

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DIRETORIA DE GRADUAÇÃO E EDUCAÇÃO PROFISSIONAL  
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**TIAGO CARDOSO DAL'SOTTO**

**ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICA PARA IMPLANTAÇÃO DE  
UM SISTEMA DE CULTIVO HIDROPÔNICO EM UMA PROPRIEDADE  
RURAL NO OESTE DO PARANÁ**

**Trabalho de Conclusão de Curso**

**MEDIANEIRA**

**2013**

**TIAGO CARDOSO DAL'SOTTO**

**ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICA PARA IMPLANTAÇÃO DE  
UM SISTEMA DE CULTIVO HIDROPÔNICO EM UMA PROPRIEDADE  
RURAL NO OESTE DO PARANÁ**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, Campus Medianeira.

Orientador: Reginaldo Borges Ms.

**MEDIANEIRA**

**2013**



---

## TERMO DE APROVAÇÃO

### ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICA PARA IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA DE CULTIVO HIDROPÔNICO EM UMA PROPRIEDADE RURAL NO OESTE DO PARANÁ

Por

**TIAGO CARDOSO DAL'SOTTO**

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) foi apresentado às 09h30min do dia 30 de agosto de 2013, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia no Curso Superior de Engenharia de Produção, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *Campus* Medianeira. O candidato foi argüido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

---

**Prof. Reginaldo Borges**  
(Orientador)

---

**Prof. Edson H. Pereira Junior**  
(UTFPR)

---

**Prof. Marlos Wander Grigoletto**  
(UTFPR)

Visto da coordenação:

---

**Prof. Neron Alípio C. Berghauser**  
Coordenador do Curso de Engenharia  
de Produção

A versão assinada deste termo encontra-se na secretaria do curso.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Prof. Ms. Reginaldo Borges, por ter me auxiliado na execução do trabalho;

A minha família, por apoiar, incentivar e confiar em mim;

Aos professores e colegas do curso, por terem me acompanhado nessa parte importante da minha vida;

Aos demais que colaboraram para realização deste trabalho.

“Deus não escolhe os capacitados, capacita os escolhidos. Fazer ou não fazer algo só depende de nossa vontade e perseverança”.

**Albert Einstein**

## RESUMO

DAL'SOTTO, Tiago Cardoso. **ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICA PARA IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA DE CULTIVO HIDROPÔNICO EM UMA PROPRIEDADE RURAL NO OESTE DO PARANÁ**. 2013. 65 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) apresentado à Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2013.

Recentemente, a utilização da produção hidropônica no meio rural vem se tornando uma alternativa cada vez mais praticada, pois implica em uma produção com menor utilização de mão de obra, e ainda em um produto diferenciado e de melhor qualidade. Para efetivar a produção hidropônica como um meio viável na agricultura familiar, vê-se necessário um estudo de viabilidade econômica. Para verificar a viabilidade econômica do mesmo, deve-se considerar alguns indicadores para assegurar a veracidade dos resultados, como Período Payback (PPD), Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR) e Ponto de Equilíbrio Contábil, Econômico e Financeiro (PEC E PEE PEF). O estudo foi realizado, tendo como base uma propriedade rural do interior do município de Santa Helena-PR, onde foi implantado o cultivo de alface e rúcula Hidropônica, sendo utilizado casa de vegetação com área instalada de 532 m<sup>2</sup>. Estimou-se três anos para verificação referente a viabilidade do investimento. O modelo de cultivo Hidropônico utilizado foi o sistema NFT (Fluxo laminar de nutrientes), este sistema é composto basicamente de um tanque de solução nutritiva, de um sistema de bombeamento, dos canais de cultivo e de um sistema de retorno ao reservatório. O processo estudado já está em funcionamento, contando com 9 bancadas finais de alface e com 4 bancadas finais de rúcula, com capacidade de produção de aproximadamente 6200 pés/mês das hortaliças folhosas. A partir da metodologia utilizada, foi possível encontrar, utilizando uma Taxa Mínima de Atratividade (TMA) de 10% a.a., uma VPL de projeto que foi de R\$ 7.747,44. Calculou-se então a TIR do projeto que apresentou a rentabilidade do mesmo, que se apresenta num patamar de 20,70 % a.a. Em seguida, calculou-se o PPD que foi de 2 anos 5 meses e 20 dias. E por fim foi estimado o PEC, PEE e PEF para cada período, e cada cultura. Observou nesse trabalho que a hidroponia apresenta um valor satisfatório de rentabilidade, comparando a renda em investimento, o CDB.

**Palavras-chave:** Hidroponia; Viabilidade Econômico-financeira; Agricultura Familiar.

## ABSTRACT

DAL'SOTTO, Tiago Cardoso. **FEASIBILITY ECONOMIC STUDY FOR HYDROPONIC FARMING SYSTEM IMPLEMENTATION IN A PARANA WEST RURAL FARM. 2013.** 65 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) apresentado à Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2013.

Recently, hydroponic crops among rural farms it's been used more and more as an alternative to the traditional methods, because implies in a production with less labor and in a differentiated and better quality product. The hydroponic production effects as a viable family farming, it's needed a feasibility economic study. To acquire the economic feasibility, some indicators should be consider to ensure the results accuracy, such as Payback Period (DPP), Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR) and Breakeven Accounting, Economic and Financial (PEC and PEF PEE). The study was based on a farm inside the city of Santa Helena, state of Parana, which was implemented hydroponic lettuce and arugula crops inside 532 m<sup>2</sup> greenhouse area installed. It was estimated about three years to check the related investments feasibility. The model was used hydroponic NFT (nutrient laminar flow). This system is basically composed of a nutrient solution tank, a pumping system and the channels cultivation and reservoir return systems. The studied process is already in operation with 9 lettuce and 4 arugula stands, with production capacity about 6200 ft / month of leafy vegetables. By the methodology implemented were obtained the NPV project, using a Minimum Rate Attractiveness (TMA) of 10% per year, which was R\$ 7,747.44. Then, it was calculated the IRR project that showed its own profitability, which presents a level of 20.70% per year. After that, it was calculated the PPD – which was 2 years 5 months and 20 days. Finally we calculated the PEC and PEF PEE for each period and culture. By conclusion of this work, hydroponics crops had a satisfactory profitability, comparing to the investment income in the CBD.

**Keywords:** Hydroponics; Economic and financial viability; Family Farming.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Percentual de estabelecimentos familiares segundo a área. ....	32
Figura 2 – Desenho esquemático de um sistema hidropônico NFT. ....	35
Figura 3 – Sistema de Produção NFT utilizado. ....	36
Figura 4 – Desenho de uma estufa modelo capela. ....	41
Figura 5 – Desenho de uma estufa modelo arco. ....	42
Figura 6 – Modelo de uma estufa túnel alto. ....	43
Figura 7 – Desenho de duas estufas, modelo arco e capela dente-serrada. ....	44
Figura 8 – Mudas feitas em espuma fenólica. ....	47
Figura 9 – Hidroponia. ....	50
Figura 10 – layout da distribuição das bancadas da Hidroponia estudada. ....	54

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Tarefas do administrador na propriedade rural. ....	21
Quadro 2 – Entrada e saída para essenciais para um fluxo de caixa. ....	28
Quadro 3 – Motivos principais para a realização dos gastos capital. ....	29
Quadro 4 – Vantagens e desvantagens do cultivo hidropônico.....	37
Quadro 5 – Fluxo de Caixa.....	56

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Taxa mínima de atratividade para investimentos com diferentes horizontes de planejamento. ....	53
Tabela 2 – Descrição dos gastos para instalação da Hidroponia .....	55
Tabela 3 – Depreciação Anual .....	55
Tabela 4 – Valores Presentes dos Fluxos de Caixa Anuais. ....	57
Tabela 5 – Demonstração dos custos anuais para produção de rúcula e alface Hidropônica. ....	57
Tabela 6 – Valores de MC e CVU, e os pontos de equilíbrio encontrados.....	58

## LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÔNIMOS

PPD	Período Payback Descontado
VPL	Valor Presente Líquido
PEC	Ponto de Equilíbrio contábil
PEE	Ponto de Equilíbrio Econômico
TIR	Taxa Interna de Retorno
NFT	Fluxo Interno de Nutrientes
TMA	Taxa Mínima de Atratividade
DI	Decisão de Investimento
DF	Decisão de Financiamento
DR	Decisão de Resultados
T	Período
$FC_t$	Valor de Entrada ou Saída de Caixa
$FC_0$	Fluxo de Caixa no momento zero
VBP	Valor Bruto de Produção
PBS	Payback Simples
PRONAF	Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
FAO	Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação
MDA	Ministério Do Desenvolvimento Agrário
PAA	Programa de Aquisição de Alimentos
Proagro	Programa de Garantia da Atividade Agropecuária
DFT	Fluxo Profundo de Nutriente
MC	Margem de Contribuição
CF	Custo fixo
Na	Sódio
Si	Silício
Co	Cobalto
DEPR	Depreciação
CDB	Certificado de Depósito Bancário
CDI	Certificados de Depósito Interbancário

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>13</b>
1.1 OBJETIVOS .....	13
1.1.1 Objetivo Geral .....	13
1.1.2 Objetivos Específicos .....	14
1.2 JUSTIFICATIVA .....	14
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>16</b>
2.1 CUSTOS .....	16
2.1.1 Terminologia dos Custos .....	17
2.1.2 Classificação dos Custos .....	18
2.1.2.1 Custos diretos e indiretos .....	18
2.1.2.2 Custos fixos e variáveis .....	19
2.2 ADMINISTRAÇÃO FINANCEIRA .....	19
2.2.1 Administração Financeira no Meio Rural .....	21
2.3 ESTUDO DA VIABILIDADE .....	22
2.3.1 Retorno do Investimento ( <i>Payback</i> ) .....	22
2.3.1.1 <i>Payback</i> simples .....	23
2.3.1.2 <i>Payback</i> descontado .....	23
2.3.2 Valor Presente Líquido (VPL) .....	23
2.3.3 Taxa Interna de Retorno (TIR) .....	24
2.3.4 Ponto de Equilíbrio .....	25
2.3.4.1 Ponto de Equilíbrio Contábil (PEC) .....	26
2.3.4.2 Ponto de Equilíbrio Econômico (PEE) .....	26
2.3.4.3 Ponto de Equilíbrio Financeiro (PEF) .....	27
2.3.5 Fluxo de Caixa .....	27
2.3.6 Investimento .....	28
2.4 AGRICULTURA FAMILIAR .....	29
2.4.1 Origem .....	29
2.4.2 Perfil da Agricultura Familiar no Brasil .....	30
2.5 EMPRESA RURAL .....	33
2.6 PRODUÇÃO HIDROPÔNICA .....	33
2.6.1 História .....	33
2.6.2 Vantagens e Desvantagens da Hidroponia .....	36

2.6.3 Vantagens e Desvantagens Para o Consumidor.....	37
2.6.4 O Que Pode Ser Cultivado em Hidroponia.....	37
2.6.5 Fatores Que Afetam a Hidroponia.....	37
2.6.5.1 Luz.....	38
2.6.5.2 Temperatura.....	38
2.6.5.3 Umidade relativa do ar.....	38
2.6.5.4 Aeração.....	39
2.6.5.5 Pressão osmótica.....	39
2.6.5.6 Condutividade elétrica.....	39
2.6.5.7 pH.....	40
2.6.6 Casa de Vegetação.....	40
2.6.6.1 Estufa modelo capela.....	40
2.6.6.2 Estufa do modelo arco.....	41
2.6.6.3 Estufa modelo túnel alto.....	42
2.6.6.4 Estufa modelo dente de serra.....	43
2.6.7 Bancadas e Canais de Cultivo.....	44
2.6.8 Reservatório da Solução Nutritiva.....	45
2.6.9 Timer.....	46
2.6.10 Produção de Mudas.....	46
2.6.10.1 Produção de mudas em bandejas:.....	46
2.6.10.2 Produção de mudas em espuma fenólica.....	47
2.6.11 Solução nutritiva.....	47
<b>3 MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>49</b>
3.1 TIPO DE PESQUISA.....	49
3.2 ÁREA DE ESTUDOS.....	49
3.3 COLETA DE DADOS.....	50
3.4 ANÁLISE DE DADOS.....	51
3.5 METODOLOGIA UTILIZADA.....	52
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>53</b>
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>60</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>61</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A procura por uma alimentação saudável, com alimentos de alta qualidade, vem se tornando um hábito cada vez mais praticado, e uma maneira de alcançar uma alimentação saudável é o consumo de hortaliças folhosas. Uma alternativa para atender essa demanda, e ainda produzir em grande quantidade, com utilização de menores áreas, é o cultivo por meio da hidroponia.

Alves (2006) descreve hidroponia como uma técnica agrícola que utiliza uma solução nutritiva em meio aquosa fornecida constantemente às raízes. Sendo que esta solução contém todos os nutrientes essenciais para as plantas, devendo ser monitorada constantemente.

Seibert *et al* (2013) cita que a hidroponia por ter como resultado final uma hortaliça mais forte e saudável, pois disponibiliza para a planta os nutrientes necessários para seu desenvolvimento, tem atraído os consumidores que procuram melhor qualidade do produto, aumentando assim a demanda de produção.

Conforme Braun, Bedendo e Coltro (2008), o custo inicial para sua implantação ainda é muito elevado, isso se deve a tecnologia utilizada no processo, assim como o uso de outros equipamentos (timer, bomba, reservatório, encanamentos, além dos custos como a mão de obra, insumos, energia elétrica, água, transporte, etc.).

Para Seibert *et al* (2013) a análise de viabilidade econômico-financeira de um negócio é o primeiro passo para que o empreendedor possa tomar a decisão correta sobre o investimento.

Este estudo portanto, aborda a viabilidade econômica para a implantação da atividade de hidroponia no cultivo de hortaliças folhosas, tendo como finalidade demonstrar a viabilidade da implantação do cultivo hidropônico em uma pequena propriedade rural, voltada para a atividade de uma agricultura familiar localizada no oeste do Paraná.

### 1.1 OBJETIVOS

#### 1.1.1 Objetivo Geral

Verificar a viabilidade econômica de um sistema de produção hidropônica que está localizada no oeste do Paraná.

### 1.1.2 Objetivos Específicos

- Levantamento dos custos necessários para a implantação da produção Hidropônica;
- Quantificar a receita alcançada através dos dados disponibilizados;
- Verificar a Viabilidade econômica, considerando um período esperado de retorno de 3 anos com dados coletados de abril de 2012 a março de 2013.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

Devido à produção hidropônica ser um sistema relativamente novo de cultivo em pequenas áreas (MARTINEZ e SILVA, 2006), e visualizando um aumento do consumo de hortaliças folhosas, não só pelo crescimento populacional, mas também pela tendência de mudança no hábito alimentar do consumidor, tornando-se inevitável o aumento da produção (WEYMAR JUNIOR *et al*, 2010). Observou então a necessidade da verificação da viabilidade da implantação do sistema em uma agricultura familiar na região oeste do Paraná, justificando-se assim sua realização.

O consumo do produto hidropônico ainda encontra barreiras em seu custo superior (SILVA E SCHWONKA, 2001), além da falta do conhecimento sobre seus benefícios em comparação aos produtos convencionais, sendo necessária a verificação dos custos relacionados no processo de produção.

