÓGICO

### RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO	:	RAMON SCHERER
REMETENTE	:	EM MÃOS
ENDEREÇO		
MUNICÍPIO	:	FLORIANÓPOLIS UF SC
MATERIAL	:	SOLO
DATA ENTRADA	:	19 / 03 / 2010 DATA SAÍDA : 12 / 03 / 2010

N° LABORATÓRIO	431			
P. OUTRAS DETERMINAÇÕES	032			
CÓDIGO DA AMOSTRA	01			

ENSAIOS	RESULTADOS			UNIDADES
Ferro	0,23			%
Enxofre	2,12			Ppm
Manganês	9,76			Ppm
Boro	0,05			Ppm
Cobre	0,30			Ppm
Zinco	1,48			Ppm

A amostra foi coletada pelo interessado.

Jose Maximiliano Muller Netto  
Eng. Químico CRQ 133.00002

## ANEXO 4 – Orçamento sistema de irrigação em uma área de 1 hectare de produção de Calendula officinalis L.

### ORÇAMENTO

Santo Amaro da Imper, 7 de Outubro de 2010 às 11:36 Hs.

A

FAPEU-FUNDAÇÃO DE AMPARO A PESQUISA E EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA  
 CNPJ: 83.476.911/0001-17 IE: 252.306.449  
 CAMPUS UNIVERSITÁRIO - TRINDADE  
 88040-970 - FLORIANÓPOLIS, SC  
 Fone: (48)37219090 - Fax: (48)33340036 - Celular: 048-37219637  
 E-mail: lapad@cca.ufsc.br

A/c MARIA FERNANDA

N.	Código	Cód.Barras	Descrição	Und	Qtd	Preço	Total
01	03799		MANGUEIRA PARA GOTEJO TIGER TAPE 20 CM	ML	9.800,00	0,33	3.234,00
02	02223		MANGUEIRA PRETA DE 2" PAREDE 4.0	ML	350,00	3,15	1.102,50
03	10278		TUBO IRRIGA-LF PN 80 75mm AMANCO	UN	1,00	43,50	43,50
04	05341		BOMBA BC-92 SGB 2 CV TRIF 220/380	PCA	1,00	1.100,00	1.100,00
05	04977		FILTRO PLÁSTICO DE 2" COM DISCO	PCA	1,00	85,00	85,00
06	02816		LUVA COM ROSCA DE 2"	PCA	2,00	5,85	11,70
07	03083		ADAPTADOR INTERNO 2" MANGUEIRA PRETA	PCA	30,00	5,80	174,00
08	05156		ABRACADEIRA REFORÇADA DE 2" - 54/62	PÇA	25,00	6,10	152,50
09	06334		CONECTOR INICIAL DE ROSCA 10mmX16mm	PCA	200,00	0,85	170,00
10	02801		TAMPÃO DE 16mm	PCA	200,00	0,56	112,00
11	06644		CAP ROSCAVEL 2"	PCA	8,00	4,90	39,20
12	06971		CRUZETA COM ROSCA 2"	PCA	1,00	18,80	18,80
13	07205		TEE COM ROSCA INTERNA DE 2"	PCA	1,00	20,50	20,50
14	09879		REGISTRO DE ESFERA COM ROSCA 2" DURIN	PÇA	8,00	37,50	300,00
15	03475		NIPEL ROSCÁVEL DE 2"	PCA	16,00	5,45	87,20
16	02539		TEE INTERNO DE 2" MANGUEIRA PRETA	PCA	5,00	10,20	51,00
17	04499		VALVULA DE FUNDO DE 3" (FERRO)	PCA	1,00	35,14	35,14
18	05155		ADAPTADOR ROSCA X RANHURA DE 3" (FERRO)	PCA	2,00	11,00	22,00
19	04916		CURVA 90°PTA/BSA SOLD.IRRIGA-LF 75mm	PCA	1,00	22,80	22,80
20	06432		LUVA MACHO/FEMEA REDUÇÃO 2X1.1/4" (FERRO)	PCA	1,00	16,03	16,03
21	06434		LUVA MACHO/FEMEA REDUÇÃO 3X2" (FERRO)	PCA	1,00	22,50	22,50
22	09996		CURVA COMP.P/REG.2X1" (FERRO)	PÇA	1,00	21,50	21,50
23	02816		LUVA COM ROSCA DE 2"	PCA	1,00	5,85	5,85
24	02232		MANÔMETRO DE GLICERINA 0-6 KG	PCA	1,00	58,60	58,60
25	07267		PLUG COM ROSCA 2" BRANCO	PCA	1,00	3,15	3,15
						<b>Sub-Total</b>	<b>6.909,47</b>
						<b>Total</b>	<b>6.909,47</b>

