

**Análise de viabilidade econômica na produção de morango (*Fragaria x ananassa* Duch.) semi-hidropônico em São João do Sul - Santa Catarina.**

Mayara Gomes Zanatta<sup>(1)</sup>, Alberto Kazushi Nagaoka<sup>(2)</sup>, Marilda da Penha Teixeira Nagaoka<sup>(3)</sup>, Jorge Luiz Barcelos Oliveira<sup>(4)</sup>

<sup>(1)</sup> Acadêmica do Curso de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina. Rod. Admar Gonzaga, 1346, Bairro Itacorubi, Caixa Postal 476, CEP 88040-900, Florianópolis, SC, Brasil. Email: mayaragz@hotmail.com

<sup>(2)</sup> Professor, Depto de Engenharia Rural, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina. Rod. Admar Gonzaga, 1346, Bairro Itacorubi, Caixa Postal 476, CEP 88040-900, Florianópolis, SC, Brasil. Email: alberto.nagaoka@ufsc.br

<sup>(3)</sup> Economista, Doutora em Agronomia e Engenharia de Produção. Email: marildanagaoka@yahoo.com.br

<sup>(4)</sup> Professor, Depto de Engenharia Rural, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina. Rod. Admar Gonzaga, 1346, Bairro Itacorubi, Caixa Postal 476, CEP 88040-900, Florianópolis, SC, Brasil. Email: j.barcelos@ufsc.br

**Resumo**

O presente trabalho teve por objetivo realizar uma análise de viabilidade econômica da produção de morango semi-hidropônico em uma propriedade com 2500m<sup>2</sup> em São João do Sul, Santa Catarina. Realizou-se a coleta de dados através de entrevista com um produtor do município. Para a área considerada, o custo anual de produção é de cerca de R\$42.859,30, e o investimento inicial foi de R\$32.385,30, resultando em uma receita bruta anual de R\$57.600,00. Os métodos escolhidos para analisar a viabilidade econômica foram: Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR), e *Payback* Econômico (PBE). Também foi realizada a análise de risco do investimento utilizando-se a Análise de Sensibilidade. Constatou-se que a atividade é viável economicamente, pois apresentou VPL positivo, correspondente a R\$ 15.983,00, TIR de 36% e superior a Taxa mínima de Atratividade, e Retorno do investimento (*Payback*) em 2 anos e 10 meses. De acordo com a análise de sensibilidade, o projeto apresentou maior sensibilidade à variável mão de obra.

**Palavras-chave:** Valor Presente Líquido, Taxa Interna de Retorno, *Payback*, Análise de Sensibilidade

**Economic feasibility analysis in the semi-hydroponic strawberry's production  
(*Fragaria x ananassa* Duch.) in São João do Sul - Santa Catarina.**

**Abstract**

This study aimed to conduct an economic feasibility analysis of semi-hydroponic strawberry's production in a property with 2500m<sup>2</sup> in São João do Sul, Santa Catarina. The data collection was made by through interviews with a municipality producer. For the area considered, the annual production's cost is about R\$42,859.30, and the initial estimated investment is R\$ 32,385.30, resulting in an annual gains about R\$57,600.00. The methods chosen to analyze the economic feasibility were: Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR) and economic payback (EPB). It was also performed investment risk analysis by using Sensitivity analysis. It was found that the activity is economically viable because it had a positive NPV, corresponding to R\$ 15,983.00, IRR of 36% and more than minimum rate of attractiveness, and investment return (Payback) in 2 years and 10 months. According to the Sensitivity analysis, the project showed greater sensitivity to variable labor.

**Keywords:** Net Present Value, Internal Rate of Return, Payback, Sensitivity Analysis

## 1. Introdução

O morangueiro (*Fragaria x ananassa* Duch.) pertencente à família das Rosáceas. Esta planta possui porte herbáceo e rasteiro, e, embora apresente ciclo perene, tem comumente cultivo anual ou bianual em decorrência de questões relacionadas à fitossanidade e produtividade. A parte comestível é um pseudofruto suculento e carnosos de coloração vermelha, com origem no receptáculo floral, apresenta aparência atrativa e grande aceitação do público consumidor. Os frutos verdadeiros são aquênios, de dimensões reduzidas, presos aos receptáculos (RONQUE, 1998; FILGUEIRA, 2001; FERLA; MARCHETTI; GONÇALVES, 2007).

De acordo com dados da FAO (2015), em 2013 a produção mundial de morangos foi liderada pela China, responsável por uma produção de 3.005.304 toneladas, seguido dos Estados Unidos e México, com 1.360.869 e 379.464 toneladas, respectivamente.

No mercado brasileiro, estima-se que a oferta anual do morango corresponda a aproximadamente 130 mil toneladas, em uma área de quase 4mil hectares. O estado de Minas Gerais é o maior produtor, responsável por cerca de 65% do total produzido no país (IBRAF, 2012). O estado de Santa Catarina ficou na 7ª posição em 2006, com 2.455 toneladas em 439 estabelecimentos (IBGE, 2009).

Estima-se que 70% do morango brasileiro seja destinado ao consumo “*in natura*”, e os outros 30% às necessidades da indústria, especialmente ao mercado de frutas e derivados congelados. Neste setor, a fruta com maior demanda no país continua sendo o morango congelado, revelando seu grande potencial de ascensão nesse mercado (IBRAF, 2012). O fruto possui importância na geração de emprego com grande utilização de mão de obra e como uma alternativa de renda ao produtor. A cultura do morango pode ser desenvolvida em todo o país, demandando da geração e uso constante de tecnologia.

