



IBMEC SÃO PAULO
Faculdade de Economia e Administração

Jorge Alexandre Elias Mota Mendes

**VIABILIDADE ECONÔMICA DA IMPLEMENTAÇÃO DE
IRRIGAÇÃO VIA GOTEJAMENTO EM LIMA “TAHITI” NO
INTERIOR DE SÃO PAULO**

São Paulo

2009

Jorge Alexandre Elias Mota Mendes

**Viabilidade Econômica da Implementação de Irrigação Via
Gotejamento em Lima “Tahiti” no Interior de São Paulo**

Monografia apresentada ao curso de Ciências Econômicas, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel do Ibmec São Paulo.

Orientador:
Prof. Fábio Orfali

São Paulo

2009

Mendes, Jorge Alexandre Elias Mota

Viabilidade Econômica da Implementação de Irrigação Via Gotejamento em Lima “Tahiti” no Interior de São Paulo/ Jorge Alexandre Elias Mota Mendes. – São Paulo: Ibmec, 2009.

60 f.

Monografia: Faculdade de Economia e Administração. Ibmec São Paulo.

Jorge Alexandre Elias Mota Mendes

**Viabilidade Econômica da Implementação de Irrigação Via Gotejamento em
Lima “Tahiti” no Interior de São Paulo**

Monografia apresentada à Faculdade de Economia, do Ibmec como parte dos requisitos para conclusão do curso de graduação em Economia.

Aprovado em Junho 2009

EXAMINADORES

Prof. Fábio Orfali
Orientador

Prof. Tadeu da Ponte
Examinador

Profa. Dra. Andrea Minardi
Examinadora

Resumo

MENDES, Jorge Alexandre Elias Mota. Viabilidade Econômica da Implementação de Irrigação Via Gotejamento em Lima “Tahiti” no Interior de São Paulo. São Paulo, 2009. 60p. Monografia – Faculdade de Economia do Ibmec

Este trabalho tem o objetivo de avaliar se a utilização de métodos de irrigação aumenta a produtividade dos fatores naturais da terra sobre a produção de lima “Thaiti” e dessa forma permite a exploração de maiores preços de produtos agrícolas no período de entre safra. Foram avaliados o impacto da irrigação sobre a quantidade de lima “Tahiti” produzida, sua qualidade, sua época de colheita, ponderando assim um modelo que permita comparar dois projetos distintos: um com irrigação e outro sem. A conclusão é de que projetos de irrigação são úteis para proteção contra longos períodos de estiagem e para uma maior exploração da terra, gerando maiores retornos financeiros.

Palavras-chave: Viabilidade, Irrigação e Lima “Tahiti”.

Abstract

MENDES, Jorge Elias Alexandre Mota. Economic Feasibility of Implementation of irrigation by dripping in Lima "Tahiti" in the Interior of São Paulo. São Paulo, 2009. 60p. Monograph - Faculdade de Economia do Ibmec

This study aims to evaluate whether the use of irrigation increases the productivity of natural factors of land on the production of lime "Tahiti" and thus allows the exploration of higher prices of agriculture in the period between harvest. It was evaluated the impact of irrigation on the amount of acid lime "Tahiti" produced, its quality, its season of harvest, thus considering a model that allows comparing two separate projects: one with and one without irrigation. The conclusion is that irrigation projects are useful for protection against long periods of drought and a greater use of land, generating higher financial returns.

Keywords: Viability, Irrigation and "Tahiti" Lime

Sumário

1. Introdução	10
1.1. Breve histórico da irrigação no mundo	11
1.2. A situação da irrigação no Brasil	12
1.3. Alguns aspectos técnicos	13
2. Materiais e Métodos	15
2.1. Descrição da Tomada de Decisão	15
2.2. Descrição das Variáveis	16
2.2.1. Lima ácida “Tahiti”	16
2.2.2. Custo de instalação	16
2.2.3. Distribuição da Chuva e Oferta de Água	17
2.2.4. Demanda elétrica	17
2.2.5. Produtividade	17
2.2.6. Aproveitamento para exportação	17
2.2.7. Mão-de-Obra	18
2.2.8. Controle de época de colheita	18
2.3. Descrição do modelo	18
3. Resultados Esperados	20
4. Análise de dados	21
4.1. Preços	21
4.2. Produtividade	25
4.3. Custo de instalação	26
4.4. Aproveitamento para exportação	27
5. Viabilidade econômica	29
5.1. Simulação de Monte Carlo	29
5.1.1. Preços pagos ao Produtor na Safra	30
5.1.2. Preços pagos ao Exportador na Safra	31
5.1.3. Preços pagos ao Produtor na entre Safra	32
5.1.4. Preços pagos ao Exportador na entre Safra	34
5.1.5. Produtividade do limoeiro	35
5.1.6. Aproveitamento para exportação na Safra	36
5.1.7. Aproveitamento para exportação na Entre Safra	38

5.2. Fluxo de Caixa	39
6. Análise dos resultados	42
7. Conclusão	46
8. Referências	48
9. Apêndices	51
Simulação de Monte Carlo.....	51
10. Anexos	59
Dados Limex	59

Lista de Tabelas

Tabela 1– Resumo estatístico das séries históricas de preços.....	24
Tabela 2 – Tamanho e número de plantas dos setores	26
Tabela 3 – Comparativo entre produtividade e receita dos setores	26
Tabela 4 – Distribuição do histograma de Pprodutor na safra	30
Tabela 5– Distribuição do histograma de Pexportador na safra.....	31
Tabela 6– Distribuição do histograma de Pprodutor na safra.	33
Tabela 7 – Distribuição do histograma de Pexportador na safra.....	34
Tabela 8 – Produção do limoeiro Citromello, sem irrigação	35
Tabela 9– Produção do limoeiro Citromello, sem irrigação	36
Tabela 10– Distribuição do histograma do aproveitamento para exportação no período de safra	36
Tabela 11– Distribuição do histograma do aproveitamento para exportação no período de safra.	38
Tabela 12– Custos totais com o tratamento da terra (por Ha), plantio do limoeiro e eletricidade irrigação e depreciação.....	41
Tabela 13– Distribuição do Histograma dos VPL simulados dos projetos	42
Tabela 14– Resumo estatístico das simulações de VPL.....	44
Tabela 15– Resumo estatístico das simulações de VPL.....	45

Lista de Figuras

Figura 1 – Série histórica de Pprodutor.....	22
Figura 2 – Série histórica de Pexportador	23
Figura 3– Série histórica de Pprodutor Pexportador	23
Figura 4– Correlação entre Pprodutor e Pexportador	24
Figura 5– Histograma dos preços pagos ao produtor no período de safra.	30
Figura 6– Histograma dos preços pagos ao exportador no período de safra.....	32
Figura 7– Histograma dos preços pagos ao produtor no período de safra.	33
Figura 8– Histograma dos preços pagos ao exportador no período de entre safra...34	
Figura 9– Histograma do aproveitamento para exportação na safra.....	37
Figura 10– Histograma do aproveitamento para exportação na entre safra.	38
Figura 11– Histograma dos VPL simulados do projeto com irrigação.....	43
Figura 12 – Histograma dos VPL simulados do projeto sem irrigação	43

1. Introdução

Em 1798, Malthus realizou em sua obra uma previsão cataclísmica sobre a relação entre oferta de alimentos e sua demanda, em que acreditava que a população mundial cresceria em progressão geométrica e a produção de alimentos em progressão aritmética. Porém, o que se observou, e se observa, foi que a oferta de alimentos cresceu num ritmo mais acelerado que o crescimento populacional.