Condições de Pagamento A VISTA  
 Validade deste orçamento: 06/11/2010

Jair Domingos Mengarda  
 HERBIVALE PROD. AGROP. E EMB. LTDA  
 CNPJ: 79.390.498/0001-04 IE: 251923255  
 0482455112  
 Rua Pedro Neri Schwinden 554 GALPÃO 01 - Vargem dos Pinheiros  
 88140-000 - Santo Amaro da Imper, SC

## **ANEXO 5 – Desidratadora Macanuda**



## DESIDRATADORAS DMS-G (24 BANDEJAS)



*Desidratadoras (secadoras) para frutas, hortaliças, ovas de peixes (bottarga di muggine), cogumelos, ervas medicinais e aromáticas, massas, pólen,...*

**TRÊS OPÇÕES DE AQUECIMENTO: À GÁS, ELÉTRICO E MISTO (ELETRICIDADE-GÁS).**

- **Aquecimento elétrico 220V.** \* Controle automático de temperatura. Termostato 20/120 °C.
- **Aquecimento à gás ( GLP )** \* Queimador tubular, com sistema de gaveta para facilitar o acendimento. Controle da temperatura manual, através da regulagem do registro de gás.

**Demais características:**

- \* **Gabinete parede dupla, com isolamento térmico em Lã de Rocha.**
- \* **Revestimento externo e interno em chapa de AÇO INOX AISI 430.**
- \* Turbo para ventilação horizontal entre as bandejas, Bandejas em aço inox 430 (ou outro material, de acordo com a utilização).
- \* **Termômetro digital.** \* **Rodízios para facilitar deslocamento e limpeza.**



Quantidade de bandejas: 24 peças. Área útil de secagem: 10,80 m<sup>2</sup>; Dimensões das bandejas: 600 x 750mm.

Dimensões do equipamento: Largura 1420mm x Profundidade 1350mm (máquina aquecimento a gás) e 1250mm (máquina aquecimento elétrico) x Altura do gabinete 1250mm. - Altura total incluindo painel de controle 1450mm.

**Bandejas:** Fornecemos de acordo com o produto a ser desidratado. Para pólen e bottarga em tela de aço inox 304.

ABAIXO ALGUNS EXEMPLOS DE CAPACIDADES E RENDIMENTOS, PARA OUTROS FRUTAS OU PRODUTOS, CONSULTAR.

DESIDRATADORA MODELO DMS-G (Grande)	ABACAXI (fatias)	BANANA (inteira)	MAÇA (anéis)	TOMATE (metades)	COGUMELOS (cortados)
Capacidade de Carga (kg)	66,0	133,0	35,0	100,0	35,0
Temperatura de secagem (°C)	60 / 66	60 / 66	70 / 75	65 / 70	45 / 55
Consumo de gás (GLP) Gramas / Hora	500g	500g	600g	550g	400g
Consumo do Motor ( kw/hora)	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Consumo médio das Resistências (kw/h)	2 x 2,2	2 x 2,2	2 x 2,5	2 x 2,3	2 x 2,0
Tempo de Secagem (horas)	16 a 20	26 a 30	8 a 12	16 a 20	10 a 14
Rendimento Estimado (kg)	12,0	40,0	6,60	20,0	4,0

### Observações Importantes

- 1- Consumos de gás e energia considerando uma temperatura ambiente de 25% e umidade relativa de 75/80%.
- 2- As capacidades de carga são aproximadas e vão depender muito do tipo e estado dos produtos.
- 3- Na secagem de ervas (40-45 °C) diminui sensivelmente o consumo de gás/energia.