O alto valor da terra e de mão de obra, associado à dificuldade para o controle de pragas e doenças, são considerados os aspectos que estão provocando uma redução da produção do morango (BETTI, et al., 2000 apud SILVA et al. 2013). O cultivo tradicional do morango é caracterizado pelo plantio no solo e há necessidade de um manejo cuidadoso, com a rotação de culturas ou, a mudança do local da lavoura. Além destes aspectos, realiza-se a aplicação de agroquímicos, a fim de evitar um elevado índice de mortalidade de plantas ao final do ciclo, o que, além de diminuir a produtividade, obriga os produtores a renovarem o plantio todos os anos.

O principal problema do cultivo do morango no solo são as doenças do sistema radicular, como as murchas e podridões, associadas aos fungos habitantes do solo (EMATER-RS, 2001). Dentre os maiores causadores de danos à cultura está o fungo *Verticillium dahliae*. Ele causa a murcha da planta, caracterizando-se inicialmente pela queima das bordas das folhas infectadas e, com o avanço da doença, leva-a a uma murcha total com a sua conseqüente morte. A doença é favorecida pelo cultivo consecutivo na mesma área, a ausência de rotação de culturas, ou mesmo, a rotação com plantas da família *Solanaceae*, também hospedeiras deste patógeno (COSTA; VENTURA, 2006).

Diante das dificuldades de manejo e a maior conscientização do produtor dos possíveis riscos do uso inadequado e abusivo de agroquímicos, esses têm buscado novas alternativas de cultivo para dar continuidades às suas atividades (HOFFMANN; BERNARDI, 2006 apud SILVA et al., 2013). Dentre as alternativas, tem se destacado a adoção de um sistema de produção semi-hidropônico. Segundo a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Rio Grande do Sul (EMATER-RS) (2011) dentro desse sistema, cultivada em substrato livre de contaminações, uma muda pode ser utilizada por dois ou três anos. Como a incidência de doenças é menor, os tratamentos com fungicidas e agrotóxicos têm uma redução de até 70%. Os custos de implantação do cultivo de morango no sistema convencional ou no semi-hidropônico são praticamente os mesmos, embora o segundo, em médio prazo, apresenta vantagens que compensam a sua adoção. No sistema semi-hidropônico o produtor pode trabalhar em pé, com mais rapidez e sem o desconforto de trabalhar agachado, como no cultivo tradicional. Em suma, além dos benefícios econômicos, sanitários, frutos de maior qualidade, e menor contato com agroquímicos para o consumidor e produtor, esse ainda se beneficia pelo sistema de manejo, refletindo em maior qualidade de vida para ambos.

Apesar dos benefícios do cultivo semi-hidropônico, antes de decidir sobre a produção desta cultura o produtor deve realizar uma análise de viabilidade econômica da atividade. Esta análise vai sinalizar ao produtor se compensa investir ou não na atividade, o que é fundamental, dado que os recursos financeiros dos produtores são limitados e, portanto se busca alocar estes recursos nas atividades que lhe proporcionem maior retorno.

O objetivo desse trabalho foi avaliar a viabilidade econômica da atividade de produção de morango semi-hidropônico no município de São João do Sul, Santa Catarina.

## **2. Material e métodos**

### **2.1. Enquadramento metodológico**

A presente pesquisa possui uma abordagem quantitativa. Segundo Roesch, (1996), por utilizar ferramentas padronizadas (questionários), as pesquisas quantitativas são adequadas para obter opiniões conscientes e explícitas dos entrevistados. Essas ferramentas são aplicadas quando se sabe precisamente o que perguntar para atingir a finalidade da pesquisa, permitindo a realização de projeções para a população em questão. Elas provêm índices que podem ser comparados a outros, testando com precisão as hipóteses levantadas (ROESCH, 1996).

### **2.2. Local da pesquisa**

A pesquisa foi realizada no município de São João do Sul, Santa Catarina. Esse município litorâneo, com IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) de 0,695 (PNUD, 2013) e clima Mesotérmico Úmido, pertence a Microrregião do Extremo Sul Catarinense. Banhado por vários rios e lagos, como a Lagoa do Sombrio, localiza-se próximo a BR-101. A população é de 7.205 habitantes, tendo área total de 182,69 km<sup>2</sup> e 15m de altitude. Sua economia tem como principais atividades a agricultura, a indústria e o comércio. Como município agrícola, destaca-se na produção de arroz, fumo, morango, milho, frango, maracujá, abacaxi e mandioca, tendo PIB estimado de R\$ 79,3 milhões (IBGE, 2014).

#### **2.2.1. Produtor entrevistado e sistema de produção**

Realizou-se para coleta de dados, uma entrevista (Apêndice I) com o produtor Everaldo Rodrigues Miguel, residente na comunidade de Três Coqueiros no município de São João do Sul, Santa Catarina, na data de 19 de agosto de 2015, com apoio da EPAGRI (Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina) do mesmo município. O sistema de produção utilizado pelo mesmo e, adotado como exemplo para este trabalho, foi o de produção de morango semi-hidropônico em túneis baixos elevados, conforme a Figura 1:

Figura 1. Estruturas do sistema de produção de morango semi-hidropônico em túneis baixos elevados.



Autor, 2015.