Existem vários fatores que podem justificar esse resultado. Por exemplo, a expansão das áreas cultivadas, o progresso científico molecular (que possibilita uma maior produtividade das sementes), o progresso tecnológico em formas de colheitas, oriundo de uma maior especialização do trabalho, a melhor implementação de técnicas de irrigação, entre outras.

No âmbito da atual situação econômica mundial, é preciso cada vez mais excluir as ineficiências e minimizar as externalidades negativas nos meios de produção para se obter ganho de competitividade no mercado internacional. Desta forma, é importante buscar a implementação na agricultura de métodos para aumento de produtividade de frutos. Nesta linha são comumente observadas melhorias nas técnicas de fertilização juntamente com irrigação e poda dos galhos.

Em 2004, uma reportagem de Oliveira e Coelho, (Oliveira e Coelho, 2004) indicou que apenas um sexto da área cultivada do mundo é irrigada. Porém, o ganho de produtividade com a tecnologia é tamanho que a área representa um terço da produção agrícola mundial. Apesar de pouco utilizada, a irrigação demanda aproximadamente 72% dos recursos hídricos disponíveis. Desta forma, é indispensável uma melhoria nas formas de utilização da irrigação e uma adoção de políticas globais contra a degradação do meio ambiente.

Neste trabalho, pretende-se avaliar a viabilidade econômica de empregar a irrigação via gotejamento em plantios de limas com o porta-enxerto de limoeiro "Citromello", já que se mostra o método mais efetivo em termos de economia de energia e água,

Essas culturas, quando submetidas ao processo de irrigação (déficit hídrico e irrigação), têm um ganho de produtividade, sendo viável até o retardamento ou adiantamento da colheita. Segundo Bertonha *et al* (Bertonha *et al*, 2004), quando

submetidas ao stress hídrico é que as árvores de citros começam a desencadear o processo de síntese de etileno, o maior responsável pela queda de frutos. Desta forma, a frequência de irrigação e a quantidade de água aplicada aos pomares são determinantes para a produção da planta, tanto em número quanto em tamanho dos frutos. Isso significa que, com o estímulo de produção precoce ou retardada, pode-se realizar colheita em períodos de entre safra.

Assim, por meio do estudo do impacto de outras variáveis, pretende-se sugerir um método de maximização na utilização dos recursos, elaborando-se para isso um modelo matemático.

O trabalho ora proposto tem maior relevância ainda considerando-se o cenário nacional. Tendo em vista que boa parte das exportações brasileiras tem origem agrícola e considerando a grande capacidade hídrica do país, existe na irrigação uma oportunidade de aumento do produto interno bruto oriundo do aumento da utilização de irrigação na produção agrícola nacional, porém de forma sustentável e organizada.

1.1. Breve histórico da irrigação no mundo

A percepção da importância da água para o desenvolvimento de flores e frutos provavelmente ocorreu quando os homens tiveram o conhecimento de que, ao semear áreas ainda úmidas, devido a alagamentos ou chuva, existia uma maior colheita. Assim, inicia-se a atividade agrícola.

Implementações de técnicas de irrigação têm importância na sociedade desde a Antiguidade, gerando prosperidade econômica de povos desde 4500 a.C. Observam-se os assírios, caldeus e babilônicos no continente asiático, assim como as grandes aglomerações populacionais nas margens de rios como Tigre e Eufrates na Mesopotâmia, Nilo no Egito, Huang Ho e Iang-Tse-Kiang na China e Ganges na Índia, que se deram graças aos recursos hídricos, segundo Giacola, (Giacola, 2006).

Assim, podemos inferir que as grandes civilizações da Antiguidade tiveram seu desenvolvimento devido, também, ao fato de obterem segurança alimentar oriunda do conhecimento de técnicas de distribuição de água. Estima-se que os

incas irrigavam cerca de um milhão de hectares antes da colonização espanhola, de acordo com Santo (Santo, 2001).

Os primeiros registros de obras de engenharia de irrigação são vistos no Egito Antigo, onde o Faraó Ramsés III ordenou a construção de diques, canais e represas para melhor aproveitar a água do Nilo. Nas civilizações gregas, romanas, assírias e fenícias tem-se a origem dos aquedutos, canais construídos em alvenaria, com leve inclinação para o transporte de água para os centros urbanos, segundo Santo (Santo, 2001)

Juntamente com a revolução industrial surgiram máquinas e equipamentos que, além de diminuir a necessidade de mão-de-obra empregada no plantio, possibilitaram o desenvolvimento de obras de captação, represamento e distribuição de água. Dessa forma, estima-se que ocorreu um salto de 40 milhões de hectares irrigados no começo do século XX para 275 milhões em 1990. Neste período, também foram criadas técnicas de incorporação na água de fertilizantes e defensivos, como conta Santo (Santo, 2001).

1.2. A situação da irrigação no Brasil

No Brasil, a irrigação iniciou-se por volta de 1880 e pode ser dividida em quatro fases, como explica Heinz (Heinz, 2002). A primeira se deu com iniciativas isoladas para o cultivo de arroz no Rio Grande do Sul e construção de açudes no Nordeste.

A segunda fase se deu por volta de 1960 com a criação do Grupo de Estudos Integrados de Irrigação e Desenvolvimento Agrícola (GEIDA). Seus objetivos principais foram a ampliação do conhecimento sobre os recursos naturais disponíveis e a criação de oportunidades de manifestação da iniciativa privada na esfera da irrigação e drenagem, calcadas em ações comandadas pelo setor público, porém pautadas pelo estímulo da iniciativa privada.

A terceira fase caracteriza-se pela instituição do Programa Nacional de Irrigação em 1986, em que ocorreu uma divisão mais clara entre a atuação do setor

público e do privado, cabendo ao governo o papel de desenvolvimento de obras de beneficiamento coletivo, e à iniciativa privada a sua própria consecução.

A quarta fase, que ainda não foi terminada, teve início em 1995 e tem se caracterizado pela implementação da orientação na utilização de recursos naturais.

Atualmente, o BNDES possui um programa de incentivo à irrigação e ao armazenamento, com o objetivo de diminuir os riscos oriundos da escassez de chuvas e, aumentar a oferta de alimentos para mercados internos e externos. São passíveis de obtenção de crédito junto à instituição produtores rurais como pessoa física ou jurídica, e o projeto deve estar situado na propriedade do cliente. É passível se financiar 100% do projeto a uma taxa de juros de 6,75% ao ano, por um período de até 96 meses, conforme site do BNDES

Diante desse quadro de avanço da irrigação, a demanda por energia no campo aumentou. Além disso, devido à abundância de águas no Brasil, os produtores agrícolas costumam utilizá-la de forma excessiva. Segundo Dalmo, jornalista da Embrapa, em seu artigo vinculado no site da empresa, (Dalmo, 2001) existe um desperdício por volta de 30% das águas utilizadas. O fator que mais contribui para esse uso irregular das disponibilidades hídricas é a falta de pesquisa e aplicação destas sobre as diferentes culturas, ou seja, irrigam-se da mesma maneira diferentes culturas, independentemente da necessidade. A irrigação deve ser entendida como um processo de complementar as precipitações de chuvas irregulares ou a escassez destas.