MODELO	ESPECIFICAÇÃO	Preço Unit.
DMS-G.E	Aquecimento ELÉTRICO 220 Vca. Revestimento interno e bandejas em aço inox AISI 430.	<b>8.448,00</b>
DMS-G.E-A	Aquecimento ELÉTRICO 220 Vca. Revestimento interno em aço inox e bandejas em alumínio expandido.	<b>7.672,00</b>
DMS-G.EG	Aquecimento MISTO - Elétrico 220 Vca e a Gás (GLP) Revestimento interno e bandejas em aço inox AISI 430.	<b>9.236,00</b>
DMS-G.EG-A	Aquecimento MISTO - Elétrico 220 Vca e a Gás (GLP) Revestimento interno em aço inox AISI 430 e bandejas em alumínio expandido.	<b>8.468,00</b>
DMS-G.G	Aquecimento SOMENTE A GÁS. Revestimento interno e bandejas em aço inox AISI 430.	<b>8.750,00</b>
DMS-G.EG-A	Aquecimento SOMENTE A GÁS. Revest. Int. em aço inox 430 e bandejas em alumínio.	<b>7.986,00</b>

### Condições de pagamento:

- a) 25% com pedido, 25% contra embarque (ou retirada), saldo em 30/60 dias, líquido;
- b) 50% com pedido e 50% contra embarque (ou retirada), com 5% de desconto sobre preços acima.
- c) **Financiamentos pelo Cartão BNDES em 12,18,24 ou 36 meses (juros subsidiados em torno de 1,0% ao mês)**

**Maiores informações de como obter o Cartão BNDES:** <http://conhecer.cartaoyndes.gov.br>

**Impostos (Federais, Estaduais e Municipais cobrados no Estado de SC):** Inclusos nos preços.

**Frete/Seguro:** Por conta do comprador (Fob Joinville-SC) - ou a combinar.

**Prazo de Entrega:** De imediato a 20 (vinte) dias úteis da confirmação do pedido e recebimento da primeira parcela.

**Garantia:** 06 (seis) meses contra eventuais defeitos de fabricação ou material, devidamente comprovados. Esta garantia não cobre danos decorrentes de acidentes, uso indevido ou operações incorretas. Também não cobre eventuais perdas, danos e/ou lucros cessantes.

**Assistência Técnica:** Permanente a cargo de nossa firma e/ou Assistentes Técnicos Autorizados.

**Obs.:** a) Preços, Prazos de Entrega e Condições sujeitos a confirmação na data do pedido; b) A Hauber-Macanuda adota a política de constante aprimoramento de seus produtos, reservando-se o direito de alterar especificações e equipamentos a qualquer momento, sem aviso prévio, declinando toda a responsabilidade por eventuais erros ou omissões que se verifiquem neste informativo. Assim, para informações e cotações exatas sobre qualquer modelo em particular, consultar o Departamento de Vendas da empresa; c) eventuais acordos verbais deverão ser ratificados por escrito, para terem validade.



**ANEXO 6 – Ficha técnica de bandeja para mudas Tecnocell 128-60**

---

Ficha técnica de bandeja para mudas Tecnocell 128-60	
Número de células	128
Altura das células (mm)	60
Largura superior das células (mm)	3,6
Dimensões externas (mm)	680x345x60
Volume das células (cm <sup>3</sup> )	36,00
Enchimento das bandejas saco de 55l	10-12 bandejas

---

Fonte: Adaptado do site da empresa Tecnocell. Disponível em:  
<[http://www.tecnocell.com.br/catalogos/tecnocell\\_catalogo\\_novo.pdf](http://www.tecnocell.com.br/catalogos/tecnocell_catalogo_novo.pdf)>. Acesso em: 11 out 2010.