### **2.3. Dados coletados**

Foram utilizados dados primários e secundários. Os dados primários referem-se aos custos de produção, produtividade e valores referentes aos investimentos. Os dados secundários referem-se a preços do morango e Taxa Mínima de Atratividade, para a qual foi considerada a taxa referencial do Sistema Especial de Liquidação e de Custódia - SELIC, referente ao mês de agosto de 2015, igual a 14% ao ano.

Os dados Primários, assim como os valores referentes a preços, foram obtidos através de entrevista com produtor citado, adotando como exemplo sua lavoura de produção de morango semi-hidropônico em túneis altos.

### **2.4. Métodos utilizados**

Foram utilizados os indicadores de viabilidade econômica: Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR) e o *Payback*. Também foi abordada a Análise de Risco utilizando a análise de sensibilidade.

#### **2.4.1. Valor Presente Líquido- VPL**

O valor presente líquido (VPL) é uma ferramenta de análise de investimentos que considera a mudança de valor do dinheiro no tempo. Para este indicador, todos os fluxos de caixa futuros são descontados utilizando-se uma determinada taxa de juros. Estes valores, após descontada a taxa de juros, são denominados valores atuais. O VPL consiste no somatório destes valores subtraindo-se o valor do investimento. A expressão geral do VPL do projeto de investimento é dada pela equação 1:

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

em que:

VPL - valor presente líquido, R\$;

$FC_t$  - fluxo de caixa por período, R\$;

n - prazo da análise do projeto ou vida útil, anos;

i - taxa mínima de atratividade(TMA), decimal;

t - tempo ou período, anos.

O projeto que apresenta o VPL maior que zero (positivo) é economicamente viável, sendo considerado o melhor aquele que apresentar maior VPL (SILVA, 2005).

#### 2.4.2. Taxa Interna De Retorno – TIR

De acordo com LAPPONI (1996), é a taxa de juros que anula o VPL, isto é, que torna  $VPL = 0$ . Como a soma de todos os capitais na data inicial do projeto de investimento deve ser igual a zero, impõe-se essa condição na fórmula do VPL do projeto. Segundo Motta e Calloba (2002), a TIR indica a rentabilidade do investimento por uma unidade de tempo. A equação 2 apresenta a fórmula para cálculo da TIR.

$$0 = \sum_{n=1}^{n=N} \frac{FC_t}{(1+Tir)^n} \quad (2)$$

Em que,

TIR - taxa interna de retorno, decimal;

$FC_t$  - fluxo de caixa por período, R\$; t - tempo ou período, anos;

n - prazo da análise do projeto ou vida útil, anos;

O critério do método da taxa interna de retorno estabelece que, o investimento será economicamente atraente se a TIR for maior do que a taxa mínima de atratividade (taxa de retorno esperada pelo investimento - TMA). Quanto maior a TIR, mais o projeto é atrativo economicamente.

### 2.4.3. *Payback* Econômico – PBE

Determina o número de anos necessários para que a soma dos valores dos fluxos de caixa descontados se iguale ao valor do investimento inicial. Ou seja, em quanto tempo a soma do fluxo de caixa torna-se nula a partir do investimento inicial. Esse indicador não deve ser considerado o único parâmetro de avaliação de atratividade, mas é uma importante ferramenta de obtenção de informações quanto a valores e tempo de retorno de investimento quando aliado a outros indicadores. Pode-se utilizar uma taxa de desconto para os fluxos de caixa de cada período, resultando no *Payback* Descontado (MOTTA; CALÔBA, 2002; MARQUEZAN; BRONDANI, 2006).

A fórmula de cálculo do *Payback* Descontado pode ser expressa conforme a eq. (3) (FURLANETO; ESPERANCINI, 2009).

$$PBE = \sum_{i=0}^k \frac{Fi}{(1+r)^i} = 0 \quad (3)$$

PBE - *Payback* econômico, anos/meses;

Fi - Fluxo de caixa atualizado, R\$;

r - Taxa Mínima de Atratividade (TMA), decimal;

i- Tempo ou período, anos;

### 2.4.4. Análise de risco

Em termos de investimento diz-se que há risco quando existe a possibilidade de que ocorram variações no retorno associado à determinada alternativa (WOILLER; MATHIAS, 1996).

A principal fonte de risco nos projetos de investimento é o fato de que o volume de informação envolvido é muito grande e os valores são projetados para o futuro. A análise de sensibilidade permite mensurar em que magnitude uma alteração prefixada em um ou mais fatores do projeto altera o valor dos indicadores.

Para a realização da análise de risco do projeto, utilizando-se a análise de sensibilidade, foram considerados quatro (4) cenários, sendo: a) reajustes no valor da mão de obra; b) reajustes no valor das embalagens; c) reajustes no valor das mudas de morangueiro; e d) perdas na produção de 10%. Os três itens mencionados nos cenários a, b e c são os de maior representatividade nos custos anuais. De acordo com



metodologia proposta por Oda, Graça e Leme (2001), na análise de sensibilidade se deve considerar os três itens de maior representatividade nos custos. Para determinação dos valores dos reajustes utilizou-se o percentual médio de variação dos últimos três anos (2012, 2013 e 2014), utilizados para reajuste de fluxos de caixa. O valor de 10% considerado para as perdas foi obtido junto aos pesquisadores na área.

### 3. Resultados e discussão

A análise econômica considerou um horizonte de 5 anos, baseando-se no tempo aproximado de duração da estrutura de cultivo do morango semi-hidropônico aqui adotada.