Tudo isso indica a necessidade de trabalhos nessa área, voltados especificamente para a realidade brasileira.

1.3. Alguns aspectos técnicos

Rotandano e Melo relatam os principais métodos de irrigação utilizados atualmente, sendo eles por aspersão, por superfície e localizada, classificadas por ordem crescente de custos. Para a escolha do tipo de irrigação implementada deve se levar em conta os seguintes fatores:

1. Uniformidade da superfície do solo.
2. Tipo do solo.
3. Quantidade e qualidade da água.
4. Clima.
5. Cultura.
6. Viabilidade do manejo.

A irrigação por superfície compreende sistemas onde os canais de transmissão da água são feitos diretamente sobre a superfície do solo. Nesta forma, existe o método por sulcos, onde há pequenos canais paralelos às fileiras das plantas, e por inundação, aplicado em plantios que requerem saturação e nivelamento do solo.

O sistema de aspersão é um processo que tenta se assemelhar com a chuva, ou seja, gotas de água são jogadas sobre as plantas, podendo, desta forma, ser implantado em quase todas as culturas. Nesta categoria existem os sistemas móvel, fixo e semifixo.

O sistema de irrigação localizada, que será utilizado no desenvolvimento do projeto, é caracterizado pela aplicação da água diretamente sobre a região radicular com pequenas vazões e alta frequência. Existem basicamente três processos: gotejamento, microaspersão e por difusor. Por se tratar de aplicações localizadas, tem-se um maior aproveitamento dos recursos e uma tecnologia mais avançada. Por isso é um método mais caro de ser implementado, porém economiza mais energia elétrica.

Um fator que melhora o aproveitamento da água de chuvas e evita que a mesma provoque deslizamentos nas produções é a implementação de curvas de níveis nas áreas de plantio. Antes de se efetuar o traçado dessas curvas, deve-se verificar a drenagem da água na região.

2. Materiais e Métodos

2.1. Descrição da Tomada de Decisão

O estudo de viabilidade econômica da implementação de irrigação via gotejamento em plantios de lima Tahiti, com porta enxerto “Citromello”, será conduzido na fazenda Limex no interior do estado de São Paulo, no município de Urupês.

Será elaborada uma simulação de Monte Carlo para que sejam captados os possíveis impactos sobre uma variação do nível de chuvas em um determinado ano, e seu respectivo impacto sobre a produtividade dos limoeiros. Serão comparados desta forma dois modelos de plantio, um com irrigação e outro sem irrigação, sendo o critério utilizado como decisão o VPL de cada projeto.

Outros fatores que acredito serem decisivos para a fonte de receita dos projetos são o controle sobre a época da colheita que a irrigação permite fazer, os gastos com mão-de-obra, custos da energia elétrica do sistema de irrigação e o aumento da produtividade e da qualidade dos limoeiros ao longo do ano.

Para o comparativo entre o retorno esperado nas situações com e sem a irrigação via gotejamento, será considerada um financiamento cedido por algum órgão do governo como o BNDES, para a implementação de ambos os projetos. Dessa forma será possível avaliar qual projeto no longo prazo gera uma maior relação entre o custo e o benefício. Assim, será considerada viável a instalação do processo de irrigação se a condição abaixo for satisfeita.

$$VPL(r_i) \geq VPL(r_n), \text{ em que:} \quad (1)$$

- $VPL()$ é Valor Presente Líquido do projeto;
- r_i é o retorno com a aplicação do sistema de irrigação;
- r_n é o retorno sem a aplicação do sistema de irrigação;

2.2. Descrição das Variáveis

2.2.1. Lima ácida “Tahiti”

As limas Tahiti produzidas podem ser destinadas à comercialização com o mercado interno ou externo. Existem diferenças de preços e qualidade dependendo de qual mercado será abastecido, sendo que o mercado de exportação exige maior qualidade das frutas tanto no que diz respeito à aparência, cor da casca, diâmetro do fruto e rugosidade. Para poder vender para o mercado externo, é preciso ter uma certificação de controles fito-sanitários, obtida sem custos. As exigências para obtenção da licença não serão consideradas como obrigação do produtor, logo não serão tomadas como custo.

Na irrigação do cultivo de lima ácida Tahiti, segundo a orientação de Azevêdo, agrônomo da Embrapa – Sistema de Produção de Citros para o Nordeste (2003) – quando na forma de gotejamento, é preciso que haja dois gotejadores por planta após o plantio. No estado de São Paulo, o consumo de plantas cítricas é de 3 mm/dia em pomares irrigados e de 1,5 mm/dia em pomares não irrigados.

O quanto e quando irrigar são decisões que devem ser baseadas em medidas de teor de água no solo e quantidade aproximada de água no solo. Recomenda-se fazer o balanço aproximado de água no solo, já que desta forma é possível verificar a evapotranspiração.

Durante a colheita do fruto, deve ser observado o intervalo de segurança dos agrotóxicos, a limpeza e higienização de equipamentos como luvas e caixas e a utilização de equipamentos de proteção individual (EPI). Não se devem misturar frutos extraídos das plantas com os do chão.

2.2.2. Custo de instalação

O custo de instalação dos gotejadores varia de acordo com o tipo de material que é utilizado, a distância que se encontra das fontes de água, da necessidade de bombeamento, que varia de acordo com a uniformidade do solo, do número de gotejadores instalados e de vias instaladas.

2.2.3. Distribuição da Chuva e Oferta de Água

A distribuição das chuvas ao longo do ano é um fator muito relevante, pois em meses em há chuva não existe muita necessidade do uso do sistema de irrigação. Outro fator relevante é a vazão de água existente na represa da fazenda em estudo. No caso deste trabalho a represa em questão comporta o sistema de irrigação estudado, e o valor gasto com essa variável será constante ao longo dos anos de projeto e igual ao gasto feito pela fazenda estudada no ano de 2008.

2.2.4. Demanda elétrica

Será avaliada a demanda elétrica adicional com a implementação do sistema e convertida em valores monetários de acordo com a distribuidora local. A probabilidade de ano “bom” ou “ruim” implica na demanda anual de energia elétrica.

2.2.5. Produtividade

Os ganhos de produtividade serão avaliados de acordo com a produção em número de caixas extraídas de cada pé. Serão utilizadas técnicas de amostragem para o comparativo entre áreas irrigadas e não irrigadas.