**ANEXO 7 – Concentrações médias de nutrientes e teor de matéria seca do adubo orgânico da ONG – Associação Orgâminca**

<b>Material orgânico</b>	<b>C-org.</b>	<b>N</b>	<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	<b>K<sub>2</sub>O</b>	<b>Ca</b>	<b>Mg</b>	<b>Matéria seca</b>
Adubo Associação Orgânica	12	0,5	0,85	0,17	2,1	0,2	50

Fonte: INÁCIO & MILLER, 2009.

## **APÊNDICES**

## APÊNDICE A – Tabela final de custos por unidade de produção

Tabela final de custos por unidade de produção.

Custo de Produção de *Calêndula officinalis* L.

**Ago-Dez  
2010**

### **CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA PRODUTIVO**

Área média da lavoura [ha] **1**

Rendimento [kg flor seca/ha/ciclo] **150**

COMPONENTES	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE REFERÊNCIA	QUANTIDADE	VALOR UNITÁRIO [R\$]	VALOR TOTAL [R\$]
-------------	---------------	--------------------	------------	----------------------	-------------------

<b>CUSTOS VARIÁVEIS (CV)</b>	<b>12.073,64</b>
------------------------------	------------------

1 - Insumos	<b>3.930,44</b>
-------------	-----------------

Sementes	Calêndula	g	2.250,00	0,30	675,00
Calcário a granel (1/15)		t	0,67	20,00	13,33
Adução NPK	00-20-20	kg	166,67	1,70	283,34
Bandejas 128 células	128 células	unidade	1.099,00	0,47	516,53
Substrato	Plantmax	kg	1.275,00	0,53	675,75
Adubo orgânico	Associação Orgânica	m <sup>3</sup>	53,00	33,33	1.766,49

2 - Mão-de-obra	<b>7.614,86</b>
-----------------	-----------------

Calagem (1/15)		dia-homem	0,07	37,67	2,51
Semeadura/preparo de bandejas		dia-homem	6,80	37,67	256,16
Preparo de camalhões (1/15)		dia-homem	0,44	37,67	16,57
Incorporação de adubo orgânico		dia-homem	3,30	37,67	124,31
Adução NPK		dia-homem	16,70	37,67	629,09
Transplante de mudas		dia-homem	68,00	37,67	2.561,56
Montagem sist. Irrigação (1/15)		dia-homem	1,00	37,67	37,67
Cobertura do solo		dia-homem	8,34	37,67	314,17
Desbaste		dia-homem	12,50	37,67	470,88
Colheita		dia-homem	85,00	37,67	3.201,95

3 - Serviços Mecânicos	<b>114,09</b>
------------------------	---------------

Aração (1/15)	(trator+arado)	hora-trator	0,20	50,81	10,16
Gradagem (1/15)	(trator+grade niveladora)	hora-trator	0,07	53,31	3,55
Preparo de camalhões (1/15)	(trator+enleirador)	hora-trator	1,73	57,91	100,38

4 - Despesas Gerais	<b>116,59</b>
---------------------	---------------

1.0% de (1)+(2)+(3)

5 - Custos Financeiros (6 meses)	<b>235,52</b>
----------------------------------	---------------

Juro s/ financiamento	[ ] % ao ano				0,00
-----------------------	--------------	--	--	--	------

Juro s/ capital giro	6% ao ano	2,00%		235,52
6 - Despesas de comercialização				<b>62,12</b>
Transporte externo	0 km	kg	0,39	0,00
Previdência social	2.3% de RB	RB	0,023	2701,08

<b>CUSTOS FIXOS (CF)</b>				<b>1586,30</b>
--------------------------	--	--	--	----------------