Com os dados obtidos através da entrevista, a lavoura de produção 9,6 toneladas/ano e produtividade de 0,8kg/muda/ano de morango (Apêndice C), em 0,25ha (2500m<sup>2</sup>), tem um valor de investimento inicial de R\$32.385,30 (Apêndice A). É importante citar que a produção ocorre durante apenas seis meses do ano (de agosto a janeiro). No valor do investimento foi incluída a aquisição de um veículo para distribuição do produto final para os estabelecimentos consumidores (mercados, padarias e restaurantes), considerado necessário devido à forma escolhida para escoamento da produção, o que representou quase 60% do valor total do investimento. O custo anual foi de R\$42.859,30, conforme apêndice B. O Fluxo de caixa (Tabela 1) está exposto a seguir:

Tabela 1. Fluxo de caixa do sistema de produção de morango semi-hidropônico em São João do Sul-SC

| Ano            | Receitas (R\$) | Custos (R\$) | Fluxo líquido de Caixa (R\$) | Fluxo de Caixa Descontado (R\$) |
|----------------|----------------|--------------|------------------------------|---------------------------------|
| 0 (-32.385,00) | 0              | 0            | -32.385,00                   | -32.385,00                      |
| 1              | 57.600,00      | 42.859,30    | 14.741,00                    | 12.930,44                       |
| 2              | 57.600,00      | 42.859,30    | 14.741,00                    | 11.342,49                       |
| 3              | 57.600,00      | 42.859,30    | 14.741,00                    | 9.949,55                        |
| 4              | 57.600,00      | 42.859,30    | 14.741,00                    | 8.727,68                        |
| 5              | 57.600,00      | 42.859,30    | 14.741,00                    | 7.655,86                        |

Fonte: Autor, 2015.

Com a taxa mínima de atratividade de 14%, obteve-se o Valor presente líquido (VPL) igual a 15.983,00, conforme Tabela 2. Este resultado positivo indica a viabilidade do projeto em longo prazo e, que o investimento foi totalmente recuperado, sendo o valor de 15.983,00 acrescido ao patrimônio do empreendedor.

Segundo Pereira e Almeida (2008), o investimento é economicamente viável se a TIR for maior do que a taxa mínima de atratividade (TMA). Neste caso, a TIR (36%) superou a TMA considerada neste estudo, de 14%, indicando que o projeto pode ser aceito.

O *Payback* econômico, em que se utilizou a Taxa SELIC como taxa de desconto, mostra que a recuperação do valor investido acontecerá após dois anos e dez meses de produção. De acordo com Kreuz, Souza e Clemente (2008), dividindo o *Payback* pela vida útil do projeto (cinco anos), obtém-se uma melhor percepção do risco quanto à recuperação do capital investido. Esse índice é medido em uma escala de 0 a 1, sendo que o valor 0 representa risco nulo, enquanto o valor 1, risco máximo. Nesse caso, o índice encontrado é de 0,56 (2,8 anos / 5 anos), indicando um risco médio de não recuperação do investimento.

Tabela 2. Indicadores econômicos do projeto

| <b>VPL</b>    | <b>TIR</b> | <b><i>Payback</i></b> |
|---------------|------------|-----------------------|
| R\$ 15.983,00 | 36%        | 2 anos e 10 meses     |

Fonte: Autor, 2015.

Como verificado, o investimento apresenta-se atrativo sob as condições consideradas. Muito embora, ao longo do horizonte do projeto, podem ocorrer variações nos custos decorrentes de riscos operacionais e de mercado. Com o intuito de avaliar os riscos que poderiam inviabilizar o projeto, optou-se por realizar uma Análise de Sensibilidade.

Com a análise, destacaram-se como as variáveis de maior impacto nos custos do projeto: os gastos com mão de obra, correspondente a 39,2% dos custos, as despesas com embalagens para o produto final (22,9%) e o gasto com as mudas de morangueiro (17,64%), que juntas somam quase 75% do total dos custos anuais (Tabela 3).

Lazzarotto e Fioravanço (2011), que encontraram TIR de 20,3% e *Payback* de 5,2 anos em estudo de viabilidade de cultivo de morango semi-hidropônico no Rio Grande do Sul, verificaram também que os gastos com mão de obra representaram um percentual expressivo sobre os custos totais, correspondendo a 48,3% dos custos. Segundo os autores, essa representatividade evidencia um sistema altamente intensivo de uso de mão de obra vinculada às várias operações ao longo do ciclo produtivo. Situação semelhante foi verificada por Ronque et al. (2013), que avaliando a viabilidade

da cultura do morangueiro no Paraná, constataram que além dos custos com mão de obra, a variação do preço de venda foi um fator decisivo na viabilidade da atividade, sendo a mesma também influenciada pelo tamanho da área cultivada.

Tabela 3. Percentuais correspondentes às variáveis de maior representatividade sobre os custos totais do projeto.

| Variáveis            | Custos              | Representação no custo total |
|----------------------|---------------------|------------------------------|
| Mão de Obra          | R\$16.800,00        | 39,2%                        |
| Embalagens           | R\$9.820,00         | 22,9%                        |
| Mudas de Morangueiro | R\$7.560,00         | 17,64%                       |
| <b>Subtotal</b>      | <b>R\$34.180,00</b> | <b>74,74%</b>                |
| Outros Custos        | R\$8.679,30         | 20,26%                       |
| <b>Total</b>         | <b>R\$42.859,30</b> | <b>100%</b>                  |

Fonte: Autor, 2015.