2.2.6. Aproveitamento para exportação

Os ganhos de qualidade nos frutos serão medidos de acordo com o aumento do aproveitamento dos frutos selecionados para exportação. A variável é de importante mensuração devido às taxas mais altas pagas pelo mercado para estes produtos. Será observado o percentual médio mensal da produção da fazenda Limex como indicador de aumento de qualidade dos frutos.

2.2.7. Mão-de-Obra

Será medida a diferença gasta em mão-de-obra entre áreas irrigadas e não irrigadas. Terras irrigadas podem demandar mais trabalhadores caso ocorra um grande aumento de produtividade das árvores e à necessidade de manutenção do sistema.

2.2.8. Controle de época de colheita

Provavelmente, essa é a variável mais significativa para o estudo, já que, ao implementar a irrigação, pode-se adiantar ou retardar a colheita, possibilitando explorar as sazonalidades dos preços devido a períodos de safra e entre safra, sem prejudicar a qualidade e a produtividade.

2.3. Descrição do modelo

O modelo utilizado neste trabalho será baseado no problema apresentado por Bertsimas e Freund (Bertsimas e Freund, 2000), sobre uma companhia de pesca que precisa estimar a demanda e a quantidade de peixes em algumas regiões.

Desta forma com base nas informações e distribuições de probabilidade discreta de cada uma das variáveis é feita uma simulação de Monte Carlo para se prever qual o melhor local para a realização da pesca e dado este resultado qual o melhor local para vender a pesca.

Para isto é gerado um número aleatório entre zero e um, e de acordo com os intervalos de distribuição da variável é atribuído um valor para este número aleatório. Desta forma é aplicado o mesmo processo inúmeras vezes para as variáveis a serem estudadas e com base nos cenários simulados a decisão é tomada.

A geração do número aleatório é importante pois este representa os possíveis choques não observados sobre o sistema em questão. Desta forma será utilizado o software Excel para a geração destes números, assim como para o estudo sobre as distribuições de probabilidade das variáveis estudadas neste trabalho.

Desta forma será possível fazer o VPL da seguinte equação:

$$\pi(i) = p_{es}^{\varepsilon} * q_{es}^{\varepsilon} * ae_{es} + p_{es} * q_{es} * (1 - ae_{es}) + p_s^{\varepsilon} * q_s^{\varepsilon} * + p_s * q_s * (1 - ae_s) - (mo + de + ci) \quad (2)$$

Em que:

1. p é o preço médio;
2. q é a quantidade;
3. ae é o aproveitamento do limão para exportação;
4. es denota o período de entre safra;
5. s denota período de safra;
6. ε denota exportação;
7. mo é a mão de obra;
8. de é a demanda elétrica;
9. ci é o custo de instalação;

3. Resultados Esperados

O resultado esperado desta monografia é um modelo que permita avaliar a viabilidade econômica da implementação de irrigação via gotejamento em fazendas da lima “Tahiti” no interior de São Paulo, na região de São José do Rio Preto, tendo como parâmetros de decisão os seguintes tópicos:

- 1) Oferta de água;
- 2) Aumento da produtividade das árvores;
- 3) Aumento da qualidade dos frutos, para ingressar no mercado exportador;
- 4) Controle de épocas de colheita, tendo como base a distribuição histórica de preços;
- 5) Custos de implementação;
- 6) Custos de mão-de-obra;
- 7) Gastos com energia;
- 8) Manutenção.

Desta forma, mostrar que, além de ser uma instrumento de hedge contra possíveis secas, a irrigação também é determinante para o aumento de produtividade e qualidade da lima ácida “Tahiti”.

Além disso, demonstrar que, o investimento em novas tecnologias no plantio gera maiores retornos. No caso da irrigação ainda existem métodos de irrigação-fertilização que tendem a aumentar ainda mais os resultados esperados.

Ainda pode ser argumentado que a irrigação serve como um sistema de seguro contra períodos mais longos de estiagem, garantindo assim a sobrevivência do pomar como um todo, tendo um maior aproveitamento sobre a terra.

4. Análise de dados

Serão utilizados dados mensais, contidos no intervalo entre janeiro de 2003 a dezembro de 2008, para todas as variáveis que foram classificadas como relevantes para a comparação entre um projeto de plantação e comercialização da lima ácida “Tahiti” sem irrigação e outro com irrigação.

Os preços médios pagos ao produtor foram obtidos a partir do site do CEPEA. Os preços médios pagos ao exportador foram coletados com a Limex, empresa exportadora para a Europa em euros. A cotação Euro/Real foi obtida pelo software Economática.

As quantidades produzidas no plantio com ou sem irrigação, e vendidas nos mercados interno e externo, serão obtidas a partir do banco de dados da Limex. Os custos de instalação do sistema hídrico e a demanda elétrica serão baseados nos custos da fazenda Limex, onde existe uma represa de abastecimento, não sendo preciso assim qualquer obra adicional para obtenção de água.

4.1. Preços

Nos preços pagos ao produtor, nomeados de $P_{produtor}$, é observada grande variância entre os dados devido a períodos de safra e entre safra. Para a classificação do período de safra será utilizada a média como parâmetro, ou seja, nos meses em que os preços médios estiverem abaixo da média obtida no período entre janeiro de 2003 e dezembro de 2008, como pode ser observado na Figura 1.

Sendo assim, o período de safra ficará contido entre os meses de janeiro e junho, e o de entre safra ficará contido entre os meses de julho e dezembro.

Assim, há evidência de que com o controle de safra, obtido através de técnicas de irrigação, pode-se explorar a alta assimetria dos dados para se obter maiores lucros, viabilizando desta forma a implementação do sistema hídrico.

Nos preços pagos ao exportador, nomeados de $P_{exportador}$, o impacto do fator safra é ampliado, como mostra a Figura 2 devido ao fato da qualidade dos

frutos produzidos na entre safra ser menor, fator importante na seleção das frutas destinadas à exportação.

Assim, a relação entre os preços obtidos no mercado interno e externo não parecem possuir muita relação, fato que pode ser comprovado pela correlação moderada entre $P_{produtor}$ e $P_{exportador}$, como mostra a Figura 3. Assim a variação dos preços é maior para o exportador.

Espera-se que o principal diferencial da implementação do sistema de irrigação não seja apenas na quantidade de frutos produzidas por pé, e sim a possibilidade de uma grande produção no período de entre safra, onde são encontrados maiores preços tanto no mercado interno quanto no externo.