Fernandes *et al* (2002) observou que o mercado atual prima pela qualidade dos seus produtos, com isso a produção hidropônica tende ganhar gradativamente o seu espaço. Nos grandes centros urbanos, torna-se cada vez mais comum a presença desses produtos nas prateleiras dos supermercados.

Ohse *et al* (2001) observou ainda que o consumo de hortaliças tem aumentado devido à mudança de hábito alimentar do consumidor, que procura também no produto, uma alta qualidade, havendo então a necessidade da produção em quantidade e qualidade, além de atender a demanda do produto durante o ano todo. A produção hidropônica, por permitir uma redução de tempo de ciclo, e ainda

ter uma fácil adaptação ao sistema e um alto rendimento, em comparação ao cultivo no solo, tem sido uma alternativa para atender as demandas de hortaliças folhosas.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 CUSTOS

Para Pompermayer e Pereira lima (2003), no ambiente competitivo em que as empresas estão inseridas atualmente, verifica-se um crescimento significativo da divulgação sobre a importância de uma adequada gestão de seus custos, objetivando a manutenção de sua sustentação competitiva no mercado.

De acordo com Schier (2006) o custo tem fator relevante dentro de uma empresa, isso devido às empresas buscar aperfeiçoar seus resultados. Normalmente, quando pensa no conceito de custo, o imagina no âmbito produtivo industrial, o que na realidade não é verdadeiro, pois no desenvolvimento de todas as atividades, o tema custo tem relevância para alcançar os objetivos empresariais.

Pompermayer e Pereira lima (2003) ainda dizem que a busca de um sistema de gestão de custos que atenda a essas necessidades deverá ser empreendida mediante um prévio conhecimento por parte da empresa sobre as dificuldades com as quais poderá se defrontar neste percurso.

Para Callado e Callado (2007), a contabilidade rural é uma das ferramentas menos utilizadas pelos produtores rurais brasileiros, pois é vista como uma técnica complexa e que apresenta um baixo retorno prático. Para Miranda (2007), a contabilidade pode desempenhar um importante papel como ferramenta gerencial, através de informações que permitam o planejamento, o controle e a tomada de decisão acompanhando assim a evolução do setor quanto à administração financeira, controle de custos e comparação de resultados.

Callado e Callado (2007) ainda afirma que a apuração do custo de qualquer atividade econômica rural apresenta um dos seus maiores problemas no rigor do controle de seus elementos de forma a obter uma correta apropriação dos custos de cada um dos produtos existentes dentro da propriedade, principalmente sobre os gastos gerais, que devem ser rateados pelos diversos produtos de maneira tal que possa garantir o equilíbrio financeiro das contas da empresa sem comprometer seus preços no mercado.

Portanto, Botelho e Dos Santos (2004) falou que a Contabilidade de Custos possui duas importantes funções como ferramenta da Contabilidade Gerencial: auxílio à tomada de decisão, ao fornecer informações que mostram consequências

de curto e longo prazo sobre medidas de corte de produtos, redução de custos, formulação de preço de venda, terceirização de serviços etc.; e melhoria do controle da empresa, colaborando com a elaboração de orçamentos e subsequente comparação entre orçado e realizado.

Para Guimarães Neto (2012) as funções básicas da contabilidade de custos são:

- a) determinação do lucro da organização: de posse dos dados originários na contabilidade geral, e auferindo-os de maneira diferente, tornando-os uteis a alta administração;
- b) no controle das informações: com dados sobre suas operações e demais recursos utilizados, como estoques preços de compra de produtos e serviços para utilização em orçamentos e na comparação entre o orçado e o realizado;
- c) na tomada das decisões: em tudo que envolve produção, seja na tomada de decisão de preço considerando o retorno sobre o investimento, seja na decisão de retirar ou adicionar um produto a linha de produção, na variação do custo de um insumo, ou na decisão de aceitar ou rejeitar uma proposta de negocio.

### 2.1.1 Terminologia dos Custos

Para entender por completo a análise de custos, é necessário entender algumas definições relacionadas aos custos, como as definições citada por Guimarães Neto (2012) que estão descritas a seguir:

- a) gasto: Guimarães neto (2012) fala que é o sacrifício financeiro por uma organização para a obtenção ou serviço e é representado pela entrega ou promessa de entrega ou outro ativo qualquer, esse conceito pode ser aplicado, para Scheir (2006) em aquisição de matéria prima, que é consumida no processo produtiva, compra de material de expediente e consumo de energia elétrica;
- b) custo: Guimarães neto (2012) define custo como bem ou serviço utilizado na produção de bens e serviços, ou seja, é o gasto efetuado na área fabril. o custo também é um gasto, mas só é reconhecido como custo no momento de sua utilização. Neste conceito, os gastos relativos à

depreciação de máquinas e equipamentos utilizados na produção de outros bens e serviços são considerados como custos;

c) despesa: Schier (2006) define despesa como bem ou serviço consumido direto ou indiretamente para a obtenção de receitas, um exemplo é a comissão de um vendedor, que é um gasto que se torna imediatamente uma despesa. As principais despesas citadas por Guimarães Neto (2012) são os honorários da diretoria, o pagamento de salários, encargos sociais, energia elétrica, gás, água entre outras contas das diversas áreas da organização, excetuando-se a área da produção;

d) investimento: para Guimarães Neto (2012) investimento é um gasto ativado em virtude de benefícios atribuíveis a períodos futuros ou tem vida útil superior a um ano. um exemplo de investimento é o caso dos itens que são estocados (ativados) para serem posteriormente baixados em virtude de sua venda, seu consumo, depreciação e amortização, outros exemplos são as compras de bens imóveis, aplicação financeira compra de ações de outras empresas;

e) desembolso: Scheir (2006) afirma que o desembolso é o pagamento resultante da aquisição de bem ou serviço. Saídas em dinheiro que ocorrem devido ao pagamento de uma aquisição efetuadas a vista ou de uma obrigação assumida anteriormente. Tem como exemplo compra de mercadorias para estoque a vista, compra de matéria prima a prazo, pagamento de salários e aquisição de veículos;

f) perda: Scheir (2006) define perda como um bem ou serviço consumido de uma forma anormal e involuntária. Perda não é nem um custo, nem uma despesa, isso por ter uma característica de anormalidade e involuntariedade. Não é um sacrifício feito com intenção de obtenção de receitas, e tem como exemplo perda com incêndios, vazamento de materiais líquidos ou gasosos, material com prazo de validade vencida, greves, sinistros entre outros.

## 2.1.2 Classificação dos Custos

### 2.1.2.1 Custos diretos e indiretos

Martins (2006) observou que alguns custos podem ser alocados diretamente a determinados produtos, bastando haver uma medida de consumo (quilogramas de materiais consumidos, embalagens utilizadas, horas de mão de obra utilizadas e até quantidade de força consumida), esses então são chamados de custos diretos.

Já os custos indiretos, de acordo com Martins (2006), são aqueles que realmente não oferecem condição de uma medida mais objetiva, e na sua tentativa de alocação deve ser estimada, e muitas das vezes arbitrária (como o aluguel, a supervisão, etc.).

Martins (2006) ainda afirma que cada vez que é necessário utilizar qualquer fator de rateio ou cada vez que há o uso de estimativas e não da medição direta, o custo fica incluído como indireto.

#### 2.1.2.2 Custos fixos e variáveis

Callado e Callado (2007) afirmam que os custos variáveis são os custos que apresentam variações em proporção direta com o volume de produção ou área de plantio (ex. mão de obra direta, fertilizantes, rações, etc.);

Já os custos fixos, segundo Callado e Callado (2007), são os custos que permanecem inalterados em termos físicos e de valor, independentemente do volume de produção e dentro de um intervalo de tempo relevante, sendo também conhecidos como custo de capacidade por serem oriundos da posse de ativos e da capacidade ou estado de prontidão (ex. depreciação, seguros, salários da administração, etc.).

Martinez (2006) fala sobre a importância que os custos fixos e variáveis levam em consideração a unidade de tempo, o valor de total de custos e o volume de atividade. Não se trata, como na classificação de direto e indireto, de um relacionamento com a unidade produzida.

Martinez (2006) diz que os custos fixos ainda podem se classificar em Repetitivos e Não repetitivos em valor, isto é, custos que se repetem por vários períodos (um exemplo é a depreciação), e os custos que diferenciam de um período para o outro (energia, manutenção, etc.).

## 2.2 ADMINISTRAÇÃO FINANCEIRA

De acordo com Chiavenato (2000) a palavra administração tem sua origem do latim, e significa subordinação e serviço. Ainda segundo ele, a administração tem como uma das principais tarefas, a interpretação dos objetivos da empresa, e transformar em ação empresarial, ou seja, essa ação é feita através de um planejamento, organização, direção e controle, que para alcançar seus objetivos de uma forma eficiente deve ser implantado em todas as áreas e níveis da empresa.

Lemes Júnior (2005) cita como função da administração financeira as tais áreas: gerencia financeira e controladoria. Em geral os administradores financeiros devem gerir todos os assuntos financeiros de qualquer tipo de empresa, pelo qual realizam as mais diversas tarefas financeiras, tais como, planejamento, avaliação de projetos e financiamentos e captação de fundos para financiar as operações da empresa (GITMAN, 2004).

Lemes Júnior (2005) cita que a administração financeira procura responder três questões fundamentais:

- a) quais investimentos de longo prazo você deve fazer?
- b) onde você conseguirá os financiamentos para viabilizar esses investimentos?
- c) como você obterá os objetivos que atendam as exigências dos acionistas?

O administrador financeiro contribui para o sucesso da empresa, respondendo adequadamente estas questões.

Existe, dentro da administração financeira, vários enfoques, dentre eles, retorno, risco liquidez, endividamento, eficácia operacional, alavancagem, valor, mercado financeiro, mercado de capital, mercados futuros e de opções, onde pode ser utilizadas tanto em pequena, média e grandes empresas (LEMES JUNIOR, 2005).

A relevância do administrador financeiro depende do tamanho da empresa. Na pequena empresa a função financeira geralmente é desempenhada pelo departamento da contabilidade (GITMAN, 2004).

Lemes Júnior (2005) cita que para conseguir atingir seus objetivos, o administrador financeiro busca uma integração perfeita entre três decisões estratégicas: de investimento, de financiamento e de resultados, como pode-se observar no esquema a seguir:

$$\text{Maximização da Riqueza} = f(\text{DI, DF e DR}) \quad (1)$$

Em que:

DI: decisão de investimento

DF: decisão de financiamento

DR: decisão de resultados

O mesmo autor ainda diz que o objetivo normativo da administração financeira é “maximizar a riqueza da empresa”. Um exemplo simples da atuação de um administrador financeiro, é quando o mesmo tem que tomar a decisão sobre a maximização do lucro, tido por muito tempo como o principal objetivo de uma empresa, que é um objetivo impreciso, pois as decisões tomadas para otimizar os lucros atuais podem diminuir os lucros futuros.

### 2.2.1 Administração Financeira no Meio Rural

Marion (2002) define que a administração rural é um conjunto de atividades pela qual facilita que os produtores tenham subsídios para tomada de decisões em relação a sua unidade de produção, conseguindo assim obter um melhor resultado econômico, mantendo a produtividade da terra. Assim, Ulrich (2009) cita a atividade agropecuária, por suas múltiplas atividades e volume financeiro das operações, constitui, na realidade, uma empresa, apesar de que nem sempre estar formalmente assim denominada e estruturada.

Crepaldi (1998) divide as tarefas do administrador rural assim como está descrito no Quadro 1:

Tarefas	Descrição
Tomar decisão sobre o quê produzir	Baseando-se nas condições de mercado e dos recursos naturais de seu estabelecimento rural.
Decidir sobre o quanto produzir	Levando em consideração fundamentalmente a quantidade da terra de que dispõe, e ainda o capital e a mão de obra que pode empregar.
Estabelecer o modo como vai produzir	A tecnologia que vai empregar, ou seja, se vai mecanizar ou não a lavoura, o tipo de adubo a ser aplicada, a forma de combater as pragas e doenças.
Controlar a ação desenvolvida	Verificado se as práticas agrícolas recomendadas estão sendo aplicadas corretamente e no devido tempo.
Avaliar os resultados obtidos	Medindo os lucros ou prejuízos e analisando quais as razões que fizeram com que o resultado alcançado fosse diferente daquele previsto no início do seu trabalho.

**Quadro 1 – Tarefas do administrador na propriedade rural.**

Fonte: adaptado CREPALDI 1998.

Hoje no Brasil, segundo Ulrich (2009), é perceptível que a Administração rural ainda se desenvolve dentro de critérios bastante tradicionais ou com um padrão de desempenho inaceitável. Em segmentos dinâmicos, dentro do meio rural, vem fazendo com que os empresários buscam maiores conhecimentos sobre a administração, como condição imprescindível para própria sobrevivência.

Ulrich (2009) fala que no auge do desenvolvimento do agronegócio brasileiro as empresas rurais substituem suas práticas administrativas obsoletas por novas práticas administrativas de planejamento, controle e estratégias organizadas, isso para concretizar os objetivos que sejam eficazes e lucrativos. A necessidade de uma atualização dos meios de gerenciamento das empresas rurais é algo fundamental para alcançar os resultados de produtividades que garantem o sucesso do empreendimento, sendo necessário que as tomadas das decisões do empreendimento agropecuário de forma rápida, adequando-se assim às mudanças da política e à economia do país.

## 2.3 ESTUDO DA VIABILIDADE

### 2.3.1 Retorno do Investimento (*Payback*)

Gitman (2004) fala que os períodos de *payback* são comumente utilizados na avaliação de investimentos. Trata-se do tempo necessário para que a empresa recupere seu investimento inicial em um projeto, calculando suas entradas de caixa. No caso de uma anuidade, o período de *payback* pode ser encontrado dividindo o investimento inicial pela entrada anual de caixa. Embora seja um método bastante usado, o período de *payback* geralmente é visto como uma técnica pouco sofisticada de orçamento de capital porque não leva em conta explicitamente o valor do dinheiro no tempo.

Gitman (2004) observa que se o período de *payback for menor que período* máximo aceitável de recuperação, o projeto será aceito, e se o período de *payback for maior que o período* máximo aceitável de recuperação, o projeto será aceito. A duração máxima aceitável de recuperação é determinada pela administração da empresa.

A principal desvantagem da utilização do *payback* esta no fato de que o período apropriado de recuperação é apenas um número determinado subjetivamente.

#### 2.3.1.1 *Payback* simples

Balarine (2004) define *payback* simples (PBS) como medida de tempo requerido para retorno do investimento inicial de um empreendimento. O *payback* simples pode ocorrer de duas formas, uma onde ocorrem retornos iguais e sucessivos, e outro onde ocorrem retornos diferenciados (acumular saldos de caixa ate encontrar o período que supera o investimento inicial)

Esse método tem como vantagem a facilidade de aplicar, entender e interpretar, é uma medida do risco do projeto e é uma medida de liquidez do projeto. E o método tem a desvantagem de não considerar o valor do dinheiro no tempo além de ignorar os fluxos de caixa que ocorrem após decorrido o período de *Payback*.