Para a análise de sensibilidade realizou-se um reajuste anual de preços ao longo do horizonte de tempo para os itens: mão de obra, embalagens e mudas. É importante ressaltar que a análise de sensibilidade é realizada de forma parcial, ou seja, considera-se o reajuste para cada item individualmente e então são calculados os indicadores. Os resultados obtidos para os indicadores após o reajuste anual de preços são apresentados na Tabela 4. A partir desta tabela, pode-se constatar que a mão de obra permaneceu como a variável de maior impacto no projeto, sob todos os indicadores calculados (VPL, TIR e *Payback*).

Tabela 4. Análise de Sensibilidade - Indicadores de viabilidade econômica e percentual de reajuste anual para as três variáveis de maior impacto nos custos do projeto.

| Variáveis            | Reajuste anual | Indicador    |     |                  |
|----------------------|----------------|--------------|-----|------------------|
|                      |                | VPL          | TIR | <i>Payback</i>   |
| Mão de Obra          | 8%             | R\$8.601,00  | 27% | 3 anos e 2 meses |
| Embalagens           | 9%             | R\$10.948,00 | 30% | 3 anos e 1 mês   |
| Mudas de Morangueiro | 12%            | R\$10.807,00 | 30% | 3 anos e 1 mês   |

Fonte: Autor, 2015.

De acordo com os resultados obtidos, o projeto mostrou mais sensibilidade à variável “mão de obra”, sendo a mesma responsável pelo maior tempo necessário para retorno do investimento, que aumentou em 4 meses. A variável também causou uma redução de 46,19% do VPL, ou seja, do capital em caixa no final dos 5 anos do projeto, enquanto a Taxa Interna de Retorno (TIR) foi reduzida em 25%. Ainda assim, o projeto

se apresenta atrativo, mantendo um VPL superior a zero, a TIR maior que a Taxa Mínima de atratividade e com um tempo de retorno do investimento (*Payback*) inferior ao horizonte do projeto.

Como existem as perdas na produção, considerou-se o quarto cenário, com uma perda na produção de morangos de 10% do total (kg) anual, para o qual foram calculados novamente os indicadores VPL, TIR e o *Payback*. Essa última análise resultou em um VPL negativo (-R\$ 1.362,75), TIR de 12%, ou seja, abaixo da Taxa mínima de atratividade, e não apresentou *Payback*, já que o investimento não seria recuperado nesse cenário, Tabela 5. Estes valores sinalizam que as perdas comprometem a rentabilidade da atividade, e que o produtor deve adotar algumas estratégias para reduzir o volume de perdas. Entre as estratégias possíveis pode-se citar: Uso de cultivares indicados para a região; uso de mudas sadias e certificadas; substrato livre de contaminações; irrigação com gotejadores autocompensantes para uniformizar a vazão ao longo da linha; manejar adequadamente a solução nutritiva com regas na dose correta; substrato livre de contaminações; prevenção de doenças através de medidas como o uso de mudas sadias e certificadas, e eliminação de folhas ou plantas contaminadas; providenciar caixas de abelhas sem ferrão para aprimorar a polinização; manejo cuidadoso na colheita e pós-colheita; proteção das plantas contra chuvas, geada e granizo; entre outros.

Tabela 5. Análise de sensibilidade considerando-se a redução de 10% na produção de morango anual para os 5 anos de horizonte do projeto.

| Ano           | Receitas (R\$) | Custos (R\$) | Fluxo de Caixa (R\$) | Fluxo de Caixa Descontado (R\$) |
|---------------|----------------|--------------|----------------------|---------------------------------|
| 0 (-32385,00) | 0              | 0            | -32.385,00           | -32.385,00                      |
| 1             | 51.840,00      | 42.859,00    | 8.981,00             | 7877,81                         |
| 2             | 51.840,00      | 42.859,00    | 8.981,00             | 6910,36                         |
| 3             | 51.840,00      | 42.859,00    | 8.981,00             | 6061,72                         |
| 4             | 51.840,00      | 42.859,00    | 8.981,00             | 5317,29                         |
| 5             | 51.840,00      | 42.859,00    | 8.981,00             | 4664,29                         |
| <b>VPL</b>    |                | <b>TIR</b>   |                      | <b>Payback:</b>                 |
| -R\$ 1.362,75 |                | 12%          |                      | Não existe                      |

Fonte: Autor, 2015.

#### 4. Conclusões

Para uma área de 0,25 hectares, a atividade requer um investimento inicial de R\$32.385,30, com custo anual de R\$42.859,30, gerando uma receita bruta anual de R\$57.600,00.

Constatou-se que a atividade de produção de morango semi-hidropônico em São João do Sul, nas condições analisadas, é viável economicamente, em condições determinísticas e para os cenários de incerteza a; b; e c obtidos pela análise de sensibilidade. Porém, para o quarto cenário, para a queda de 10% na produção anual, o projeto apresentou-se inviável.

Para as condições determinísticas, a atividade mostrou-se viável em longo prazo, com acréscimo do valor de R\$15.983,00 ao patrimônio do empreendedor em um horizonte de 5 anos, a TIR obtida foi de 36% e o *Payback* foi de 2 anos e 10 meses. De acordo com a análise de sensibilidade, quando se considerou os três itens de maior representatividade nos custos, o projeto apresentou-se mais sensível à variável mão de obra. Para o quarto cenário, em que se estimou a redução de 10% na produção anual, o VPL foi negativo (-R\$ 1.362,76), indicando a inviabilidade do projeto, a Taxa Interna de retorno foi inferior a TMA, indicando maior rentabilidade para o investimento em títulos públicos, e não apresentou *Payback*, já que o investimento não seria recuperado nessa situação.