1 - Manutenção de benfeitorias				
	(galpão de 30m2)	(1% de VN)/área média/3		8,13
	(sistema de irrigação) (desidratadora Elétrica)	(1% de VN)/área média/3		23,03
		(1% de VN)/área média/3		28,16
2 - Depreciação de benfeitorias				
	(galpão de 30m2)	(VN-VS)/25/área média/3		29,25
	(sistema de irrigação) (desidratadora Elétrica)	(VN-VS)/5/área média/3		460,63
		(VN-VS)/20/área média/3		126,72
3 - Impostos e taxas				
	terra de primeira	(0.5% de VT)/3		26,22
4 - Remuneração do capital fixo				
Benfeitorias	(galpão de 30m2)	6% de (VN+VS)/2/área média/3		26,81
	(sistema de irrigação) (desidratadora Elétrica)	6% de (VN+VS)/2/área média/3		69,09
		6% de (VN+VS)/2/área média/3		92,93
5 - Mão-de-obra fixa				
	Administrador	5% de MO		380,74
6 - Remuneração da terra				
	terra de primeira	(6% de VT)/3		314,59

<b>CUSTOS TOTAIS (CV + CF)</b>				<b>13.659,94</b>
--------------------------------	--	--	--	------------------

<b>DADOS PARA ANALISE</b>			
<b>Custo variável</b>		<b>R\$ /kg</b>	<b>80,46</b>
<b>Custo fixo</b>		<b>R\$ /kg</b>	<b>10,57</b>
<b>Custo total</b>		<b>R\$ /kg</b>	<b>91,03</b>

**OUTROS COMPONENTES DO CUSTO**

Produção		kg	150,06
Preço de mercado		kg	18,00
Receita bruta		R\$	2701,08
Financiamento (0% do VD)		R\$	0,00
Capital de giro (100% do VD)		R\$	11776,00
Desidratadora Elétrica 10,8m2 (aço inox)		R\$	8448,00
Desidratadora Elétrica 10,8m2 (aço inox)		R\$	844,80
Sistema de irrigação por gotejamento	valor novo	R\$	6909,47
Sistema de irrigação por gotejamento	valor de sucata	R\$	0,00
Galpão rústico	valor novo	R\$ / 30m2	2437,50
Galpão rústico	valor de sucata	R\$ / 30m2	243,75
Valor da terra de primeira		R\$ / ha	15729,38