#### 2.3.1.2 *Payback* descontado

Balarine (2004) fala que o método *Payback* descontado se equivale ao método *Payback* simples, isso levando em consideração o valor do dinheiro no tempo, mediante utilização de uma taxa de desconto que transforme os fluxos de caixa em seus valores equivalente sem uma data presente futura. Para a apuração do valor presente (P) de cada movimento do caixa, é utilizada a equação 02.

$$P = \frac{F_t}{(1 + i)^t} \quad (2)$$

#### 2.3.2 Valor Presente líquido (VPL)

Para Ehrhardt e Brigham (2012) o valor presente liquido (VPL) é definido como o valor presente das entradas de caixa de um projeto menos o valor presente de seus custos, mostra- nos o quanto o projeto contribui para a riqueza do acionista.

Quanto maior o VPL, mais valor o projeto agrega, portanto, mais alto o preço das ações.

De acordo com Gitman (2004) o VPL é considerado uma técnica sofisticada de orçamento de capital. O Valor Presente Líquido é obtido subtraindo-se o investimento inicial de um projeto ( $FC_0$ ) do valor presente de suas entradas de caixa ( $FC_t$ ), descontadas a uma taxa igual ao custo de capital da empresa ( $k$ ).

$$VPL = \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+k)^t} - FC_0 \quad (3)$$

$$= \sum_{t=1}^1 (FC_t \times FVT_{k,t}) - FC_0 \quad (4)$$

Onde:  $i$  é a taxa de desconto;  $t$  é o período genérico ( $t=1$  a  $t=n$ ), percorrendo todo o fluxo de caixa;  $FC_t$ : representa o valor de entrada (ou saída) de caixa previsto para cada intercalo de tempo;  $FC_0$ : fluxo de caixa verificado no momento zero (momento inicial), podendo ser um investimento, empréstimo ou financiamento.

Quando o VPL é usado, tanto as entradas como as saídas de caixa são medidas em termos de dinheiro presente. Se o valor do VPL for maior que \$ 0, o projeto devera ser aceito, caso contrario será rejeitado.

### 2.3.3 Taxa Interna de Retorno (TIR)

Para Gitman (2004) a Taxa Interna de Retorno (TIR) talvez seja a técnica mais utilizada de orçamento de capital, no entanto, seu calculo manual é muito mais difícil que o do VPL. Trata-se da taxa de desconto que iguala o VPL de uma oportunidade de investimento a \$ 0, isso ocorre porque o valor presente das entradas de caixa se iguala ao investimento inicial. A TIR eh uma taxa composta de retorno anual que a empresa obteria se concretizasse o projeto e recebesse as entradas de caixa previstas.

Matematicamente, segundo Gitman (2004), a TIR eh o valor de  $k$  que faz com que a VPL seja \$ 0.

$$\$ 0 = \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+k)^t} - FC_0 \quad (5)$$

$$\sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+k)^t} = FC_0 \quad (6)$$

Onde:  $i$  é a taxa de desconto que iguala, em determinada data, as entradas com as saídas previstas de caixa, ou seja,  $i$  representa a taxa interna de retorno;  $t$  é o período genérico ( $t=1$  at= $n$ ), percorrendo o fluxo de caixa;  $FC_t$ : representa o valor de entrada (ou saída) de caixa previsto para cada intercalo de tempo;  $FC_0$ : fluxo de caixa verificado no momento zero (momento inicial), podendo ser um investimento, empréstimo ou financiamento.

Se a TIR for maior q o custo de capital, deve-se aceitar o projeto, caso contrario rejeitar o projeto.

Bischoff (2013) concluiu que é possível escolher o melhor projeto apenas comparando os VPL dos projetos avaliados. Mas não é possível realizar essa escolha por meio da simples comparação das TIRs desses projetos. Portanto, para projetos mutuamente excludentes, deve-se dar preferência ao método do VPL, que não possui restrição.

#### 2.3.4 Ponto de Equilíbrio

Para Gitman (2004) o Ponto de Equilíbrio é usado para determinar o nível de operações necessário para cobrir todos os custos operacionais e avaliar a rentabilidade associada a níveis diversos de vendas.

O ponto de equilíbrio, conforme Couto (2011) ocorre quando as Receitas Totais englobam seus Custos e Despesas Totais, assim, representa o faturamento que a empresa deve atingir para que não venha a ter prejuízo, mas que, neste ponto também ainda não estará tendo lucro.

Conforme Santos (2000) a análise do equilíbrio entre receitas de vendas e custos, torna-se indispensável como instrumento no processo de decisão gerencial. Um dos fatores para o sucesso financeiro de uma empresa está diretamente condicionado à existência da melhor informação gerencial. Para o autor, “o ponto de equilíbrio será obtido quando o total dos ganhos marginais, que é a somatória de

todos os produtos comercializados, equivalerem ao custo estrutural fixo do mesmo período de tempo objeto de análise”.

Para Martins (2006) por jamais poder apropriar com certeza os custos e despesas fixas gerados, o ideal seria então basearmos os cálculos no ponto de equilíbrio global que envolve todos os valores da empresa. O mesmo autor ainda cita que o estudo das margens de contribuição frente aos valores definidos como ponto de equilíbrio global da empresa, se faz útil no intuito de identificar quais os produtos ou grupos mais contribuem com o resultado da empresa.

Para Couto (2011) quando a gestão está diante de várias alternativas, pode utilizar-se da análise do Ponto de Equilíbrio para ajudar a selecionar uma ação, baseada nas condições de que os custos variáveis irão variar em constante proporção com o volume de vendas sabendo que os custos fixos permanecerão fixos sobre a amplitude pré-estabelecida ou relevante da atividade.

#### 2.3.4.1 Ponto de Equilíbrio Contábil (PEC)

Wernke (2001) define o ponto de equilíbrio em unidades como sendo: o número de produtos (peças metros, quilos) que deve ser fabricado e vendido para que o resultado seja zero. Para determinar tal quantidade, divide-se o valor total dos custos fixos (\$) pelo valor da margem de contribuição unitária (\$). Assim, cada produto vendido irá cobrir, com sua margem de contribuição unitária, uma parte dos custos fixos da empresa.

$$PEC \text{ unidades} = \frac{\text{Custos Fixos R\$}}{\text{Margem de Contribuição Unitária R\$}} \quad (7)$$

#### 2.3.4.2 Ponto de Equilíbrio Econômico (PEE)

De acordo com Martins (2006) se a empresa igualar o valor das receitas com o valor necessário para cobrir todos os custos e despesas fixos e variáveis, esta se encontra em seu ponto de equilíbrio contábil. Contudo mas economicamente a empresa está tendo prejuízo devido ao fato dela estar perdendo o valor dos juros do seu próprio capital, ou seja, o valor do custo de oportunidade.

Conforme Bruni e Famá (2002), o conceito de ponto de equilíbrio econômico apresenta a quantidade de vendas (faturamento) que a empresa deveria obter para

poder cobrir os custos mais uma remuneração mínima do capital próprio nela investido. Para Martins (2000) o ponto de equilíbrio econômico será atingido quando a remuneração do capital aplicado atingir a rentabilidade desejada. O autor ainda fala que o lucro da atividade será obtido quando contabilmente o resultado for superior ao retorno esperado.

$$PEe \text{ unidades} = \frac{\text{Custos Fixos R\$} + \text{Lucro Desejado R\$}}{\text{Margem de Contribuição Unitária R\$}} \quad (8)$$

#### 2.3.4.3 Ponto de Equilíbrio Financeiro (PEF)

Outro tipo de ponto de equilíbrio que pode proporcionar aos gestores informações para auxiliar em suas decisões é o ponto de equilíbrio financeiro. Martins (2000) descreve que entre os custos e despesas fixos registrados no período podem ainda estar incluídos custos e despesas que não representam necessariamente saída de caixa, como no caso da depreciação.

Já Wernke (2001), acredita que o ponto de equilíbrio financeiro (PEF), calcula o nível de atividades suficiente para pagar os custos e despesas variáveis, os custos fixos (exceto depreciação) e outras dívidas que a empresa tenha que saldar no período.

Para (Bruni e Famá, 2003) se desconsidera a soma dos gastos que não representam desembolsos financeiros para a empresa. Portanto, deve-se desconsiderar os gastos com depreciações, exaustões ou amortizações pois esses gastos não representam desembolsos para a empresa. Para o realizar o PEF pode então utilizar a equação asseguir:

$$PEF = \frac{\text{Custos Fixos (R\$)} - \text{Depreciação (R\$)}}{\text{Margem de Contribuição Unitária (R\$)}} \quad (9)$$

#### 2.3.5 Fluxo de Caixa

De acordo com Gitman (2004) o fluxo de caixa resume os movimentos de entrada e saída durante o período considerado. Ele permite a visão dos fluxos de caixa operacionais, de investimento e financiamento da empresa e ainda concilia os

fluxos com as variações dos saldos de caixa e aplicações em títulos negociáveis nesse período.

Lemes Junior, Rigo e Cherobim (2005) dizem que o fluxo de caixa assume características padronizadas por métodos contábeis normalmente aceitos e reflete o fluxo de recursos para dentro e para fora da empresa.

Gitman (2004) fala que o fluxo de caixa, na verdade, sintetiza as entradas e as saídas de caixa em certo período. No Quadro 2 apresenta a classificação das entradas e saídas básicas de caixa.

<b>Entradas (fontes)</b>	<b>Saídas (aplicações)</b>
Redução de qualquer ativo	Aumento de qualquer ativo
Aumento de qualquer passivo	Redução de qualquer passivo
Lucro líquido depois do imposto de renda	Prejuízo líquido
Depreciação de outras despesas não desembolsadas	Pagamento de dividendos
Venda de ações	Recompra ou cancelamento de ações

**Quadro 2 – Entrada e saída para essenciais para um fluxo de caixa.**

**Fonte: adaptado GITMAN 2004.**

Ainda de acordo com Gitman (2004), na interpretação do fluxo de caixa, deve-se prestar atenção especial tanto nas principais categorias do fluxo de caixa quanto nas entradas e saídas individuais para verificar se aconteceu algo que seja contrário as políticas da empresa. Ainda pode ser utilizada para verificar o progresso alcançado em termos de metas projetadas, ou para identificar situações de ineficiências. O administrador ainda pode, a partir de demonstrações financeiras projetadas, elaborar o fluxo de caixa.

### 2.3.6 Investimento

Para Gitman (2004) os investimentos de longo prazo representam gastos superficiais de fundos que comprometam uma empresa em determinada linha de ação. Deve-se ter, portanto um cuidado especial para analisar e selecionar adequadamente seus investimentos em longo prazo. Deve ser levado em consideração na hora da escolha do investimento, o fluxo de caixa, além de aplicar técnicas de decisões apropriadas.

Um gasto capital, portanto, é um desembolso de fundos com o qual a empresa prevê benefícios em um período superior a um ano, enquanto o gasto operacional é um desembolso que gera benefícios em um período inferior a um ano

Gitman (2004) separa o processo de orçamento de capital em 5 etapas distintas:

- a) geração de propostas;
- b) revisão e análise;
- c) tomada de decisão;
- d) implantação;
- e) acompanhamento.

E entre os motivos principais para a realização do investimento, esta representada no Quadro 3:

<b>Motivo</b>	<b>Descrição</b>
Expansão	Investimento para o aumento do nível das operações, normalmente por meio de aquisição de ativos imobilizados.
Substituição	Tendência de repor ou substituir ativos obsoletos ou desgastados.
Renovação	A renovação é uma alternativa a substituição, pode envolver a reconstrução, a reforma ou reajuste de um ativo imobilizado. Para aumentar a eficiência, tanto a substituição quanto a renovação podem ser soluções adequadas.
Outros	São gastos que envolvem um comprometimento de fundos de longo prazo, na expectativa de algum resultado futuro, que incluem desembolsos de propaganda, pesquisa de desenvolvimento, consultoria de gestão e novos produtos. Outros gastos são de difícil avaliação pois geram resultados intangíveis em vez de fluxos de caixa claramente mensuráveis.

**Quadro 3 – Motivos principais para a realização dos gastos capital.**

Fonte: GITMAN (2004).

Já o termo investimento final, segundo Gitman (2004), refere-se às saídas de caixa relevantes a ser consideradas quando se avalia um gasto de capital proposto. Para sua determinação, os fluxos de caixa que devem ser considerados quando da determinação do investimento inicial associado a um gasto de capital são o custo instalado do novo ativo, e a variação de capital de giro líquido. No caso de não houver custos de instalações, e a empresa não estiver substituindo um ativo já existente, então o preço de compra do ativo será igual ao investimento inicial.

## 2.4 AGRICULTURA FAMILIAR

### 2.4.1 Origem

A ideia inicial da agricultura familiar, para Navarro e Pedroso (2011) foi difundida a partir dos anos 1950, especialmente com o advento da revolução verde (que estendeu a proposta da agricultura moderna também aos ecossistemas

tropicais), assim enraizando, lentamente, uma ideia posteriormente tornada quase consensual sobre o caminho preferencial de se fazer agricultura.

Tardiamente, comparado aos estudos realizados em países mais desenvolvidos, o tema “agricultura familiar” começou tomar evidencia a partir de meados da década de 1990. Onde neste período ocorreram a dois eventos que tiveram um impacto social e político muito significativo no meio rural. De um lado, no campo político, a adoção da expressão parece ter sido encaminhada como uma nova categoria pelos movimentos sociais do campo (SCHNEIDER, 2003).

Do outro lado o Brasil que segundo Faulin (2004) teve seu cenário político e social marcado com a criação do Programa Nacional da Agricultura familiar (PRONAF), que teria como finalidade de promover o crédito agrícola e apoio institucional a uma classe de pequenos produtores rurais no qual os interesses vinham sendo excluídos das discussões políticas agrícolas desde a época de 1980.

Hoje a agricultura familiar, como e descrito por Schuch (2007) está presente em todas as regiões do País. Este é o segmento de maior importância econômica e social do meio rural, onde se tem um grande potencial de fortalecimento e crescimento. A agricultura familiar é um setor estratégico para a manutenção e recuperação do emprego, para redistribuição da renda, para a garantia da soberania alimentar do país e para a construção do desenvolvimento sustentável.

Com a criação do PRONAF, Faulin (2004) observou a necessidade que fosse traçado uma linha divisória entre o que é agricultura familiar das demais categorias de produtores rurais. Assim foi definido que familiar é aquele agricultor que explore seus estabelecimentos rurais diretamente com sua família, num total de quatro módulos fiscais.

O debate sobre os conceitos e a importância relativa da “agricultura familiar” também é intenso, produzindo inúmeras concepções, interpretações e propostas, oriundas das diferentes entidades representativas dos “pequenos agricultores”, dos intelectuais que estudam a área rural e dos técnicos governamentais encarregados de elaborar as políticas para o setor rural brasileiro (GUANZIROLI *et al*, 2001).