Embora as condições apresentem-se positivas para a maioria dos indicadores aqui analisados, não é recomendável generalizá-las para outras propriedades na tomada de decisão da aplicação de recursos, pois o estudo foi realizado para uma situação particular de uma propriedade rural. Porém, o processo de coleta de dados, organização das informações (receitas, custos e investimentos), e cálculos dos indicadores podem ser utilizados como ferramenta de tomada de decisão. Como as condições de mercado regionais podem variar constantemente, como no caso dos itens de custo e o preço pago pelo produto final, a análise de sensibilidade mostra-se útil ao considerar o risco da atividade fornecendo uma margem de segurança ao empreendedor.

## 5. Referências

COSTA, H.; VENTURA, J. A. **Manejo integrado de doenças do morangueiro**. III Simpósio nacional do morango e II Encontro sobre pequenas frutas e frutas nativas do Mercosul – Palestras. Pelotas, RS: EMBRAPA, CNPSA, 2006. 145p.

EMATER-RS - Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Rio Grande do Sul. **Sistema semi-hidropônico de morangos é alternativo para produtores**. Ascar, RS, 2001. Disponível em: <<http://www.emater.tche.br/>> Acesso em 03 jun. 2015.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. Statistics Division. **Production quantities by country: Average 1993 – 2013**. 2015. Disponível em: <<http://faostat3.fao.org/browse/Q/QC/E>> Acesso em 28 mai. 2015.

FERLA, N.J.; MARCHETTI, M.M.; GONÇALVES, D. Predatory mites (Acari) associated with strawberry and neighboring plants in the State of Rio Grande do Sul. **Biota Neotrop**, v. 7, n. 2, May/Aug., 2007

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: Agrotecnologia Moderna na Produção e Comercialização de Hortaliças**. 2. ed. Viçosa, MG: UFV.2001. 412 p.

FURLANETO, F. P. B.; ESPERANCINI, M. S. T. Estudo da viabilidade econômica de projetos de implantação de piscicultura em viveiros escavados. **Informações Econômicas**, v. 2, n. 39, p. 5-11. 2009.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário 2006**. Rio de Janeiro, RJ: IBGE, 2009. 777p. ISSN 0103-6157.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Diretoria de Pesquisas. **Cidades@**: São João do Sul. 2014. Disponível em: <http://cod.ibge.gov.br/14QC> > Acesso em: 03 jun. 2015.

IBRAF - Instituto Brasileiro de Frutas. **Panorama da Cadeia Produtiva das Frutas**. 2012. Disponível em: <2012. file:///D:/Downloads/Estudo%20da%20IBRAF.pdf> Acesso em 29 mai 2015.

KREUZ, C. L.; SOUZA, A.; CLEMENTE, A. **Custos de produção, expectativas de retorno e de riscos do agronegócio mel no planalto norte de Santa Catarina**. *Custos e@gronegócioonline*, v. 4, n. 1, 2008.p. 46-61.

LAPPONI, J. L. **Avaliação de projetos e investimentos: modelos em Excel**. São Paulo, 1996. 264 p.

LAZZAROTTO, J. J.; FIORAVANÇO, J. C. Produção de Morango em Sistema Semi-Hidropônico: estudo de caso para avaliar indicadores econômico-financeiros e riscos associados. In: Congresso Virtual Brasileiro - Administração, 8., 2011, São Paulo. **Anais eletrônicos...** São Paulo: Embrapa Uva e Vinho, 2011. Disponível em:<<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/910013/4/LAZZAROTTOConvibra2011.pdf>> Acesso em 13 out. 2015.

MARQUEZAN, L. H. F.; BRONDANI, G. Análise de investimentos. **Revista Eletrônica de Contabilidade**, v. 3, n. 1, 2006.

MOTTA, R. R.; CALÔBA, G. M. **Análise de investimentos: tomada de decisão em projetos industriais**. São Paulo: Atlas, 2002.

ODA, A. L.; GRAÇA, C. T.; LEME, M. F. P. Análise de riscos de projetos agropecuários: um exemplo de como fundamentar a escolha entre projetos alternativos e excludentes. In: Congresso Internacional de Economia e Gestão de Redes Agroalimentares, 4., 2001, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: EDUSP, 2001. p. 1-20.

PEREIRA, W. A.; ALMEIDA, L. da S. Método manual para cálculo da taxa interna de retorno. **Revista Objetiva**, n. 04, 2008.

PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013**. 2013. 51 p. Disponível em: <<http://www.pnud.org.br/atlas/>>. Acesso em: 03 set. 2015.

ROESCH, S. M. A. **Projetos de estágio do curso de administração: guia para pesquisas, projetos, estágios e trabalho de conclusão de curso**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1996.

RONQUE, E. R. V., **Cultura do morangueiro: revisão e prática**. Curitiba: EMATER, PR, 206p.1998.

RONQUE, E. R. V. et al. Viabilidade Da Cultura Do Morangueiro No Paraná- BR. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, SP, v. 35, n. 4, p. 1032-1041, Dez. 2013.

SILVA, M. L.; FONTES, A. A. Discussão sobre os critérios de avaliação econômica: valor presente líquido (VPL), valor anual equivalente (VAE) e valor esperado da terra (VET). **Revista Árvore**, v. 29, n. 6, p. 931-936, 2005.