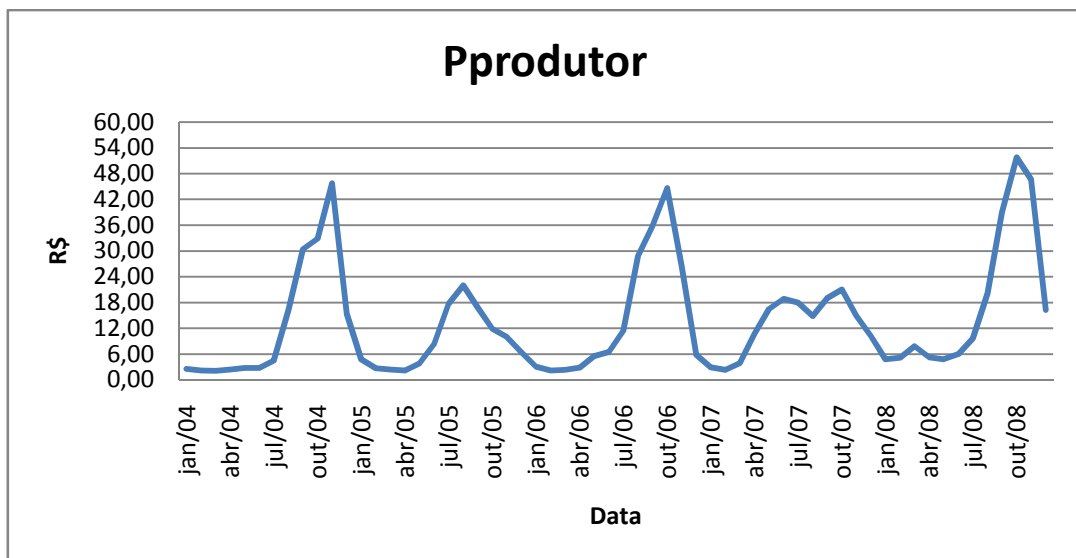


Figura 1 – Série histórica de $P_{produtor}$

Fonte: CEPEA/ESALQ/USP

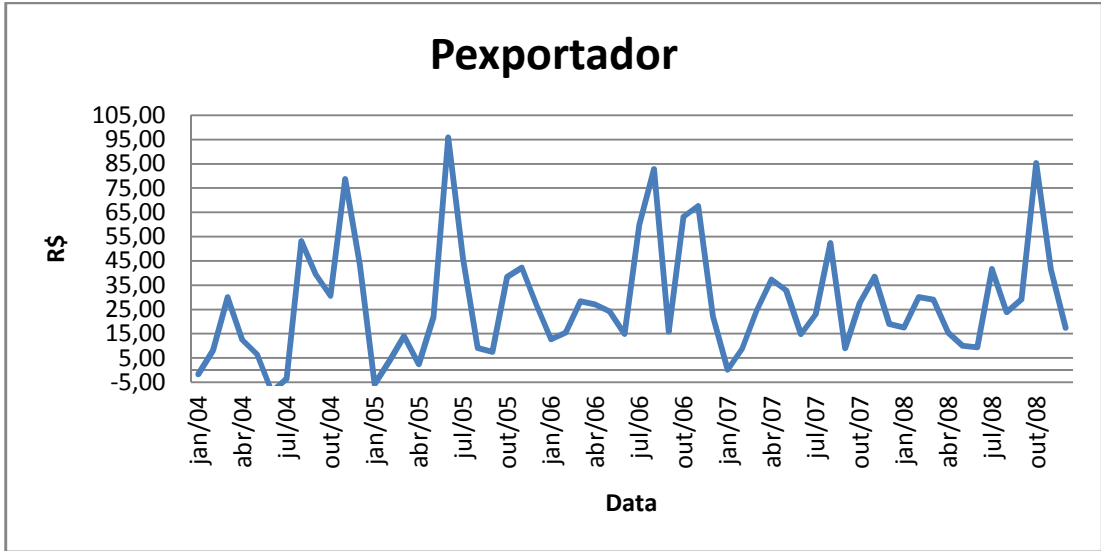


Figura 2 – Série histórica de Pexportador.
 Fonte: Limex

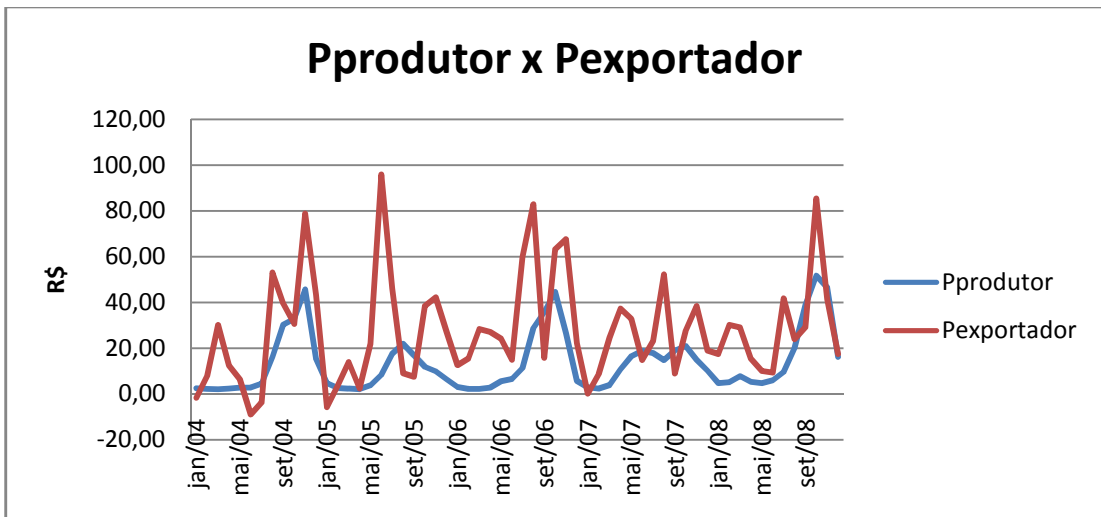


Figura 3– Série histórica de Pprodutor Pexportador.
 Fontes: Limex e CEPEA/ESALQ/USP