#### 2.4.2 Perfil da Agricultura Familiar no Brasil

Estudos realizados no âmbito do Projeto de Cooperação Técnica INCRA/FAO entre 1996 e 1999 vêm demonstrando que a agricultura brasileira

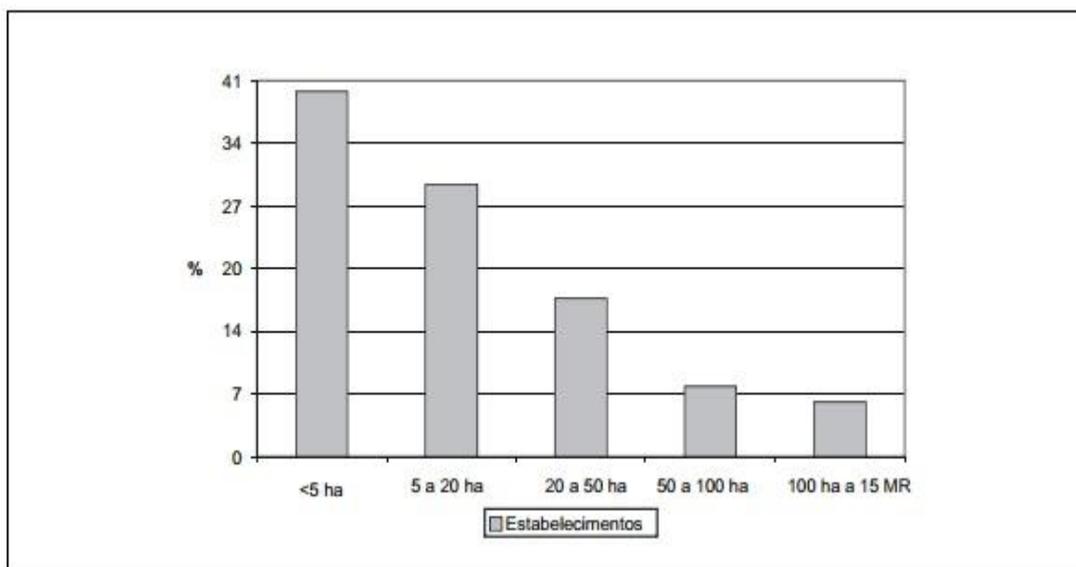
apresenta uma grande diversidade em relação ao seu meio ambiente, à situação dos produtores, à aptidão das terras, à disponibilidade de infraestrutura etc., não apenas entre as regiões, mas também dentro de cada região. Isto confirma a extrema necessidade de aprofundar o conhecimento das realidades agrárias específicas que caracterizam a geografia agrária brasileira, bem como revela a necessidade de incorporar de forma efetiva e ágil tais conhecimentos ao processo de planejamento das políticas públicas para o meio rural (GUANZIROLI *et al*, 2001).

De acordo com Schuch (2007) hoje no Brasil a agricultura familiar emprega aproximadamente 80% das pessoas que trabalham na área rural, o que representa cerca de 18% do total da população economicamente ativa. Além disso, a geração de um emprego no campo, principalmente na agricultura familiar, representa custo bem mais baixo que a geração de um emprego nas atividades urbanas, e ainda é responsável pela produção de 80% dos alimentos que chegam à mesa dos brasileiros.

Em Censo Agropecuário citado em 1995-96 existem no Brasil 4.859.732 estabelecimentos rurais ocupando 353,6 milhões de ha, tendo como Valor Bruto da Produção de R\$ 47,8 bilhões, sendo 4.139.369 estabelecimentos familiares, ocupando 107,8 milhões de hectares, sendo responsável por R\$ 18,1 bilhões, ou seja, 37,9% do VBP total, apesar de receberem apenas 25,3% dos financiamentos destinados a agricultura. Os estabelecimentos restantes são formados por aqueles cuja condição de proprietário era “Instituições Religiosas” ou Governo (GUANZIROLI *et al*, 2001). Faulin (2004) diz ainda que, uma vez que é razoável supor que a disponibilidade de capital próprio na agricultura é menor do que na propriedade grande, sua necessidade de financiamento deve de ser maior, o que revela que a restrição de crédito deve de ser maior do que a diferença entre valor da produção e acesso ao financiamento.

Para Faulin (2004) esse conjunto de dados indica que os agricultores familiares utilizam os fatores de produção “terra” e “capital” de uma forma mais eficiente do que a referida produção patrimonial, pois mesmo tendo menor parcela de terra, produzem e empregam mais que os patrimoniais.

Como indica na Figura 1, 39,8% dos estabelecimentos familiares tem menos de 5 hectares, 30% representa os que tem entre 5 e 20 hectares e 17% entre 20 e 50 hectares. Isso indica que 87% dos estabelecimentos familiares têm menos de 50 hectares (FAULIN, 2004).



**Figura 1 – Percentual de estabelecimentos familiares segundo a área.**  
**Fonte: GUANZIROLI et al. 2001.**

De acordo com Guanzirolí *et al.* (2001) em relação ao total de crédito rural aplicado em cada região, os agricultores familiares da região sul são os em melhor situação, tendo recebido 43,3% do total.

A fragilidade e a variabilidade citada em Faulin (2004), que existente na agricultura familiar podem ser minimizadas utilizando ferramentas de gestão apropriadas. A utilização da gestão voltada para comercialização, por exemplo, pode auxiliar o produtor a realizar ações que reduzam seu problema de acesso a crédito e diminua sua exposição a alguns tipos de riscos inerentes a atividade agrícola, como os riscos de preço e demanda, garantindo assim o acesso aos mercados consumidores.

Em novo senso realizado em 2006, citado em França, Del Grossi e Marques (2006), mostra as mudanças decorrentes da criação do MDA (Ministério Do Desenvolvimento Agrário) em 2000 e de diversos programas criados neste período, como o PRONAF, o Proger Rural (1995) e o Garantia Safra (2002). Outros programas importantes de apoio à agricultura familiar são recentes e se encontravam em fase inicial de implantação na época do Censo: PAA (2003), Seguro da Agricultura Familiar (Proagro), Programa Nacional do Biodiesel (2004), Territórios Rurais (2004) e o Programa Bolsa Família (2004). Da mesma forma, o II Plano Nacional de Reforma Agrária, lançado em 2003, foi efetivado a partir do ano seguinte, dando mais facilidade de acesso ao crédito e maior rentabilidade no campo.

## 2.5 EMPRESA RURAL

Ulrich (2009) diz que a empresa rural se enquadra dentro da definição de direito (empresário, a atividade econômica organizada e o estabelecimento), uma vez que o empresário e o próprio produtor rural, pessoa física ou jurídica, onde a atividade econômica organizada faz o intercâmbio de bens e serviços e o estabelecimento seria o local do desenvolvimento da atividade, que seria a propriedade rural.

Marion (2005) definiu que empresa rural é aquela em que explora a capacidade produtiva do solo, por meio de cultivo da terra, da criação de animais e da transformação de determinados produtos agrícolas. O campo de atividades da empresa rural pode ser dividido em três grupos: produção vegetal, produção animal e indústrias rurais.

Ulrich (2009) ainda cita que a empresa rural é a unidade de produção onde são exercidas as atividades agrícolas, como criação de gado ou cultura florestal, com finalidade principal de obtenção de renda. Tanto a empresa rural familiar quanto a patronal são integradas por um conjunto de recursos , denominados fatores de produção, que são:

- a) terra;
- b) capital;
- c) trabalho.

De acordo com Braun, Bedendo e Coltro (2008) o manejo de uma empresa agrícola e as medidas a serem tomadas Pelo administrador para que as praticas exercidas dentro da área de produção sejam realizadas a tempo e de maneira eficiente, utilizando os equipamentos corretos para se obter maior fluidez ao iniciar os serviços. Os insumos necessários devem ser adquiridos com antecedência para evitar possíveis transtornos que possam prejudicar a produção da empresa rural.

## 2.6 PRODUÇÃO HIDROPÔNICA

### 2.6.1 Historia

De acordo com Alves (2006) a hidroponia é uma técnica de produção agrícola na qual as raízes das plantas são colocadas, sem o uso do solo, diretamente numa solução de nutrientes e água. Jesus Filho (2009) cita que o termo hidroponia é de originada das palavras grega: Hydro = água e Ponos = trabalho, que literalmente significa trabalho na água ou ainda cultivo na água.

Jesus Filho (2009) diz ainda que a hidroponia teve origem em experimentos sobre nutrição vegetal, no século XVII, quando se buscava determinar a composição das plantas. Foi no século XIX que os cientistas conseguiram determinar quais eram os nutrientes minerais, essenciais para o desenvolvimento das plantas, onde os adubos minerais eram dissolvidos em água.

A denominação Hidroponia só foi criada em 1935, pelo pesquisador de nutrição de plantas, da Universidade da Califórnia, Dr. William Frederick Gericke, o qual foi o primeiro cientista a utilizar a hidroponia em nível comercial. O primeiro uso comercial expressivo desta prática se deu na metade da década de 60, no Canadá, o qual ocorreu em função da devastação de uma grande produção de tomate, onde na ocasião, a hidroponia foi a única saída do produtor para evitar a perda total da produção. Posteriormente houveram avanços nos Estados Unidos, na década de 70, e na Holanda em 1980. Com o êxito da hidroponia nestes países, a prática se estendeu rapidamente a outros países da Europa e depois América. No Brasil, a hidroponia só passou a ser mais bem difundida a partir de 1980, sendo até hoje uma prática pouco aplicada (NÚCLEO BRASILEIRO DE HIDROPONIA INTEGRADA).

Para Furlani *et al.* (2009), existem três sistemas em que pode utilizar hidroponia:

- a) sistema NFT (“nutrient film technique”) ou técnica do fluxo laminar de nutrientes: este sistema é composto basicamente de um tanque de solução nutritiva, de um sistema de bombeamento, dos canais de cultivo e de um sistema de retorno ao tanque. onde a solução nutritiva é bombeada aos canais e escoar por gravidade formando uma fina lâmina de solução que irriga as raízes;
- b) sistema DFT (“deep film technique”) ou cultivo na água ou “floating”: neste sistema a solução nutritiva forma uma lâmina profunda (5 a 20 cm) onde as raízes ficam submersas. não existem canais e sim uma mesa plana onde fica circulando a solução, através de um sistema de entrada e drenagem característica;

- c) sistema com substratos: para hortaliças frutíferas, flores e outras culturas que têm sistema radicular e parte aérea mais desenvolvida, utilizam-se vasos cheios de material inerte, como areia, pedras diversas (seixos, brita), vermiculita, perlita, lâ-de-rocha, espuma fenólica, espuma de poliuretano e outros para a sustentação da planta, onde a solução nutritiva é percolada através desses materiais e drenada pela parte inferior dos vasos, retornando ao tanque de solução.

O sistema hidropônico mais utilizado na produção de hortaliças folhosas no Brasil é a NFT (*nutrient film technique*). Esse sistema se destaca, principalmente, pela praticidade na implantação da cultura e pela limpeza dos produtos colhidos. Entretanto, em regiões ou períodos quentes do ano, onde as temperaturas do ar podem atingir frequentemente valores entre 35 e 40°C durante várias horas do dia, a temperatura da solução nutritiva tem sido um dos entraves para a produção hidropônica de hortaliças nos períodos quentes do ano, isso por que em níveis excessivamente elevados da temperatura da solução nutritiva estão associados com condições de hipoxia e é uma das causas da redução no crescimento ao longo das calhas de cultivo (NOGUEIRA FILHO e MARIANI, 2000).

Um exemplo do sistema de cultivo NFT está descrito na Figura 2.

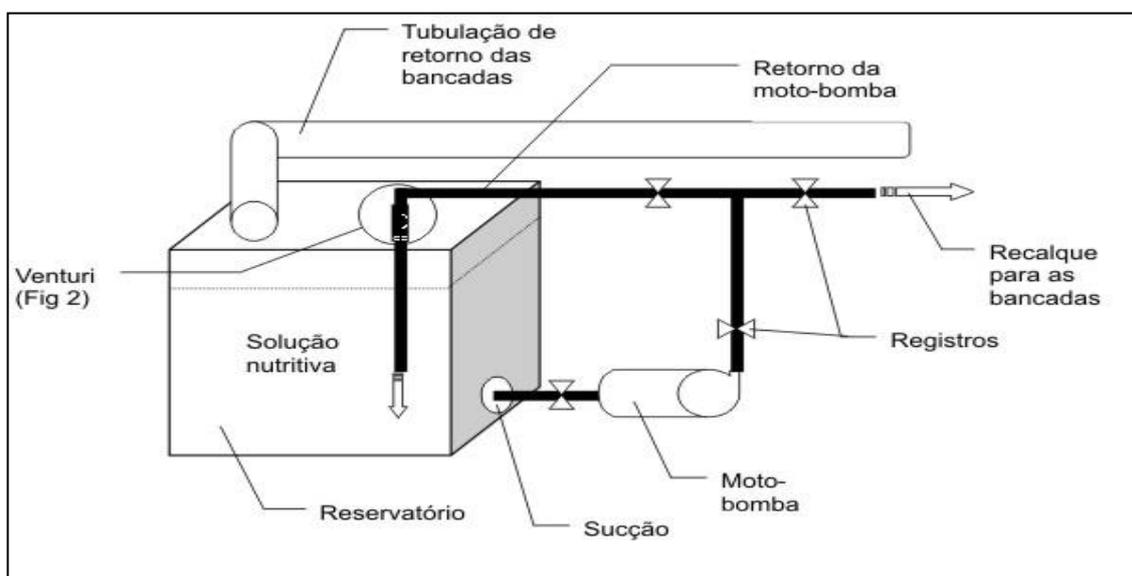


Figura 2 – Desenho esquemático de um sistema hidropônico NFT.  
Fonte: FURLANI *et al.*, 2009.

Na Figura 3 é possível observar as tubulações de retorno da bancada, o retorno do reservatório e o reservatório responsável pela alimentação da bancada.



**Figura 3 – Sistema de Produção NFT utilizado.**

**Fonte: O autor.**

No passado, segundo Alberoni (2004), como a produção de alimentos em nível comercial era pequena, as pessoas produziam suas hortaliças em casa. Hoje, com um aumento incontrolável da população, com o crescimento das cidades e o sistema de trabalho, emprego fixo em horário integral, vem requerendo um considerável aumento da oferta de alimentos, bem como a melhoria na qualidade dos produtos oferecidos.

Alberoni (2004) cita que para ter a melhoria na qualidade e na produção, deveria passar por mudanças tecnológicas, como aprimoramento de sementes (pelo melhoramento genético), o do cultivo e do pós-colheita. A introdução de casa de vegetação no meio da produção já foi considerada revolução, permitindo o plantio durante todo o ano, mais ainda não era o ideal. Com isso apareceu uma opção, o cultivo hidropônico, que na qual se adéqua perfeitamente as exigências de alta qualidade, alta produtividade, mínimo desperdício de água e nutrientes.

### 2.6.2 Vantagens e Desvantagens da Hidroponia

As principais vantagens e desvantagens do cultivo hidropônico estão descritos no Quadro 4:

Vantagens	Desvantagens
Trabalhos mais leves em consideração aos realizados no plantio em solo; Produção em pequenas áreas, próximas aos grandes centros consumidores; Controle absoluto da água utilizada; Isenção do uso de agrotóxicos; Mínimo desperdício de água e nutrientes; Redução no número de operações durante o ciclo natural; Plantas uniformes e todas com alta qualidade; Precocidade na colheita; Produção durante todo o ano; Baixos riscos climáticos; Não exige rotação de cultura; Rápido retorno econômico.	Alto custo inicial; Rotinas regulares; Desconhecimento das técnicas hidropônicas: para esse tipo de investimento requer boa habilidade técnica; Resistência dos produtores tradicionalistas.

**Quadro 4 – Vantagens e desvantagens do cultivo hidropônico.**

Fonte: adaptado Alberoni (2004).