SILVA, S. C. A. et al. Produção de morango em sistema semi-hidropônico para o município de Garanhuns – In XIII Jornada De Ensino, Pesquisa E Extensão, 2013, Recife. **Anais eletrônicos...** Recife: UFRPE, Dez. 2013. Disponível em: <<http://www.eventosufrpe.com.br/2013/cd/resumos/R1032-2.pdf>> Acesso em 14 out. 2015.3 p.

WOILER, S.; MATHIAS, W. F. **Projetos: planejamento, elaboração e análise**. São Paulo: Atlas, 1996.

## 6. Apêndices

### 6.1. Apêndice A – Quadro de investimentos para sistema de produção de morango em túneis altos em área de 50x50(2500m<sup>2</sup>)

| Descrição  | Quantidade | Valor (R\$) | Valor total (R\$) |
|--|------------|-------------|-------------------|
| Túnel plástico (cobertura) (metro <sup>2</sup> ) | 1.550      | 1,10        | 1.750,00          |
| Travesseiro/lona substrato/saco leitoso (metro)  | 1.550      | 0,91        | 1.410,50          |
| Arame galvanizado (metro)                        | 1.550      | 0,40        | 620,00            |
| Palanques (2,20m)                                | 62         | 10,00       | 2.861,30          |
| Estaquetas (1,5m)                                | 961        | 1,80        |                   |
| Estacas sustentação do Arco (metro)              | 1023       | 0,50        |                   |
| Arcos de ferro 4.2                               | 1.023      | 0,40        | 409,20            |
| Fitilho para prender o arco (1 kg)               | 6          | 19,00       | 114,00            |
| Tubulação 2" (metro)                             | 100        | 4,50        | 1.150,00          |
| Conexões   | -          | 700,00      |                   |
| Pulverizador costal                              | 1          | 280,00      | 3280,00           |
| Bomba pulverização fixa                          | 1          | 2.000,00    |                   |
| Bomba d'água 2HP                                 | 1          | 1.000,00    |                   |
| Caixa d'água 5000L                               | 2          | 1.200,00    | 2.950,00          |
| Caixa d'água 1000L                               | 1          | 400,00      |                   |
| Caixa d'água 300L                                | 1          | 150,00      |                   |
| Poço de Ponteira                                 | 1          | 500,00      | 660,00            |
| Bomba 0,5cv                                      | 1          | 160,00      |                   |
| Veículo: Strada 2008                             | 1          | 19.000,00   | 19.000,00         |
| <b>Total</b>                                     |            |             | <b>32.385,30</b>  |

Fonte: Autor, 2015.



### 6.2. Apêndice B – Quadro de custos para sistema de produção de morango em túneis altos em área de 50x50(2500m<sup>2</sup>)

| Descrição                             | Quantidade                    | Valor unitário (R\$) | Valor total anual (R\$) |
|---------------------------------------|-------------------------------|----------------------|-------------------------|
| Mão de obra                           | (2 funcionários) x 6 meses    | 1.400,00             | 16.800,00               |
| Agroquímicos                          | -                             |                      | 300,00                  |
| Adbos                                 | -                             |                      | 700,00                  |
| Mudas de Morangueiro                  | 12.000                        | 0,63                 | 7.560,00                |
| Substrato                             |                               |                      | 83,33                   |
| Caixa de papelão                      | 10.000                        | 0,65                 | 9.820,00                |
| Bandejas                              | 40.000                        | 0,043                |                         |
| Plástico por bandeja                  | 40.000                        | 0,02                 |                         |
| Etiquetas                             | 40.000                        | 0,02                 |                         |
| Mangueira gotejamento (metros)        | 1.550                         | 0,19                 | 294,50                  |
| Energia elétrica                      | -                             | -                    | 80,00                   |
| Água - poço de ponteira (litros/mês)  | 90.000                        | -                    | -                       |
| Manutenção das instalações e veículos | -                             | -                    | 600,00                  |
| Valor pago de arrendamento            | -                             | -                    | 2.500,00                |
| Combustíveis                          | (Por caixa)                   | 0,30                 | 2.880,00                |
| Impostos pagos                        | (2,3% da Receita Bruta anual) | -                    | 1.324,80                |
| <b>Total</b>                          |                               |                      | <b>42.942,63</b>        |

Fonte: Autor, 2015.

### 6.3. Apêndice C – Produtividade e receita bruta

| Descrição               | Total                      |
|-------------------------|----------------------------|
| Produtividade           | 0,8kg/planta = 9.600kg/ano |
| Valor pago pelo produto | R\$ 6,00/kg (1 caixa)      |
| <b>Receita Bruta</b>    | <b>R\$ 57.600,00</b>       |

Fonte: Autor, 2015.

### 6.4. Apêndice D – Fluxo de caixa e fluxo de caixa descontado

| Ano            | Receitas (R\$) | Custos (R\$) | Fluxo de Caixa (R\$) | Fluxo de caixa descontado (R\$) |
|----------------|----------------|--------------|----------------------|---------------------------------|
| 0 (-32.385,00) | 0              | 0            | -32.385,00           | -32.385,00                      |
| 1              | 57.600,00      | 42.859,30    | 14.741,00            | 12.930,44                       |
| 2              | 57.600,00      | 42.859,30    | 14.741,00            | 11.342,49                       |
| 3              | 57.600,00      | 42.859,30    | 14.741,00            | 9.949,55                        |
| 4              | 57.600,00      | 42.859,30    | 14.741,00            | 8.727,68                        |
| 5              | 57.600,00      | 42.859,30    | 14.741,00            | 7.655,86                        |

Fonte: Autor, 2015.