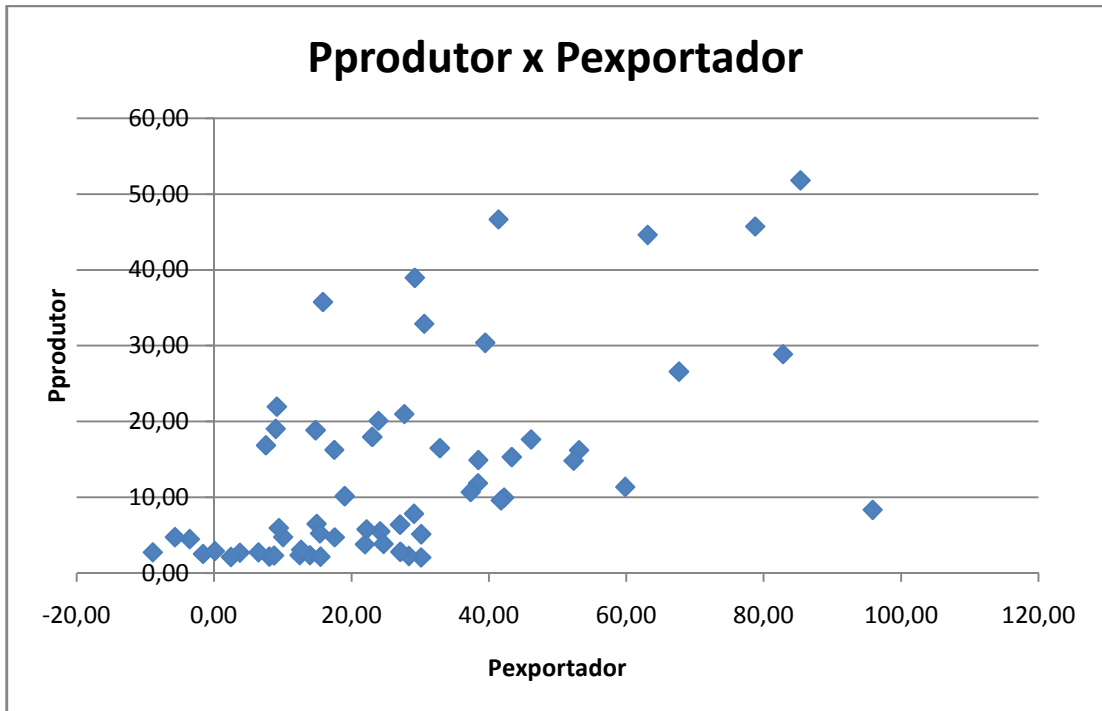


Figura 4– Correlação entre Pprodutor e Pexportador

Fontes: CEPEA/ESALQ/USP e Limex

Tabela 1– Resumo estatístico das séries históricas de preços

<i>Pprodutor</i>		<i>Pexportador</i>	
Média	13,568	Média	27,736
Mediana	8,985	Mediana	24,05
Desvio padrão	12,973	Desvio padrão	23,098
Variância da amostra	168,31	Variância da amostra	533,52
Curtose	1,2084	Curtose	0,9491
Assimetria	1,3901	Assimetria	1,0387
Contagem	60	Contagem	60
		Correlação:	0,571838362
		Covariância:	168,500334

Fontes: CEPEA/ESALQ/USP e Limex

4.2. Produtividade

Para a comparação da produtividade serão avaliadas as quantidades produzidas no setor 4, que contém irrigação, e setor 5, com exceção da quadra 1, que não contém irrigação, assim como a receita gerada considerando apenas o mercado interno.

Estes setores foram escolhidos, pois os limoeiros foram plantados no mesmo ano, a área plantada e a técnica de espaçamento entre as árvores são as mesmas e o número de pés é semelhante. Sendo assim, ambos teriam o mesmo crescimento anual de produtividade natural, sendo que o setor 4 deve ter uma produtividade anual maior devido à maior oferta de água. Além disso, o custo de instalação dos canos da irrigação seria o mesmo caso fosse aplicada nas duas áreas.

Os limoeiros foram plantados em 2005, e a instalação dos gotejadores se deu no ano seguinte e a partir de 2007 pode-se iniciar o processo de colheita. No setor 4 foi possível colher aproximadamente 37% dos frutos do ano no período de entre safra o que representou uma receita de R\$61.450,32 equivalente a aproximadamente 70,28% do faturamento total desta área.

O setor 5, onde não há irrigação, espera-se a maior parte das receitas no período entre janeiro e junho. A safra correspondeu a aproximadamente 80,05% da produção anual do setor, e gerou uma receita de R\$ 30.180,92 que é equivalente a aproximadamente 82,48% da receita do ano.

Mesmo no período de safra onde se espera que a área irrigada tenha uma produção menor devido à recente colheita, foram colhidas aproximadamente 3094 caixas de 27,2Kg enquanto o setor 5 colheu aproximadamente 3441 caixas. Sendo assim, no período de safra o setor 4 foi responsável por aproximadamente 46,27% da receita da fazenda e no período complementar foi responsável por aproximadamente 90,55% das receitas.

Para os cálculos acima foram atribuídos preços de mercado interno no período de safra e preços do mercado europeu nos períodos de entre safra.

Desta forma, temos uma evidência de que o tratamento do limoeiro com a irrigação possibilita explorar, de maneira significativa, o período onde os preços são

mais elevados e ter produção moderada no período de preços baixos, evitando assim grandes impactos negativos sobre o fluxo de caixa ao longo do ano.

Tabela 2 – Tamanho e número de plantas dos setores.

Setor	4	5
Número de plantas	9055	8748
Área (em ha)	16,3	16,0

Fonte: Fazenda Limex

Tabela 3 – Comparativo entre produtividade e receita dos setores.

Mês	Setor 4		Setor 5	
	Produção (em caixa de 27,2 Kg)	Receita*	Produção (em caixa de 27,2 Kg)	Receita*
Janeiro	1491,73	R\$ 12.555,01	973,35	R\$ 8.192,09
Fevereiro	468,75	R\$ 4.965,17	1002,76	R\$ 10.621,58
Março	107,54	R\$ 1.100,95	231,62	R\$ 2.371,28
Abril	282,17	R\$ 2.281,50	468,75	R\$ 3.790,11
Mai	511,03	R\$ 3.508,61	322,61	R\$ 2.214,97
Junho	233,46	R\$ 1.579,39	442,10	R\$ 2.990,90
Julho	171,88	R\$ 1.651,72	95,59	R\$ 918,60
Agosto	58,82	R\$ 1.182,35	183,82	R\$ 3.694,85
Setembro	33,09	R\$ 1.288,79	0,00	R\$ -
Outubro	65,26	R\$ 3.379,03	31,25	R\$ 1.618,12
Novembro	978,86	R\$ 45.654,04	0,00	R\$ -
Dezembro	510,11	R\$ 8.294,39	11,03	R\$ 179,34
Total	4912,68	R\$ 87.440,96	4094,00	R\$ 36.591,84
Safra	3.094,67	R\$ 25.990,64	3.441,18	R\$ 30.180,92
Entre Safra	1.818,01	R\$ 61.450,32	321,69	R\$ 6.410,92

Fonte: Limex

4.3. Custo de instalação

Os sistemas de irrigação têm como metas o aumento da produtividade do pomar e de sua longevidade, além de servir de *hedge* das safras contra a escassez de chuvas. Portanto, existirá um menor risco e um maior retorno ao longo do tempo.

Os principais fatores que influenciam os custos de um sistema hídrico são a energia, disponibilidade de água, componentes do projeto e a mão-de-obra para a manutenção.

Para a realização do projeto da fazenda Limex foi utilizado como base de custos o projeto elaborado por Uri Goldstein, onde o espaçamento entre as plantas era de 7 metros por 3 metros, onde passam duas linhas de gotejadores por linha de plantio. A espessura do gotejador utilizado é de 0,9 milímetros e um sistema de automação com sensores que medem a umidade do solo.

O projeto em questão teve um custo aproximado de R\$ 4.200/Ha, totalizando para o projeto do setor 4 da fazenda Limex um custo de R\$ 68.460. Este custo é referente ao projeto com uma bomba elétrica que segundo Santos *et al*, (Santos *et al*, 2006) possui um custo fixo anual, porém um custo variável e total menor que sistemas com motor diesel.

4.4. Aproveitamento para exportação

Conforme consta em Alves Júnior (Alves Júnior, 2006) a utilização da irrigação em citros no norte do estado de São Paulo gera não só um aumento da produtividade como da qualidade do fruto, e adicionalmente proporciona uma defesa contra a Morte Súbita.