### 2.6.3 Vantagens e Desvantagens Para o Consumidor

Como o cultivo é feito longe do solo, as plantas não tem contaminantes desse meio. As plantas são mais saudáveis, pois cresceram em um ambiente controlado procurando atender as exigências da cultura. Todo produto hidropônico é vendido embalado, não entrando em contato direto com mãos, caixas, caminhões, etc. Devido ao cultivo em ambiente fechado, o ataque de pragas e doenças é quase inexistente, diminuído ou anulando a aplicação de defensivos. Os vegetais hidropônicos duram mais na geladeira. A única possível desvantagem pode ser o preço: maior em alguns poucos centavos (PORTAL SÃO FRANCISCO).

### 2.6.4 O Que Pode Ser Cultivado em Hidroponia

Conforme Portal São Francisco, a alface é ainda a mais cultivada em produção sem solo, mas há ainda outros produtos que podem ser cultivados, como: rúcula, feijão-vagem, repolho, couve, salsa, coentro, melão, agrião, pepino, berinjela, pimentão, tomate, arroz, morango, forrageiras para alimentação animal, muda de plantas frutíferas e florestais, plantas ornamentais, etc.

### 2.6.5 Fatores Que Afetam a Hidroponia

#### 2.6.5.1 Luz

Jesus Filho (2009) fala que a luz é o fator que desencadeia a fotossíntese, na qual desencadeia a fotossíntese, que leva a fixação de carbono nos nutrientes. Deve se observar quando instalar uma hidroponia, o local e o posicionamento, para aproveitar o máximo de radiação solar, pois a baixa luminosidade leva ao estiolamento da planta. O excesso de luminosidade também é prejudicial para a planta, pois causa a perda de água de seus tecidos, prejudicando o crescimento das plantas.

#### 2.6.5.2 Temperatura

Jesus Filho (2009) afirma que baixas temperaturas da solução nutritiva impedem a absorção de água e nutrientes, podendo causar murchamento e clorose, mas por outro lado, altas temperaturas também causam danos, como o desenvolvimento das plantas. Em regiões onde ocorrem temperaturas extremas, o ideal é utilizar estufa climatizadas.

#### 2.6.5.3 Umidade relativa do ar

Jesus Filho (2009) afirma que o excesso de umidade favorece o desenvolvimento de doenças e a baixa umidade causa o murchamento das plantas. Para eliminar a umidade relativa do ar, podem ser empregados os seguintes recursos:

- a) empregar nebulização acima da casa de vegetação e abaixo da bancadas;
- b) manter as janelas e aberturas parcialmente fechados para reter parte da umidade das plantas.

Já a redução da umidade relativa do ar pode ser conseguida dividido a:

- a) manter as cortinas abertas;
- b) em caso de neblina, não abrir as cortinas;
- c) utilizar exaustores para movimentar o ar externo.

#### 2.6.5.4 Aeração

Conforme Jesus Filho (2009) é preciso que haja a renovação do ar dentro da casa de vegetação, isso para manter as taxas de gás carbono e oxigênio em níveis adequados para a realização da fotossíntese e da respiração da planta, processo pela qual é essencial para o crescimento e produção vegetal.

Uma das maneiras de oxigenação, de acordo com Jesus Filho (2009) é através da circulação da solução nutritiva, quando é feita a sucção no reservatório, quando é aplicada nas canaletas, quando é recolhida e quando retorna ao reservatório. Isso ocorre à medida que a solução nutritiva percorre os canais de cultivo, havendo a difusão de oxigênio.

#### 2.6.5.5 Pressão osmótica

De acordo com Jesus Filho (2009), quando se dissolve sais nas águas para se fazer uma solução, aumenta a pressão osmótica, ou seja, diminui-se a tendência que a água tinha de penetrar nas raízes das plantas, e a partir de certa concentração de sais, a tendência da água passa a ser a de sair das células de raízes, promovendo a sua morte, portanto, embora a solução nutritiva deva conter todos os nutrientes nas proporções adequadas, ela deve ser suficientemente diluída, para que não haja danos as raízes.

#### 2.6.5.6 Condutividade elétrica

Conforme Carmello (2009) a condutividade elétrica é um dos fatores determinantes da qualidade da água. Se a água que pretendemos utilizar apresenta valor maior que 0,75 mS/cm, ela não é adequada ao cultivo hidropônico. É através da condutividade elétrica que se determina a quantidade total de sais presentes na solução, mas não identifica quais nutrientes estão em falta ou excesso na solução nutritiva. Jesus Filho (2009) diz que para hortaliças folhosas, como a alface a rúcula, depois de pronta a solução nutritiva, a condutividade elétrica deve ficar entre 2,0 e 2,5 mS/cm.

#### 2.6.5.7 pH

O pH, citado em Jesus Filho (2009) é um índice que mede a atividade dos íons hidrogênio. Valores baixos de pH provocam competição entre o H<sup>+</sup> e os cátions essenciais para as plantas, já os valores elevados de pH diminuem a absorção de ânions, valores inadequados de pH podem provocar a formação de hidróxidos insolúveis e precipitação de elementos essenciais. Em geral, o valor de pH mais adequado para o desenvolvimento das plantas esta entre 5,5 e 6,5.

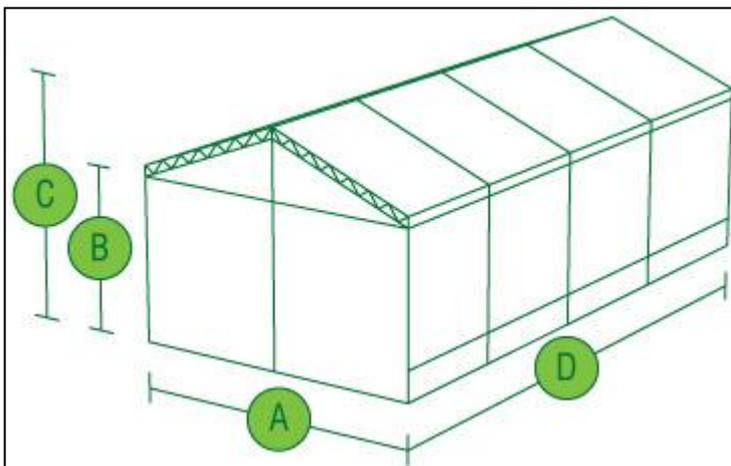
#### 2.6.6 Casa de Vegetação

Conforme Jaigobind, Amaral e Jaisingh (2007), para que se possa produzir hidroponia, é necessário que tenha uma estrutura que possa proteger a produção. Esta proteção é chamada de estufa ou casa de vegetação, e tem como função proteger a plantação contra os agentes meteorológicos desfavoráveis. Seu alicerce pode ser feito com vários materiais como metal, madeira, plástico e cimento, a cobertura deve ser de material transparente que proteja contra raios ultravioletas.

Jesus Filho (2009) cita que há vários modelos de casa de vegetação, sendo que os mais comuns são o de capela e o de arco. As casas de vegetação podem ser grandes, contendo varias bancadas de cultivo, ou ainda podem ser pequenas, com apenas uma bancada de cultivo. As dimensões de uma casa de vegetação interferem diretamente para elevar ou reduzir a temperatura e a umidade relativa do ar.

##### 2.6.6.1 Estufa modelo capela

Jesus Filho (2009) fala que este modelo apresenta uma cobertura com duas águas. Esse tipo de casa de vegetação funciona bem para regiões, que tem como característica a altas precipitações de chuvas, porém, tem como desvantagem a pouca resistência aos ventos, exigindo uma estrutura resistente.



**Figura 4 – Desenho de uma estufa modelo capela.**  
**Fonte: AÇOPEMA ESTUFAS E COBERTURAS.**

Esse modelo de casa de vegetação segundo Jesus Filho (2009) tem como vantagem:

- a) facilidade na construção;
- b) facilidade de construção de janelas zenitais (lanternins);
- c) permite a utilização de recursos existentes na propriedade (eucalipto, bambu, etc.);
- d) custo baixo comparado a uma estufa industrializada;
- e) permite o plantio de culturas de porte maior.

E como desvantagem:

- a) durabilidade inferior em relação a do tipo arco;
- b) custo de manutenção elevado.

#### 2.6.6.2 Estufa do modelo arco

É um modelo mais evoluído das estufas de madeira, na qual apresenta grande resistência ao vento e com excelente aproveitamento da luz solar. Por ter um formato semicircular permite uma fácil fixação do filme, assim como sua troca. Esse modelo é geralmente fornecido pré-fabricado em ferro galvanizado. Seu custo, portanto é superior aos outros modelos de estufa (JESUS FILHO, 2009).

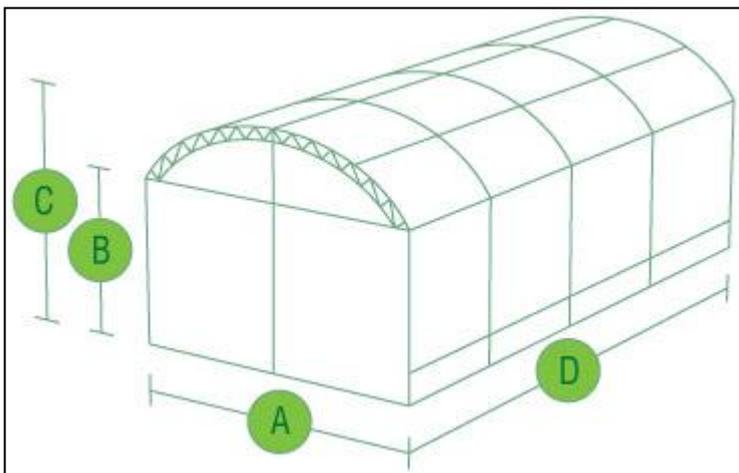


Figura 5 – Desenho de uma estufa modelo arco.  
Fonte: AÇOPEMA ESTUFAS E COBERTURAS.

Esse modelo de estufa segundo Jesus Filho (2009) tem como vantagem:

- a) facilidade na construção;
- b) baixo custo de manutenção;
- c) maior aproveitamento dos raios solares;
- d) facilidade na fixação do plástico.

E como desvantagem:

- e) custo de implantação alto.

### 2.6.6.3 Estufa modelo túnel alto

É um modelo pela qual as paredes laterais e o teto são um conjunto que tem forma de meio círculo. Ela pode ser adquirida na forma de kit pré-fabricado ou ainda fabricada artesanalmente com canos de ferro galvanizado. Tem ainda como alternativa a construção com materiais disponíveis na própria propriedade, como madeira e bambu, neste último caso, ocorre à redução a vida útil da estufa, devida a baixa qualidade do material (Martinez 2006 *apud* Jesus Filho 2009).

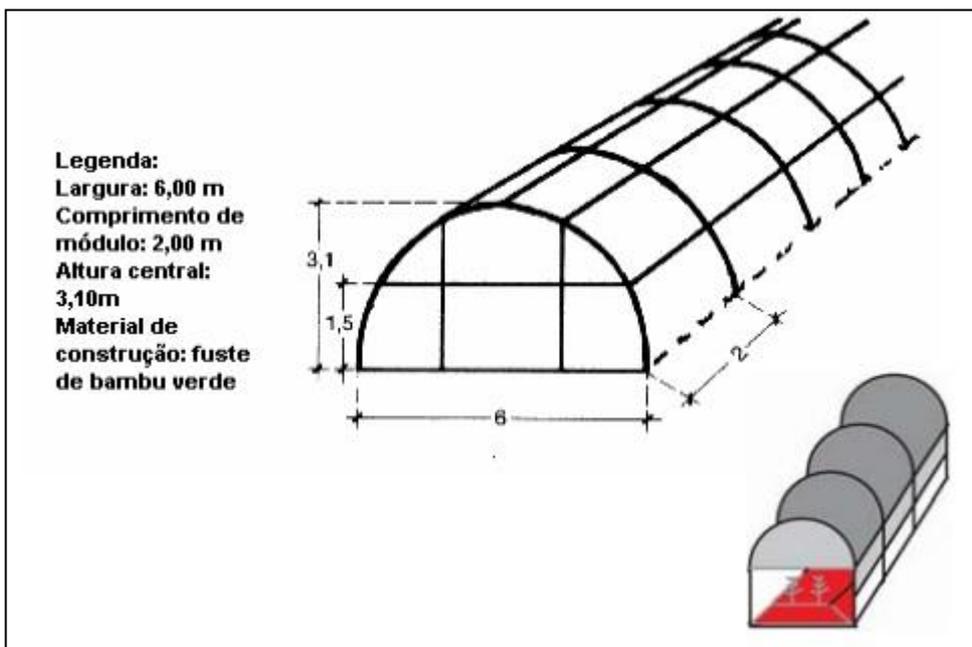


Figura 6 – Modelo de uma estufa túnel alto.  
 Fonte: DOS REIS, 2005.

Esse modelo de estufa segundo Jesus Filho (2009) tem como vantagem:

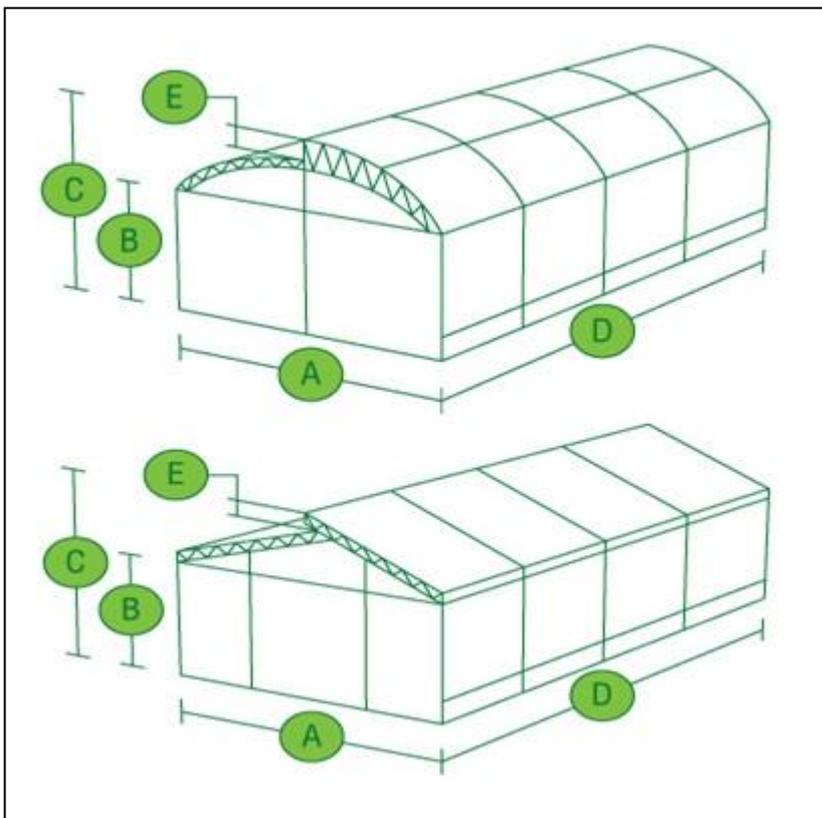
- a) estrutura de construção rápida;
- b) maior resistência às intempéries climáticas;
- c) fácil montagem;
- d) fácil manutenção;
- e) varias dimensões.

E como desvantagem:

- a) custo geralmente superior ao de outras estufas;
- b) não é recomendável para locais de clima quente/úmido e quente/seco, por acumular muito calor.