### 6.5.Apêndice E – Indicadores de viabilidade econômica

| <b>VPL</b>   | <b>TIR</b> | <b>Payback:</b>   |
|--------------|------------|-------------------|
| R\$15.983,00 | 36%        | 2 anos e 10 meses |

Fonte: Autor, 2015.

### 6.6.Apêndice F – Análise de sensibilidade para mão de obra (8% a.a.)

| <b>Ano</b>    | <b>Receitas (R\$)</b> | <b>Custos (R\$)</b> | <b>Fluxo de Caixa (R\$)</b> | <b>Fluxo de Caixa Descontado (R\$)</b> |
|---------------|-----------------------|---------------------|-----------------------------|--|
| 0 (-32385,00) | 0                     | 0                   | -32.385,00                  | -32.385,00                             |
| 1             | 57.600,00             | 42.859,00           | 14.741,00                   | 12.930,70                              |
| 2             | 57.600,00             | 44.131,00           | 13.469,00                   | 10.363,96                              |
| 3             | 57.600,00             | 45.571,00           | 12.029,00                   | 8.119,23                               |
| 4             | 57.600,00             | 47.119,00           | 10.481,00                   | 6.205,59                               |
| 5             | 57.600,00             | 48.799,00           | 8.801,00                    | 4.570,96                               |
| <b>VPL</b>    |                       | <b>TIR</b>          | <b>Payback:</b>             |  |
| R\$8.601,00   |                       | 27%                 | 3 anos e 2 meses            |  |

Fonte: Autor, 2015.

### 6.7.Apêndice G – Análise de Sensibilidade para embalagens (8% a.a.)

| <b>Ano</b>   | <b>Receitas (R\$)</b> | <b>Custos (R\$)</b> | <b>Fluxo de Caixa (R\$)</b> | <b>Fluxo de Caixa Descontado (R\$)</b> |
|--------------|-----------------------|---------------------|-----------------------------|--|
| 0(-32385,00) | 0                     | 0                   | -32.385,00                  | -32.385,00                             |
| 1            | 57.600,00             | 42.859,00           | 14.741,00                   | 12.930,70                              |
| 2            | 57.600,00             | 43.742,80           | 13.857,00                   | 10.662,67                              |
| 3            | 57.600,00             | 44.706,14           | 12.893,86                   | 8.702,99                               |
| 4            | 57.600,00             | 45.756,18           | 11.844,00                   | 7.012,50                               |
| 5            | 57.600,00             | 46.900,73           | 10.699,27                   | 5.556,87                               |
| <b>VPL</b>   |                       | <b>TIR</b>          | <b>Payback:</b>             |  |
| R\$10.948,00 |                       | 30%                 | 3 anos e 1 mês              |  |

Fonte: Autor, 2015.

### 6.8. Apêndice H – Análise de sensibilidade para mudas (12% a.a.)

| Ano                        | Receitas (R\$) | Custos (R\$)      | Fluxo de Caixa (R\$) | Fluxo de Caixa Descontado (R\$)   |
|----------------------------|----------------|-------------------|----------------------|-----------------------------------|
| 0(-32385,00)               | 0              | 0                 | -32.385,00           | -32.385,00                        |
| 1                          | 57.600,00      | 42.859,30         | 14.741,00            | 12.930,70                         |
| 2                          | 57.600,00      | 43.701,00         | 13.899,00            | 10.694,83                         |
| 3                          | 57.600,00      | 44.721,00         | 12.879,00            | 8.692,96                          |
| 4                          | 57.600,00      | 45.861,00         | 11.739,00            | 6.950,43                          |
| 5                          | 57.600,00      | 47.133,00         | 10.467,00            | 5.436,23                          |
| <b>VPL</b><br>R\$10.807,00 |                | <b>TIR</b><br>30% |                      | <b>Payback:</b><br>3 anos e 1 mês |

Fonte: Autor, 2015.

### 6.9. Apêndice I – Modelo de entrevista com o produtor

| <b>Quadro de Custos</b>   |
|---|
| 1) Quais são os custos anuais com:  |
| a) Mão de obra (salários de funcionário)  |
| b) Defensivos   |
| c) Adubos/fertilizantes   |
| d) Mudas de Morangueiro   |
| e) Substrato  |
| f) Embalagens   |
| g) Materiais auxiliares   |
| h) Outros   |
| 2) Quais as despesas mensais com Energia elétrica e água?                               |
| 3) Quais são os gastos mensais com Manutenção das instalações, equipamentos e veículos? |
| 4) Qual valor pago pelo arrendamento da área?   |
| 5) Qual valor de despesa mensal com combustíveis?                                       |
| 6) Quais os custos com Impostos?  |
| <b>Quadro de investimentos</b>  |
| 1) Quais foram os valores de investimentos em:  |
| a) Material para a construção das estruturas de produção                                |
| b) Irrigação  |
| c) Equipamentos   |
| d) Veículo(s) (valor de mercado)  |
| e) Outras instalações   |
| <b>Sobre a Produção</b>   |
| 1) Qual a área de produção(ha)?   |
| 2) Qual a produtividade por muda?   |
| 3) Qual o valor pago pelo produto final?  |
| 4) Como é feita a comercialização da produção?  |
| <b>Outras Perguntas</b>   |
| 1) Qual a duração das estruturas de produção?   |