A concentração das chuvas na região se dá entre Outubro e Abril, não coincidindo com a época do florescimento e colheita dos frutos. Assim, a água da chuva, em média entre 1200mm a 1600mm ao ano, não é utilizada da forma mais eficiente, fazendo com que a utilização da irrigação garanta uma maior qualidade dos frutos tanto na sua aparência como em seu volume.

O experimento descrito em Alves Júnior (Alves Júnior, 2006), conduzido durante 3 anos com plantas novas tratadas com irrigação via gotejamento em diferentes níveis, mostrou que as árvores submetidas a uma maior quantidade de água de acordo com o coeficiente de evapotranspiração obtiveram um maior crescimento do diâmetro do tronco e de sua altura.

Mesmo com as variáveis indicando um provável aumento da qualidade dos frutos e, portanto, de seu aproveitamento, chega-se a conclusão que as vantagens da irrigação limitam-se ao aumento de produtividade, controle de épocas de florescimento e de resistência das plantas. O impacto sobre a qualidade dos frutos não se torna significativo, pois este fica condicionado a outros fatores como a qualidade do solo e a temperatura ambiente.

5. Viabilidade econômica

Caso o VPL do projeto com irrigação seja maior que do projeto sem irrigação, será concluído que é economicamente viável se implementar um projeto de irrigação em pomares de lima ácida “Tahiti” na região de São José do Rio Preto. Caso contrário, o projeto em questão será considerado inviável.

Para avaliar a viabilidade econômica da implementação do sistema de irrigação no plantio de lima ácida “Tahiti”, serão realizados dois fluxos de caixa dos dois diferentes projetos, depois serão comparados através de seu valor presente líquido (VPL).

Os fluxos de caixa serão gerados através de simulações de Monte Carlo, obtendo assim um total de 1.500 simulações de VPL. Desta forma, por meio da geração de números aleatórios, espera-se ter uma expectativa de diferentes cenários contemplando desta forma o risco de se ter tanto anos com clima favorável à produção quanto anos com clima desfavorável à produção.

Após realizadas todas as simulações será feito um teste T-Student para médias para ver se a diferença da média do VPL do plantio com sistema de irrigação comparado ao VPL do plantio sem o sistema de irrigação é igual a zero.

No apêndice consta uma das simulações do fluxo de caixa feito, contendo a simulação mensal das quantidades produzidas de acordo com a produtividade simulada da produtividade de cada projeto, a simulação da quantidade voltada para a exportação, dos preços pagos ao produtor e ao exportador, todos de acordo com o período de safra e entre safra.

5.1. Simulação de Monte Carlo

Para poder simular os preços pagos ao produtor, preços pagos ao exportador, o aproveitamento para a exportação e as quantidades produzidas por cada mercado, de acordo com o período de safra e entre safra, será feita uma análise da distribuição de probabilidade de cada variável de acordo com o histograma de cada

uma delas. Para isso, serão utilizados o banco de dados da Limex e os estudos sobre a produtividade contidos em Alves Júnior (Alves Júnior, 2006) e CETEC.

Para fazer a simulação do aproveitamento para a exportação, será utilizado o histórico do aproveitamento observado pela empresa Limex para elaborar a distribuição de probabilidade mensal, assim como foi feito para a projeção dos preços.

5.1.1. Preços pagos ao Produtor na Safra

Os preços pagos têm uma distribuição concentrada abaixo da média (R\$ 5,00) da distribuição, sendo que se observam alguns *outliers* de valores altos.

Tabela 4 – Distribuição do histograma de Pprodutor na safra

<i>Bloco</i>	<i>Freqüência</i>	<i>% cumulativo</i>
3	14	46,67%
6	10	80,00%
9	3	90,00%
12	1	93,33%
15	0	93,33%
18	1	96,67%
21	1	100,00%

Fonte: CEPEA/ESALQ/USP

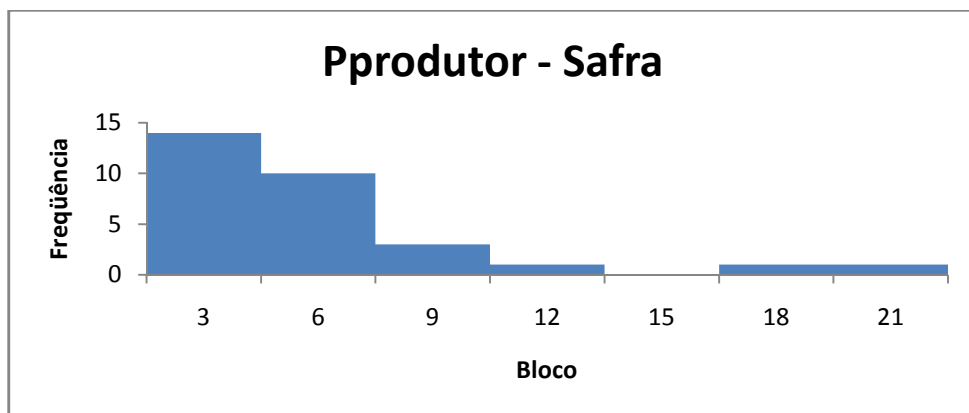


Figura 5– Histograma dos preços pagos ao produtor no período de safra.
Fonte: CEPEA/ESALQ/USP

Realizou-se um teste de Jarque-Bera para a normalidade da distribuição, onde se tem que a hipótese nula é que a distribuição de Pprodutor segue uma distribuição normal e a hipótese alternativa de que Pprodutor não segue uma distribuição normal. Assim com um JB observado de 48,18 e um *p-valor* de 0%, ao nível de significância de 5% encontra-se na região crítica, rejeitando assim a hipótese nula.

Então, para fazer a simulação de preços mensais para o período de safra, será gerado um número aleatório entre zero e um. Caso esse número seja menor que 0,4667, Pprodutor assume o valor de R\$ 3,00; caso seja um valor entre 0,4667 e 0,8 assume o valor de R\$ 6,00; caso seja um valor entre 0,8 e 0,9 assume o valor de R\$ 9,00; caso seja um número entre 0,9 e 0,9333 assume o valor de R\$ 12,00; caso o valor esteja entre 0,9333 e 0,9667 assume o valor de R\$ 18,00; e caso seja maior que 0,9667 assume um valor de R\$ 21,00.

5.1.2. Preços pagos ao Exportador na Safra

Os preços pagos ao exportador no período de entre safra situam-se em sua maior parte em torno da média (R\$ 17,72) e a distribuição não mostra muita dispersão e valores extremos.

Tabela 5– Distribuição do histograma de Pexportador na safra.