#### 2.6.6.4 Estufa modelo dente de serra

O que distingue essa estufa das outras já citadas, é o desenho do telhado, semelhante aos dentes de uma serra, daí a origem do nome. Tem como característica principal a ventilação, sua instalação deve ser no sentido dos ventos predominantes, com a maior incidência dos ventos (Martinez 2006 *apud* Jesus Filho 2009).



**Figura 7 – Desenho de duas estufas, modelo arco e capela dente-serrada.**  
**Fonte: Açopema Estufas e Coberturas.**

Esse modelo de estufa de acordo com Jesus Filho (2009) tem como vantagem:

- a) as diferenças de pressão que se formam nos vãos permitem uma fácil e eficiente exaustão do ar no seu interior;
- b) pode ser construída de eucalipto ou de material metálico;
- c) apropriada para a produção de hortaliças em regiões quente/úmida e quente/seca.

E como desvantagem:

- a) é um tanto deficiente quanto ao aproveitamento da luz do sol.

#### 2.6.7 Bancadas e Canais de Cultivo

Segundo Alberoni (2004) bancada, ou mesa, é o local onde ocorre o plantio propriamente dito. Os tipos de bancadas mais usadas são:

- a) canos de PVC: nessa situação os canais de circulação da solução são formados por canos de PVC. a desvantagem deste sistema é a

formação de alga dentro dos canos, isso devido a penetração da luz pelos canos;

- b) bambus: os canos de PVC, nesse caso, são substituídos por bambus gigantes, com 50 a 60 mm de diâmetro, nesse caso deve-se retirar todos nós, possibilitando que a solução nutritiva circule normalmente dentro dele;
- c) suporte de arame: os canais devem ser estruturados com fios de arame recobertos pela lona plástica, que permite a circulação da solução da solução e o crescimento da planta. Com a possibilidade de utilização de materiais variados facilita a implantação desse sistema, aproveitando assim o que já existe e minimizando os custos iniciais.

O comprimento de uma bancada de acordo com Jesus Filho (2009) não deve ultrapassar 20 metros, pois acima disso começa ocorrer falta de oxigênio na solução nutritiva na porção final da bancada, o que prejudica o crescimento das plantas. A bancada ainda deve apresentar um desnível de 2% a 4% ao longo de seu comprimento, isso para que a solução nutritiva percorra toda a extensão dos canais de cultivo.

Para Braun, Bedendo e Coltro (2008), as dimensões das bancadas variam com a espécie do vegetal e com o tipo de canais utilizados. No caso de cultivo de mudas e plantas de ciclo curto, a bancada deve ser de até 1,0 metro de altura e 2,0 metros de largura. Com essas dimensões uma pessoa pode trabalhar tranquilamente dos dois lados da bancada, o que facilitara o transporte das plantas de uma bancada para a outra, assim como os tratamentos culturais, a colheita e a limpeza da mesa.

#### 2.6.8 Reservatório da Solução Nutritiva

Para Jesus Filho (2009) os reservatórios da solução nutritiva na hidroponia podem ser de ferro, alvenaria, plástico, fibra de vidro ou ferrocimento, sendo que os reservatórios de fibra de vidro e de plástico não precisam ser impermeabilizados. O reservatório não deve ficar exposto ao sol, para evitar o aquecimento da solução nutritiva. Deve ser colocado abaixo do nível das bancadas do cultivo, para que a solução retorne por gravidade.

Alberoni (2004) diz que a capacidade do reservatório depende do número de população de plantas que será cultivado e do tipo de cultura. Ele deverá conter quatro vezes, no mínimo, o volume de consumo diário da solução. Para estimar o consumo diário de um sistema hidropônico, como por exemplo, a alface pode se considerar uma média de 200 ml de solução nutritiva por dia, ou seja, com esse valor pode se calcular o tamanho do reservatório.

#### 2.6.9 Timer

O timer, conforme Jesus Filho (2009) é o aparelho que controla o tempo de circulação da solução nutritiva, o que permite a automação do sistema. No caso do sistema NFT, a circulação da solução é descontínua, alternando períodos de funcionamento e de descanso, e leva em consideração a temperatura da região e da cultura cultivada. Um exemplo, para alface, citado por Jesus Filho (2009), no estado de São Paulo, que é uma região quente utiliza um programa de 15 min. de circulação de solução nutritiva seguido de 15 min. de descanso durante o dia, e durante a noite utiliza 15 min. de circulação com duas horas de descanso. Em regiões mais frias, o intervalo de descanso a noite pode ser maior.

#### 2.6.10 Produção de Mudanças

A. Jaigobind, Amaral e Jaisingh (2007) afirmam que os cultivos de plantas por sistema de hidroponia necessitam do emprego de mudas. O produtor pode optar por adquirir mudas prontas de viveiros, ou produzir suas próprias mudas. No caso de produção de mudas próprias, o agricultor deve adquirir sementes de boa procedência e adaptadas à região de plantio.

Conforme Jesus Filho (2009) as mudas produzidas pelo modelo tradicional nem sempre tem garantia de qualidade, pois pode não se adaptar adequadamente ao sistema hidropônico e ainda trazer contaminações para o sistema. Por esse motivo, o ideal seria utilizar mudas feitas em bandejas de isopor ou espuma fenólica, como será descrito a seguir.

##### 2.6.10.1 Produção de mudas em bandejas:

Conforme Jesus Filho (2009), as bandejas mais utilizadas são as de 128 células, no caso de mudas de maior porte, e as 288 para mudas de plantas de menor porte, como a alface. Nas bandejas podem ser utilizados vários tipos de substrato como os comerciais, que já são próprios para hortaliças. Antes de colocar o substrato na bandeja, esta deve ser molhada para maior aderência do mesmo, evitando que caia pelos furos da drenagem. Para finalizar preencha cerca de 4/5 como substrato, em seguida faça a semeadura, depois coloca uma fina camada de substrato.

#### 2.6.10.2 Produção de mudas em espuma fenólica

Jesus Filho (2009) diz que essa espuma é comercializada em placas. Inicialmente, antes do plantio, deve ser lavada com água corrente para retirar os possíveis compostos ácidos presentes. É preciso então perfurar as células de espuma, antes de proceder a semeadura, utilizando qualquer instrumento pontiagudo e ter profundidade de no máximo 1 cm e ser colocado uma semente porem cada cavidade.



**Figura 8 – Mudas feitas em espuma fenólica.**

**Fonte: Dados da pesquisa.**

#### 2.6.11 Solução nutritiva

Quando se avalia a viabilidade da implantação da hidroponia, a primeira coisa que tem que ser levada em consideração é a qualidade da água que se pretende utilizar no sistema. Avaliam-se inicialmente a cristalinidade e a concentração natural de sais na água, medidas pela condutividade elétrica. A presença desses sais deve ser considerada na formulação da solução, para se evitar excessos e desbalanceamentos que possa comprometer a solução (SEBRAE, 2006).

Jaingobind, do Amaral e Jaisingh (2007) citam que o fator mais importante na hidroponia é, sem dúvida, a solução nutritiva, já que a nutrição que permite a cultura da planta é realizada por ela. Assim, na hidroponia, a solução tem papel similar ao do solo nas formas de cultivo tradicionais.

Para (NÚCLEO BRASILEIRO DE HIDROPONIA INTEGRADA) o desenvolvimento da planta são necessários 16 elementos que se dividem em duas classes:

- a) elementos orgânicos: carbono, hidrogênio e oxigênio;
- b) elementos minerais: nitrogênio, fósforo, potássio, enxofre, cálcio, Magnésio, Manganês, Ferro, Zinco, Boro, Cobre, Molibdênio e Cloro.

FURLANI *et al.* (2009) diz que além desses nutrientes, outros elementos químicos têm sido considerados benéficos ao crescimento de plantas, sem, contudo atender aos critérios de essencialidade. Como exemplo, podemos citar o sódio (Na) para plantas halófitas, o silício (Si) para algumas gramíneas e o cobalto (Co) para plantas leguminosas fixadoras de nitrogênio atmosférico.

Na hidroponia, todos os nutrientes são oferecidos para as plantas na forma de solução, e essa solução é preparada com sais fertilizantes. Existem vários sais que fornecem os mesmos nutrientes para as plantas; deve-se optar por aqueles fáceis de dissolver em água, baixo custo e facilmente encontrados no mercado (CARMELLO, 2009).

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1 TIPO DE PESQUISA

Para Silva e Menezes (2005) há várias formas de classificar as pesquisas, dentre elas a de abordagem do problema, que se divide em qualitativa e quantitativa.

A qualitativa, conforme Silva e Menezes (2005) é aqueles que não podem ser traduzidos em números, a sua interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicas no processo de pesquisa. Já a quantitativa considera que tudo pode ser quantificável, o que significa traduzir em números opiniões e informações para classificá-las e analisá-las, considerando o que pode ser transformado em número.

Em relação a seus objetivos esse trabalho ainda pode ser dividido em pesquisa exploratória e descritiva.

Exploratória por ser uma pesquisa que tem como objetivo uma maior familiaridade com o problema, tornando-o mais explícito facilitando par a construção de hipóteses. Portanto essa forma de pesquisa procura o aprimoramento das ideias ou a descoberta de intuições. Permite um planejamento bastante flexível, considerando mais variados aspectos relativos ao fato estudado. As fases das pesquisas se dividem em: (a) levantamento bibliográfico; (b) entrevistas com pessoas que se envolveram com o processo pesquisado; (c) análise de exemplos que “estimulem a compreensão” (Selltiz *et al.*, 1967 *apud* Gil, 2009).

Gil (2009) diz que a pesquisa descritiva tem como objetivo principal a descrição das características de determinada população ou fenômeno, ou ainda o estabelecimento de relação entre as variáveis. Uma característica importante desta forma de pesquisa é a utilização de técnicas padronizadas de coletas de dados, como questionário e observação sistemática.

#### 3.2 ÁREA DE ESTUDOS

O estudo foi realizado em uma Hidroponia localizada no interior do município de Santa Helena - Paraná. Nesta hidroponia produz principalmente alface crespa e rúcula.

Começaram suas atividades em marco de 2012, atualmente sua mão de obra é totalmente familiar, as atividades normalmente são realizadas durante a semana, no período das 18:00 as 21:00 horas, e nos sábados no período da manhã. A etapa de colheita é realizada diariamente durante a noite/madrugada. Sua produção é anual, assim o sistema de produção de hortaliças hidropônicas é intermitente.

A estrutura física da empresa conta com um terreno de 750.00 m<sup>2</sup>, com uma área construída de 532.00 m<sup>2</sup>, como pode ser vista da Figura 9.



**Figura 9 – Hidroponia**  
**Fonte: Dados da pesquisa.**

A água utilizada no processo é coletada de poços artesianos próximos ao local da casa de vegetação. A demanda da água é para alimentar sete reservatórios que no total consomem 13000 litros a cada 3 safras e também para outros fins, como a semeadura das mudas e a manutenção da umidade da espuma fenólica no berçário.

### 3.3 COLETA DE DADOS

De acordo com Coche (2011), o planejamento de uma pesquisa depende de três condições, do problema a ser investigado, da sua natureza e situação espaço temporal. Isso significa que pode haver um número sem fim de tipos de pesquisa.

Para Lakatos e Marconi (2009) um rigoroso controle na aplicação dos instrumentos de pesquisa é um fator fundamental para evitar erros e defeitos resultantes de entrevistadores inexperientes ou informantes tendenciosos.

E entre os vários procedimentos para a realização de coletas de dados citados por Lakatos e Marconi (2009), o método que se encaixa no requisito deste trabalho, é a pesquisa documental, que se caracteriza por ser uma forma de pesquisa restrita a documentos escritos ou não, e que constitui o que se denomina de fonte primária.

Gil (2009) definiu as seguintes fases para a realização da pesquisa documental:

- a) determinação dos objetivos;
- b) elaboração do plano de trabalho;
- c) identificação das fontes;
- d) localização das fontes e obtenção do material;
- e) tratamento dos dados;
- f) confecção das fichas e redação do trabalho;
- g) construção lógica e redação do trabalho.

Ainda esse trabalho se encaixa em um estudo de caso, que de acordo com Gil (2009) consiste em um estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetivos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento. Dentre os seus propósitos pode-se destacar:

- a) explorar situações da vida real onde os limites não estão claramente definidas;
- b) preservar o caráter unitário estudado;
- c) descrever as situação em que esta ocorrendo a investigação;
- d) formular hipóteses ou teorias.

Os dados, portanto, neste trabalho, foram coletados diariamente logo após a colheita, separadas por hortaliça e local de entradas, os dados então foram armazenados em uma planilha de Excel.

### 3.4 ANÁLISE DE DADOS

Para a realização de análise dos dados, vai ser feita a utilização de cálculos baseados na administração financeira, como a VPL (Valor Presente Líquido), TIR

(Taxa Interna de Retorno), Ponto de Equilíbrio e *Payback*, além da análise do fluxo de caixa e da análise do investimento. Essa análise leva em conta os dados coletados sistematicamente durante o período de um ano.

### 3.5 METODOLOGIA UTILIZADA

Para o levantamento das informações, foi utilizada uma metodologia de coleta de informações através do levantamento bibliográfico, realizado na biblioteca da Universidade Tecnológica Federal do Paraná campus Medianeira, contando também com livros de outro campus e material obtido através da internet. Para obter os dados relevantes sobre os custos do projeto, custo dos insumos, custo de instalação, entre outros, foi utilizado a entrevista com os donos na empresa.

A entrevista foi realizada inicialmente com uma conversa informal, buscando identificar como o projeto seria desenvolvido, sua expectativa para o futuro e sua situação atual, sua capacidade produtiva, seu mercado consumidor e a situação financeira. Em seguida foi realizado as anotações de todos os valores dos projetos que estavam documentados, como custos diretos, indiretos, despesas gerais e demais saídas ou entradas de dinheiro que forem coletados durante o período de funcionamento. Os dados foram então digitalizados e gravados no computador com a autorização dos mesmos para que fossem utilizados para o cálculo dos indicadores para posterior análise de viabilidade econômica do projeto.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para análise de viabilidade econômico-financeira aplicada a produção hidropônica, foi utilizado índices Tradicionais como Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR), Período Payback, Ponto de Equilíbrio Contábil (PEC), Ponto de Equilíbrio Financeiro (PEF) e Ponto de Equilíbrio Econômico (PEE).