## NOTAÇÕES:

CV - custo variável

CF - custo fixo

VT - valor da terra

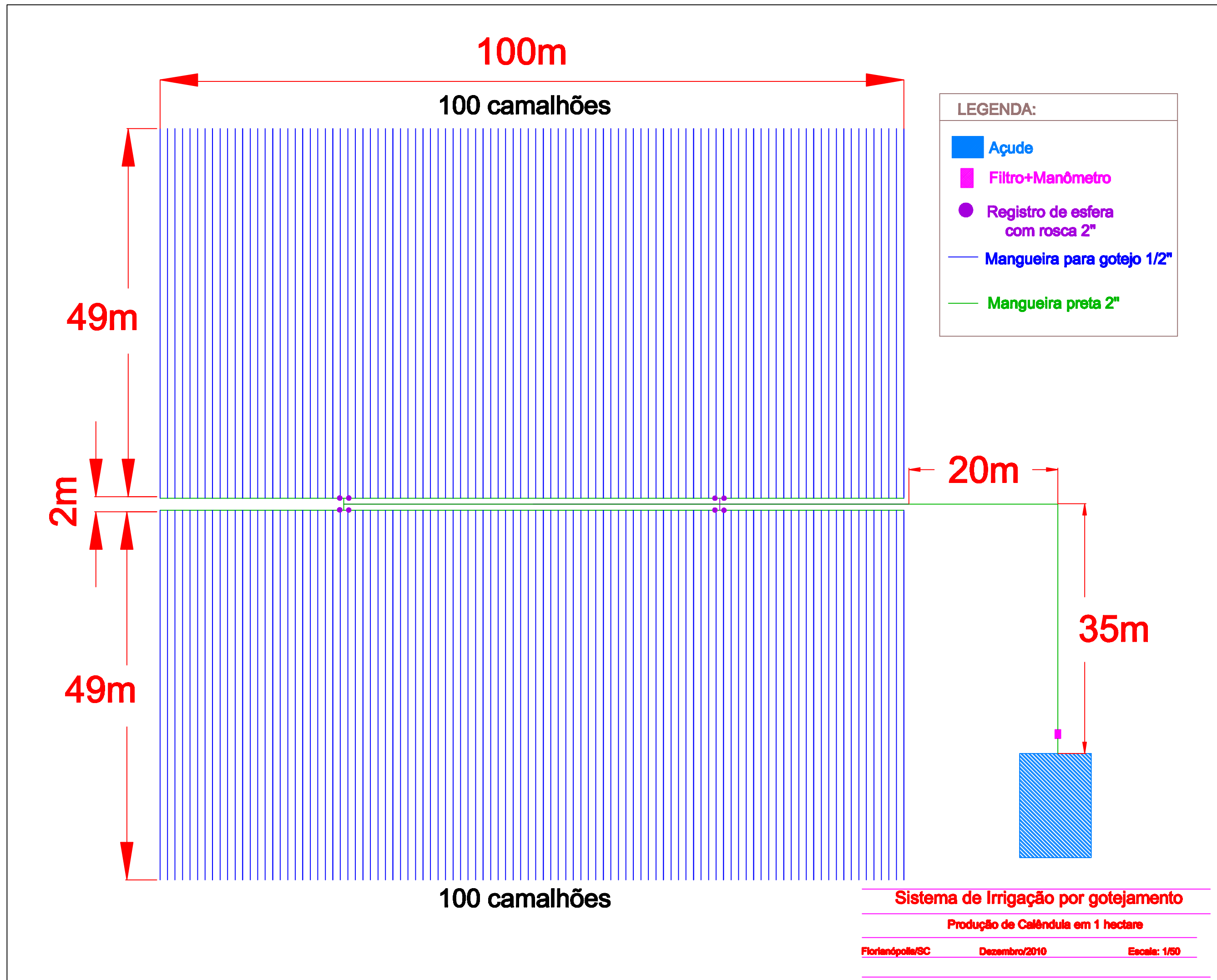
VD -valor do desembolso (itens 1+2+3+4)

VN - valor novo

VS - valor de sucata

RB- receita bruta

**APÊNDICE B – SISTEMA DE IRRIGAÇÃO POR GOTEJAMENTO EM UMA ÁREA  
DE 1 HECTARE DE PRODUÇÃO DE *Calendula officinalis* L.**



100m

100 camalhões

49m

2m

49m

100 camalhões

**LEGENDA:**

- Açude
- Filtro+Manômetro
- Registro de esfera com rosca 2"
- Mangueira para gotejo 1/2"
- Mangueira preta 2"

20m

35m

**Sistema de Irrigação por gotejamento**

Produção de Calêndula em 1 hectare

Florianópolis/SC      Dezembro/2010      Escala: 1/50

## APÊNDICE C – Custo de bandejas para mudas Tecnocell 128-60 por ciclo de produção de Calêndula

Custo de bandejas para mudas Tecnocell 128-60 por ciclo de produção de Calêndula

<b>Agosto/2010</b>					
<b>Componentes</b>	<b>Especificação</b>	<b>Unidade Referência</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Valor Unitário (R\$)</b>	<b>Valor Total (R\$)</b>
<b>Dados sobre o uso do equipamento</b>					
Vida Útil	-	ciclos	15	-	-
Uso Anual	-	ciclos	3	-	-
Valor Novo	-	Unid	1	5,46	5,46
Valor de Sucata	-	-	0	-	-
<b>Custos Variáveis</b>		R\$/hora			<b>0,00</b>
<b>Custos Fixos</b>		R\$/hora			<b>0,47</b>
Depreciação	$(vn-vs)/15$	R\$/ciclo			0,36
Remuneração capital próprio	$((vn+vs)/2)*0,06/3$	R\$/ciclo			0,11
<b>Custo Total</b>		R\$/ciclo			<b>0,47</b>