Na análise de investimento, deve-se estipular uma TMA como base para os cálculos de viabilidade, Camargo (2007) cita que no Brasil a Taxa Mínima de Atratividade (TMA) utilizada para investimentos pessoais, seja igual à rentabilidade da poupança, por ser esta uma aplicação corrente de pouco risco. já para os investimentos empresariais, a determinação da taxa depende, dentre outros fatores, do horizonte de planejamento, demonstrado por Casarotto Filho (2010) na Tabela 1:

**Tabela 1 – Taxa mínima de atratividade para investimentos com diferentes horizontes de planejamento.**

Investimento	TMA	Exemplo de Investimento
Curto prazo	Taxa de Remuneração de títulos bancários de curto prazo como os CBD's	Compra de matéria prima à vista ou a prazo
Médio prazo	Média ponderada dos rendimentos do capital de giro (caixa estoque duplicatas)	Aplicação de caixa, valorização dos estoques ou taxa de juros embutidas em vendas a prazo.
Longo prazo	Meta estratégica de crescimento da empresa	Aplicação na planta fabril

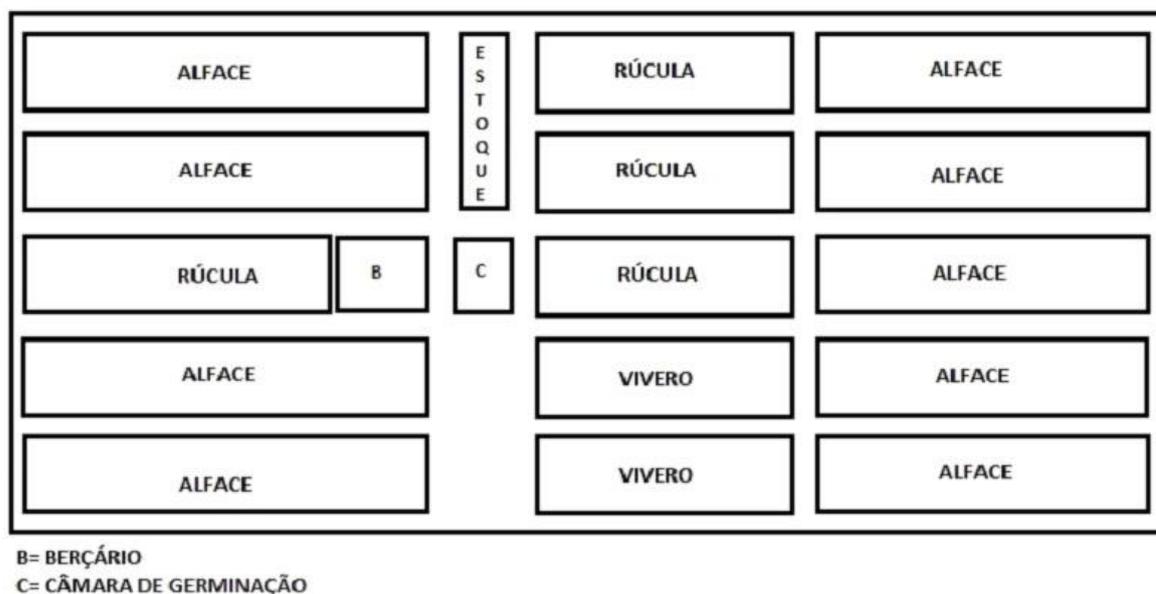
**Fonte: Adaptado de Casarotto Filho (2010)**

Tendo como base o investimento de caderneta de poupança, como citado anteriormente, é um investimento de pouco risco, foi então o parâmetro utilizado como comparação na tomada de decisão para estipular a TMA a ser utilizada. Em dados coletados no sitio da Caixa Econômica Federal indica uma rentabilidade da poupança no ano de 2012 foi de 6,17%, comparando esse valor com o CDB (Certificado de Depósito Bancário) praticado pela Caixa, que não costuma ultrapassar 90% do CDI (Certificados de Depósito Interbancário), que em 2012 alcançou um rendimento de 11,389% a.a., chegando a uma rentabilidade de 10,25% a.a.. na CDB, sendo assim, para realização do estudo foi utilizado uma TMA de 10% a.a., ou seja, um valor próximo ao valor do CDB, pois representa uma rentabilidade maior que a caderneta de poupança.

Para aplicação das ferramentas citadas anteriormente (VPL, TIR, entre outros), utilizou-se como base uma unidade familiar de produção hidropônica na área rural da cidade de Santa Helena-PR. O projeto teve como objetivo atender a

demanda local por alface e rúcula, que no período analisado (abril de 2012 à março de 2013) proporcionou uma receita de R\$ 53.618,40, sendo a rúcula responsável por 17% da receita bruta, ou seja, R\$ 9.115,50, num total de 6077 unidades, com preço de venda de R\$ 1,50 a unidade, enquanto a alface é responsável pela maior fatia da receita, 83%, R\$ 44.502,90 ,em um total de 34233 unidades de alface, sendo R\$ 1,30 a unidade, totalizando 44310 unidades produzidos durante o período de um ano, os dados citados são considerados na análise de viabilidade, também como na entrada de caixa.

Para atender essa demanda, foi feito investimento na compra de Casa de Vegetação com área de 532 m<sup>2</sup> (14x36), com perfis para 9 bancadas finais de alface, de 14 metros de comprimento, tendo cada bancada 10 linhas, cinco bancadas com perfis de 7 metros de comprimento cada, com 24 linhas, onde duas dessas bancadas são utilizadas para viveiro e três para rúcula, uma bancada de rúcula de 14 metros com 24 linhas, um berçário, câmara de germinação, reservatório d'água para cada bancada, bombas para alimentar as bancadas, casa de vegetação, entre outros materiais, como pode ser observado no *layout* da Figura 10.



**Figura 10 – *layout* da distribuição das bancadas da Hidroponia estudada.**  
Fonte: Dados da pesquisa.

A estrutura utilizada na propriedade rural estudada, foi adquirida no próprio município, de outro produtor rural, onde estava em funcionamento no período de um ano, portanto tendo um menor valor investido para aquisição do mesmo. O valor

para aquisição do material, preparação do terreno e instalação, estão descritos na Tabela 2:

**Tabela 2 – Descrição dos gastos para instalação da Hidroponia**

<b>Itens</b>	<b>Valor (R\$)</b>
Casa de Vegetação	8.303,34
Perfis (canais)	11.745,01
Suporte	3.397,26
Timer	1.500,00
Bomba d'água	2.322,00
Ferramentas	2.000,30
Reservatório	3.850,00
Terraplanagem e instalação	6.000,00
Outras despesas	882,09
<b>Total</b>	<b>40.000,00</b>

**Fonte: Dados da pesquisa.**

Foi estimado para os equipamentos (perfis, suporte, timer, bomba d'água, ferramentas e reservatórios) uma vida útil de 10 anos, como é citado por Seibert *et al* (2013). Já em relação à instalação (casa de vegetação) considerou-se uma vida útil de 15 anos.

Para estipular a depreciação, foi comparado o valor dos materiais novos com os materiais utilizados para a implantação da hidroponia, levando em consideração o tempo de uso dos materiais, com essas informações conseguiu chegar a uma depreciação das instalações (casa de vegetação) de aproximadamente 3% a.a. do valor investido, já os equipamentos (perfis, suporte, *Timer*, bomba d'água, ferramentas, reservatório), foi considerado uma depreciação de aproximadamente 5 % a.a. sendo que é possível fazer uma reposição natural deste valor. A Tabela 3 demonstra os valores da depreciação anual (DEPR) destes itens.

**Tabela 3 – Depreciação Anual**

<b>Especificação</b>	<b>Vida Útil (Anos)</b>	<b>Valor (R\$)</b>	<b>%</b>	<b>DEPR (R\$)</b>
Casa de Vegetação	15	8.303,34	3	250
Equipamentos	10	24.814,57	5	1.250,00

**Fonte: Dados da pesquisa.**

Para realização do fluxo de caixa, além da depreciação já citada, existem outras despesas operacionais, tais como mão-de-obra, fornecedores, telefone, combustível, FUNRURAL, água, luz, manutenção entre outros, que serão descritos as seguir.

O item manutenção da estufa foi calculado com base nos dados disponíveis, considerando um valor constante durante os três períodos, sendo utilizada manutenção preventiva, a fim de não haver paradas longas na produção.

A mão de obra utilizada no processo produtivo e distribuição é totalmente familiar. É executado por uma pessoa que trabalha diretamente na produção e uma outra que auxilia na distribuição e colheita do produto. O trabalho na produção normalmente é executado à noite, enquanto a colheita é feita durante as primeiras horas do dia, antes da distribuição no verão, para evitar a desidratação do produto, e realizado à noite durante o inverno.

Para auxiliar na distribuição e colheita é pago 25 por dia trabalhado, dando uma média de R\$ 300,00 por mês, sabendo que a distribuição é feita três vezes por semana. Para o membro da família que trabalha diretamente na produção é pago de R\$ 300,00 por mês. É necessário 2 horas por dia para execução do trabalho no processo, enquanto a colheita é feita em média de trinta minutos.

Os principais fornecedores para a produção hidropônica estão nas cidades de Santa Helena e Cascavel, sendo a segunda a que fornece com mais frequência, isso se deve ao menor custo na aquisição dos insumos, mesmo estando mais distante do local do cultivo.

O custo com o combustível está relacionado com a distribuição do produto ao mercado consumidor. Como o mercado consumidor está próximo a unidade produtiva, permite ter um custo relativamente baixo. Por ser uma propriedade rural, o consumo de energia elétrica tem um custo menor, comparando ao custo em uma propriedade em perímetro urbano.

O FUNRURAL (Contribuição ao Fundo de Assistência ao Trabalhador Rural) é um valor descontado da receita total, é cobrado 2,30% no instante da venda do produto. De posse de todas as informações pode-se montar a fluxo de caixa para análise da viabilidade, como está descrito no Quadro 5:

	Período	Ano 1 (R\$)	Ano 2 (R\$)	Ano 3 (R\$)
<b>ENTRADAS</b>	<b>Receita</b>	53.618,10	53.618,10	53.618,10
<b>SAÍDAS</b>	<b>Fornecedores</b>	9.690,16	9.690,16	9.690,16
	<b>Energia Elétrica</b>	1.391,05	1.460,60	1.500,00
	<b>Salários</b>	7.200,00	7.200,00	7.200,00
	<b>Combustível</b>	6.568,00	6.450,00	6.400,00
	<b>Manutenção estufa</b>	3.121,45	3.121,45	3.121,45
	<b>Manutenção carro</b>	2.060,04	2.060,04	2.060,04
	<b>Depreciação</b>	1.500,00	1.500,00	1.500,00
	<b>Telefone</b>	1.688,17	1.688,17	1.688,17
	<b>FUNRURAL</b>	1.233,22	1.233,22	1.233,22
	<b>Sub total</b>	34.452,09	34.403,64	34.393,04
	<b>Saldo</b>	19.166,01	19.214,46	19.225,06
	<b>Acumulado</b>	19.166,01	38.380,47	57.605,53

Quadro 5 – Fluxo de Caixa.  
Fonte: Dados da pesquisa.

Com o objetivo de observar o tempo necessário para retornar o investimento, foi possível verificar necessário 3 períodos para obter o objetivo proposto.

Utilizando-se uma TMA de 10 % a.a., que foi citado no começo deste tópico, pode-se calcular o VPL do projeto, que foi de R\$ 7.725,21, ou seja, no fim do terceiro período, restaria o valor presente citado. Além disso, calculou-se a TIR do projeto que apresentou uma rentabilidade de 20,70 % a.a., portanto maior que a base de comparação, CDB de 10,25% a.a.

Por fim, calculou-se o PPD que foi de 2 anos 5 meses e 20 dias. A Tabela 4 mostra os valores presentes dos fluxos de caixa utilizados para realização dos cálculos, usando uma TMA de 10 % a.a.

**Tabela 4 – Valores Presentes dos Fluxos de Caixa Anuais.**

Ano	VP das entradas de Caixa (R\$)	VP das Saídas de Caixa (R\$)	VP do FC (R\$)	VP Acumulado (R\$)
0	-	40.000,00	(40.000,00)	(40.000,00)
1	48.743,73	31.320,08	17.423,65	(22.576,35)
2	44.312,48	28.432,76	15.879,72	(6.696,64)
3	40.284,07	25.840,00	14.444,07	7.747,44

Fonte: Dados da pesquisa.

Para o cálculo dos valores do Ponto de Equilíbrio Contábil (PEC), Ponto de Equilíbrio Econômico (PEE) e Ponto de Equilíbrio Financeiro (PEF) foi considerado o fluxo de caixa anual, levando em conta sua classificação entre rúcula e alface, para realização de sua estimativa.

Para a realização do rateio entre os custos da alface e rúcula, foi utilizado o total de unidades que cada produto contribuiu para o custo total, sabendo que a rúcula contribuiu com 6077 unidades, e a alface com 34233 unidades, num total de 40310 unidades, tendo assim um valor de custo unitário. Multiplicando o custo unitário pelo pelas unidades vendidas de cada produto no período, consegue obter então a contribuição da alface e da rúcula para cada item. Exceto para o item fornecedor, que a rúcula tem um custo 15% maior em relação à alface, pois necessita de solução nutritiva mais concentrada que a alface.

A Tabela 5 mostra os custos anuais da alface e da rúcula:

**Tabela 5 – Demonstração dos custos anuais para produção de rúcula e alface Hidropônica.**

ITENS	Ano 1		Ano 2		Ano 3	
	Alface	Rúcula	Alface	Rúcula	Alface	Rúcula
	<b>Custos Fixos</b>					
Manutenção carro	1749.48	310.56	1749.48	310.56	1749.48	310.56
Depreciação	1273.87	226.13	1273.87	226.13	1273.87	226.13

<b>Manutenção Estufa</b>	2650.87	470.58	2650.87	470.58	2650.87	470.58
<b>Telefone</b>	1433.67	254.50	1433.67	254.50	1433.67	254.50
<b>FUNRURAL</b>	1047.30	185.92	1047.30	185.92	1047.30	185.92
<b>Sub total</b>	8155.18	1447.70	8155.18	1447.70	8155.18	1447.70
<b>Total Fixo</b>	9602.88		9602.88		9602.88	
<b>Custos Variáveis</b>						
<b>Fornecedores</b>	8047.33	1642.83	8047.33	1642.83	8047.33	1642.83
<b>Energia elétrica</b>	1181.34	209.71	1240.40	220.20	1273.87	226.13
<b>Salários</b>	6114.55	1085.45	6114.55	1085.45	6114.55	1085.45
<b>Combustível</b>	5577.83	990.17	5477.62	972.38	5435.16	964.84
<b>Sub Total</b>	20921.05	3928.16	20879.90	3920.86	20870.90	3919.26
<b>Total Variável</b>	24849.21		24800.76		24790.16	
<b>CUSTO TOTAL</b>	34452.09		34403.64		34393.04	

Fonte: Dados da pesquisa.

A partir dos custos descritos na Tabela 5, calculou-se inicialmente o Custo Variável Unitário (CVU), que é obtido dividindo o custo variável total de cada cultura pelas suas unidades produzidas, posteriormente foi obtido o valor da margem de contribuição (MC), que por sua vez, é calculada pela subtração do preço de venda pelo Custo Variável Unitário.

Depois de obter a MC no período para cada produto, pode então encontrar o valor de PEC, PEE e PEF. O cálculo do Ponto de Equilíbrio Contábil (PEC) é realizado dividindo o Custo Fixo (CF) pelo valor da margem de Contribuição (MC). Para o cálculo do PEE a lógica foi a mesma desta já utilizada para o PEC, adicionando-se apenas aos custos fixos uma remuneração de 10,25 % a.a., que seria o retorno que o investimento teria se estivesse aplicado em uma CDB, ou seja, retorno mínimo aproximado esperado no projeto. Por fim foi feito o cálculo do Ponto de Equilíbrio Financeiro (PEF), que é mensurado usando a mesma lógica utilizada para obter o PEC, descontando o valor da depreciação do valor dos custos fixos.

**Tabela 6 – Valores de MC e CVU, e os pontos de equilíbrio encontrados.**

<b>Ponto de Equilíbrio Alfaca</b>			
	<b>Ano 1</b>	<b>Ano 2</b>	<b>Ano 3</b>
<b>Custo Variável Unit.</b>	0.6111	0.6099	0.6097
<b>Margem De Contribuição</b>	0.6889	0.6901	0.6903
<b>PEC uni.</b>	11839	11818	11813
<b>PEE uni.</b>	14678	14646	14639
<b>PEF uni.</b>	9989	9972	9968
<b>Ponto de Equilíbrio Rúcula</b>			
	<b>Ano 1</b>	<b>Ano 2</b>	<b>Ano 3</b>

<b>Custo Variável Unit.</b>	0.6464	0.6452	0.6449
<b>Margem De Contribuição</b>	0.8536	0.8548	0.8551
<b>PEC uni.</b>	1696	1694	1693
<b>PEE uni.</b>	2069	2065	2064
<b>PEF uni.</b>	1431	1429	1429

**Fonte: Dados da pesquisa.**

Observa-se na Tabela 6 que a MC, o Custo Variável unitário, PEC, PEE e PEF variam pouco, tanto para alface quanto para a rúcula, entre os períodos descritos, isso se explica pelo fato da pouca variação da composição dos custos.

Para o PEC obteve um valor 11839 unidades de alface e 1696 de rúcula para cobrir o os custos fixos no período, sendo o valor unitário da alface R\$ 1,30 e da rúcula R\$ 1,50, tendo assim que gerar uma receita de R\$ 17.934,20 para alcançar o ponto de equilíbrio.

O PEF encontrado, como pode ser observado, é o menor valor encontrado entre os pontos de equilíbrio, isso ocorre pois é descontado o valor da depreciação para mensurar o valor do ponto de equilíbrio, sendo necessário 9.989 unidades de alface e 1.431 unidades de rúcula, sendo assim gera um valor de R\$ 15.132.80 necessários para atingir o ponto de equilíbrio.

Entre os pontos de equilíbrio encontrados, o mais relevante é o PEE, pois quantifica o número de unidades levando em conta uma renda mínima. Para a alface o valor do PEE no primeiro ano foi de 14678 unidades, enquanto a rúcula obteve um valor de 2069 unidades. Sendo o preço unitário da alface de R\$ 1,30 e da rúcula de R\$ 1,50, gera portanto um valor de R\$ 22.784,90 para cobrir o objetivo determinado.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A hidroponia vem se tornando um meio de renda importante, não só para grandes produtores, mais também na agricultura familiar, pois permite produzir em pequenas áreas uma quantidade significativa de hortaliças. A qualidade do produto é outro fator importante, pois representa um diferencial às hortaliças produzidas de forma convencional.

Neste trabalho foi avaliado a hidroponia como forma de renda na agricultura familiar, tendo como principal objetivo, apresentar e discutir a sua viabilidade econômico-financeira em uma propriedade rural situada na cidade de Santa Helena/PR. Para alcançar a meta pretendida, se fez necessárias pesquisas bibliográficas sobre o assunto além de visitas ao produtor, a fim de absorver o máximo de informações para realização do trabalho, tendo como principal foco os dados sobre custos de produção e receita alcançada neste sistema.

Percebeu-se nesse trabalho que a utilização de indicadores, tais como o VPL, a TIR, Payback e Ponto de Equilíbrio, são fundamentais na análise de viabilidade econômico-financeira do investimento, pois através destes pode-se observar e analisar o ganho gerado no projeto. Com os resultados obtidos no estudo, consegue-se notar boas perspectivas em relação à implantação da hidroponia como forma de renda na agricultura familiar, isso ocorre para o cultivo da alface e no cultivo da rúcula.

Um dos índices fundamentais para definir o projeto estudado, como projeto viável, foi à análise da Taxa Interna de Retorno, que obteve um resultado satisfatório, pois rendeu um valor de 20,70% a.a., que comparado ao CDB praticado atualmente, 10,25% a.a., é um valor maior considerável de ganho no período.

Observou-se também, que para iniciar a produção de alface e rúcula hidropônica, foi necessário um investimento de quarenta mil reais, tendo o retorno do seu investimento em aproximadamente dois anos, cinco meses e vinte dias, e no final do período analisado resultou em uma VPL em torno de R\$ 7.747,44.

Chegou então à conclusão, orientado pelos resultados obtidos, que a hidroponia é em investimento viável na agricultura familiar, com um retorno de investimento consideravelmente rápido do investimento, com uma boa renda, representando uma forma eficaz de investimento no meio rural.

## REFERÊNCIAS

AÇOPEMA ESTUFAS E COBERTURAS. **Estufas agrícolas**. Disponível em: <[http://www.acopema.com.br/conteudo.php?id\\_pagina=13](http://www.acopema.com.br/conteudo.php?id_pagina=13)>. Acesso em: 10 mar. 2013.

ALBERONI, Robson de Barros. **HIDROPONIA: como instalar e manejar o plantio de hortaliças dispensando o uso do solo**. 1. Ed. São Paulo: Nobel, 2004.

ALVES, Marcio de Oliveira. **Produção de Morangos Ecológicos: Estudos Preliminares da Semi-hidroponia**. 2006. 50 f. Dissertação (Monografia em Ciências da Administração) – Centro Sócio-econômico Departamento de Administração, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

BALARINE, Oscar Fernando Osorio. **Tópicos de matemática financeira e engenharia econômica**. 2. Ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004. Disponível em: <<http://books.google.com.br/books?id=Fc4N6ID5pcoC&pg=PA27&dq=pay+back+simpl&hl=pt-PT&sa=X&ei=wftNUdWcJ42u8QSG14HACA&ved=0CDEQ6AEwAA#v=onepage&q=pay%20back%20simpl&f=false>>. Acesso em: 20 mar. 2013.

BISCHOFF, Lissandra. **Análise de projetos de investimentos: teoria e questões comentadas**. 1. Ed. Rio de Janeiro: Ed. Ferreira, 2013. Disponível em: <[http://www.editoraferreira.com.br/publique/media/Toq\\_2\\_LissandraBischoff.pdf](http://www.editoraferreira.com.br/publique/media/Toq_2_LissandraBischoff.pdf)>. Acesso em: 20 mar. 2013.

BOTELHO, Ana Amélia M.; DOS SANTOS, Roberto Vatan. **Gestão de custos em pequenas e medias empresas para não contadores**. São Paulo: 2004. Disponível em: <<http://www.unifin.com.br/Content/arquivos/20080416134837.pdf>>. Acessado em: 10 mar. de 2013.

BRAUN, Graciele de Fátima; BEDENDO, Natiéli Cristina; COLTRO, Solange Andréia. **Viabilidade econômica para implantação da atividade de hidroponia no cultivo de hortaliças**. 2008. 167 f. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Curso de Administração com Habilitação Exterior. Faculdade de Ensino Superior de São Miguel do Iguazu, São Miguel do Iguazu, 2008.

BRUNI, Adriano Leal; FAMÁ, Rubens. **Gestão de custos e formação de preços**. São Paulo: Atlas, 2003.

CALLADO, Antonio Andre Cunha; CALLADO, Aldo Leonardo Cunha. **Custos: um desafio para a gestão no agronegócio**. 2007. Disponível em: <[http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/bds.nsf/69a5e2bb919eaf2e832574b0004bda60/7dc55898743cf66483256f6b00617007/\\$FILE/NT000A2306.pdf](http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/bds.nsf/69a5e2bb919eaf2e832574b0004bda60/7dc55898743cf66483256f6b00617007/$FILE/NT000A2306.pdf)>. Acesso em: 10 mar.2013.

CAMARGO, Camila. **Análise de investimentos e demonstrativos financeiros**. Curitiba: Ibpex, 2007.

CARMELLO, Quirino A. C.; ROSSI, Fabrício; FERREIRA, Rozimar Gomes da S.; FERREIRA, Danielle Gomes da S.. **Hidroponia – solução nutritiva**. Viçosa-MG: CPT, 2009.

CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução à teoria geral da administração**. 6. Ed. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

COUTO, Sirley Fernandes. **A estratégia do ponto de equilíbrio para as empresas que anunciam em sites de compras coletivas**. 2011. Disponível em: <<http://www.cpgls.ucg.br/6mostra/artigos/SOCIAIS%20APLICADAS/SIRLEY%20FERNANDES%20COUTO.pdf>>. Acessado em: 18 jan. 2013.

CREPALDI, Silvio A. **Contabilidade Rural: uma abordagem decisória**. 2. Ed. São Paulo: Editora Atlas S.A., 1998.

DOS REIS, Neville V. B. **Construção de Estufas Para Produção de Hortaliças nas Regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste**. EMBRAPA. Brasília-DF, 2005.

FAULIN, Evandro Jacoia. **O Uso Do System Dynamics Em Um Modelo De Apoio a Comercialização: Uma Aplicação à Agricultura Familiar**. 2004. 190 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Centro De Ciências Exatas e de Tecnologia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2004.

FERNANDES, Adriano Alves. Produtividade, acúmulo de nitrato e estado nutricional de cultivares de alface, em hidroponia, em função das fontes de nutrientes. **Horticultura Brasileira**. Brasília, v. 20, n. 2, p. 195-200, 2002.

FRANÇA, Caio Galvão de; DEL GROSSI, Mauro Eduardo; MARQUES, Vicente P. M. de Azevedo. **O Censo Agropecuário e a Agricultura Familiar no Brasil**. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2009.

FURLANI, Pedro Roberto; SILVEIRA, Luis Claudio Paterno; BOLONHEZI, Denizart; FAQUIN, Valdemar. **Cultivo hidropônico de plantas**. 2009. Disponível em: <[http://www.infobibos.com/Artigos/2009\\_1/hidroponiap1/index.htm](http://www.infobibos.com/Artigos/2009_1/hidroponiap1/index.htm)>. Acesso em: 5 fev. 2013.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projeto de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

GITMAN, Lawrence J. **Princípios de Administração Financeira**. 10. Ed. São Paulo: Pearson Addisson Wesley, 2004.

GUANZIROLI, Carlos; ROMEIRO, Ademar; BUAINAIN, Antonio M.; DI SABBATO, Alberto; BITTENCOURT, Gilson. **Agricultura Familiar e Reforma Agrária no Século XXI**. Rio De Janeiro: Garamond, 2001.

GUIMARÃES NETO, Oscar. **Análise de custos**. Curitiba: IESDE Brasil S.A., 2012.

JAIGOBIND, Allan George A; AMARAL, Lucia do; JAISINGH, Sammay. **Hidroponia: Dossiê Técnico**. 2007. Disponível em:

<<http://pt.scribd.com/doc/48458616/Hidroponia-Dossie-Tecnico-AGeorge-LAmaral-SJaisingh>>. Acesso em: 10 jan. 2013.

JESUS FILHO, Jose Damião de. **Hidroponia - cultivo sem solo**. Viçosa-MG: CPT, 2009.

KOCHE, José Carlos. **Fundamentos da metodologia científica**. 29. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

LEMES JUNIOR, Antonio Barbosa; RIGO, Claudio Miessa; SZABO CHEROBIM, Ana Paula Mussi. **Administração Financeira: Princípios, Fundamentos e Práticas**. 2. Ed. Rio de Janeiro: Campus, 2005.

MARION, José Carlos. **Contabilidade rural**: contabilidade agrícola, contabilidade da pecuária, imposto de renda – pessoa jurídica. 7. Ed. São Paulo: Editora Atlas, 2002.

MARTINEZ, H. E. P.; SILVA FILHO, J. B. **Introdução ao cultivo hidropônico de plantas**. 3 ed. rev. Viçosa: Ed. UFV, 2006. 111p

MARTINS, Eliseu. **Contabilidade de custos**. São Paulo: Atlas, 2000.

MARTINS, Eliseu. **Contabilidade de custos**. 9. Ed. São Paulo: Atlas, 2006.

NAVARRO, Zander; PEDROSO, Maria Thereza Macedo. **Agricultura Familiar: é preciso mudar para avançar**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2011.

NOGUEIRA FILHO, H; MARIANI, O. A. Estruturas para produção de alface hidropônica. In : SANTOS, O. (ed.). Hidroponia da alface. Santa Maria: UFSM, 2000, p. 102-110.

NÚCLEO BRASILEIRO HIDROPONIA INTEGRADA. Disponível em: <<http://hydroponia.com.br/>>. Acessado em: 20 fev. 2013.

OHSE, Silvana *et al.* Qualidade de cultivares de alface produzidos em hidroponia. **Scientia Agricola**. Piracicaba, v.58, n,1, p.181-185, 2001.

POMPERMAYER, Cleonice Bastos; PERREIRA LIMA, João Evangelista. **Gestão de custos**. 2003. Disponível em: < <http://www.unifae.br/publicacoes/pdf/financas/4.pdf> >. Acesso em: 15 mar. 2013.

PORTAL SÃO FRANCISCO. **Hidroponia**. Disponível em: <<http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/hidroponia/index.php>>. Acesso em: 15 jan. 2013.

SANTOS, Joel J. **Análise de custos**. São Paulo: Atlas, 2000.

SCHIER, Carlos Ubiratan Costa. **Gestão de custos**. 20. Ed. Curitiba: Ibpex, 2006. Disponível em: <<http://books.google.com.br/books?id=MHXletyVNUsC&printsec=frontcover&hl=pt-BR#v=onepage&q&f=false>>. Acesso em: 10 mar. 2013.

SCHNEIDER, Sérgio. Teoria social, agricultura familiar e pluriatividade. **Revista brasileira de ciências sociais**, v. 18, n. 51, fev. 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbcsoc/v18n51/15988.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2013.

SCHUCH, Heitor Jose. **A importância da opção pela agricultura familiar**. Disponível em: <<http://www.faser.org.br/noticias.php?id=43>>. Acesso em: 20 fev. 2013, 20:00.

SEBRAE. **Ponto de partida para início de negócio**. 2006. Disponível em: <[http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/bds.nsf/52FD7644DE0070A083256F69004C131A/\\$File/NT000A2226.pdf](http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/bds.nsf/52FD7644DE0070A083256F69004C131A/$File/NT000A2226.pdf)>. Acesso em: 15 jan. 2013.

SEIBERT *et al*, Rosane Maria. **Estudo de viabilidade econômico–financeira para implantação de uma estufa hidropônica em uma propriedade rural no interior de santo ângelo – rs**. IESA, Santo Ângelo-RS. 2013.

SILVA, Edna Lúcia da. MENEZES, Estera Muszkat. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. rev. atual. Florianópolis: UFSC, 2005.

SILVA, Eduardo Teixeira da; SCHWONKA, Fabiano. **Viabilidade econômica para a produção de alface no sistema hidropônico em colombo, região metropolitana de curitiba, pr**. Curitiba, 2001.

ULRICH, Elisane Roseli. Contabilidade rural e perspectivas da gestão nos agrotóxicos. **RACI**, Campus Sertão, v. 4, n.9, dez. 2009. Disponível em: <[http://br.librosintinta.in/biblioteca/verpdf/www.ideal.com.br/upload/artigos/art\\_74.pdf.htm](http://br.librosintinta.in/biblioteca/verpdf/www.ideal.com.br/upload/artigos/art_74.pdf.htm)>. Acesso em: 20 fev. 2013.

WEYMAR JUNIOR *et al*, Luis Carlos. **Viabilidade econômica para a produção de alface no sistema hidropônico**. Pelotas: UFPel, 2010.

WERNKE, Rodney. **Gestão de custos: uma abordagem prática**. São Paulo: Atlas, 2001.