<i>Bloco</i>	<i>Freqüência</i>	<i>% cumulativo</i>
-8	1	3,33%
8	6	23,33%
24	13	66,67%
40	9	96,67%
56	1	100,00%

Fonte: Limex

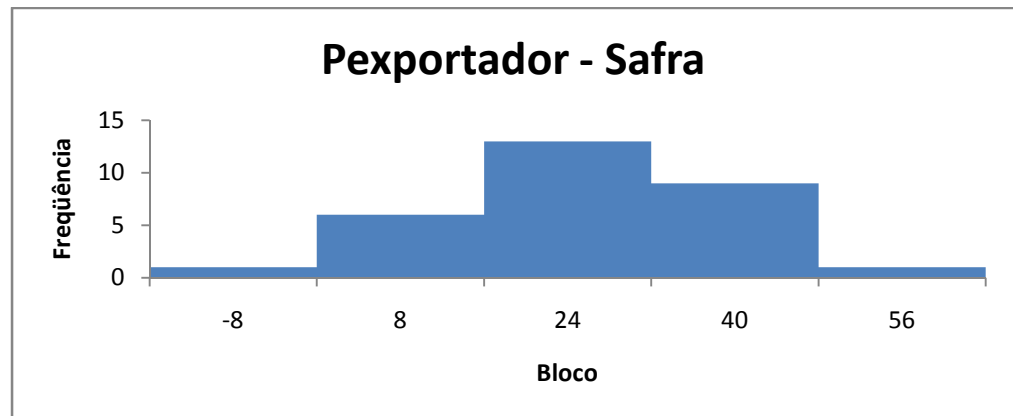


Figura 6– Histograma dos preços pagos ao exportador no período de safra.
Fontes: Limex

Realizou-se um teste de Jarque-Bera para a normalidade da distribuição, onde se tem que a hipótese nula é que a distribuição de Pexportador segue uma distribuição normal, e a hipótese alternativa de que Pexportador não segue uma distribuição normal. Assim com um JB observado de 0,4247 e um *p-valor* de 81%, ao nível de significância de 5% encontra-se fora da região crítica, aceitando assim a hipótese nula.

Para fazer a simulação dos preços mensais das safras será gerado um número aleatório entre zero e um e será padronizado para uma normal com a média e o desvio padrão da amostra, desta forma obtém-se o valor médio simulado, em reais.

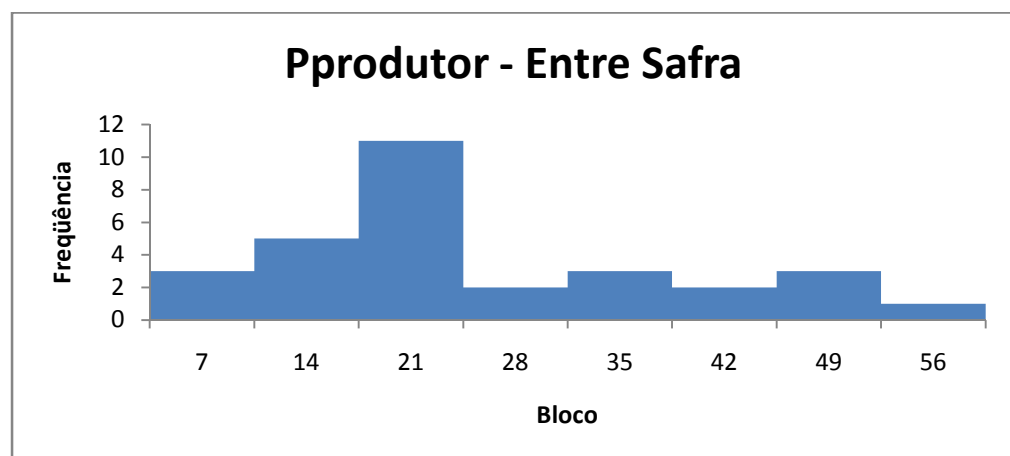
5.1.3. Preços pagos ao Produtor na entre Safra

Os preços pagos ao exportador no período de entre safra situam-se em sua maior parte em torno de sua média (R\$ 22,13), porém com alguns *outliers* positivos.

Tabela 6– Distribuição do histograma de Pprodutor na safra.

<i>Bloco</i>	<i>Freqüência</i>	<i>% cumulativo</i>
-3,5	1	3,33%
13,5	3	13,33%
30,5	9	43,33%
47,5	9	73,33%
64,5	4	86,67%
81,5	2	93,33%
99,5	2	100,00%

Fonte: CEPEA/ESALQ/USP

**Figura 7**– Histograma dos preços pagos ao produtor no período de safra.

Fonte: CEPEA/ESALQ/USP

Realizou-se um teste de Jarque-Bera para a normalidade da distribuição, onde se tem que a hipótese nula é que a distribuição de Pprodutor segue uma distribuição normal, e a hipótese alternativa de que Pprodutor não segue uma distribuição normal. Assim com um JB observado de 3,33 e um *p-valor* de 19%, ao nível de significância de 5% encontra-se fora da região crítica, aceitando assim a hipótese nula.

Para fazer a simulação dos preços mensais das safras será gerado um número aleatório entre zero e um e será padronizado para uma normal com a média e o desvio padrão da amostra, desta forma obtém-se o valor médio em reais simulado.

5.1.4. Preços pagos ao Exportador na entre Safra

Os preços pagos ao exportador no período de entre safra situam-se em sua maior parte em torno da média (R\$ 37,75) e a distribuição não mostra muita dispersão e valores extremos.

Tabela 7 – Distribuição do histograma de Pexportador na safra.

<i>Bloco</i>	<i>Freqüência</i>	<i>% cumulativo</i>
-3,5	1	3,33%
13,5	3	13,33%
30,5	9	43,33%
47,5	9	73,33%
64,5	4	86,67%
81,5	2	93,33%
99,5	2	100,00%

Fonte: Limex

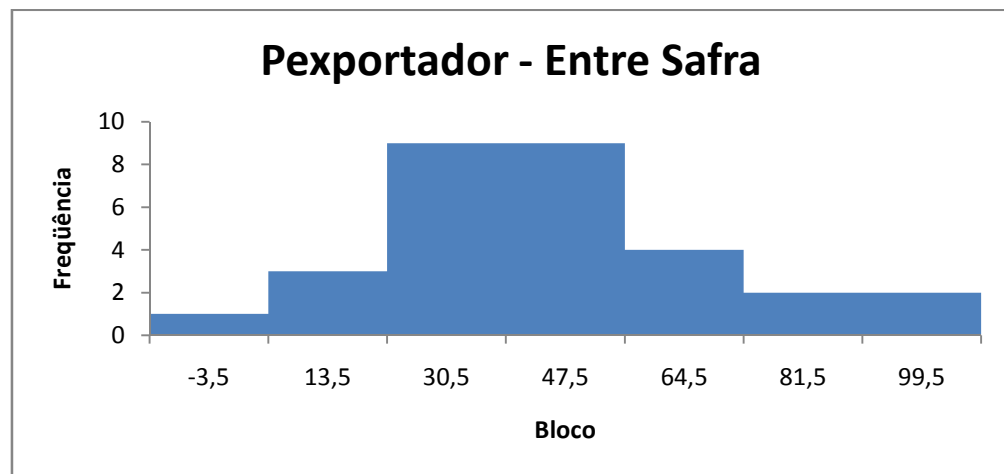


Figura 8– Histograma dos preços pagos ao exportador no período de entre safra.
Fontes: Limex

Realizou-se um teste de Jarque-Bera para a normalidade da distribuição, onde se tem que a hipótese nula é que a distribuição de Pexportador segue uma distribuição normal, e a hipótese alternativa de que Pexportador não segue uma distribuição normal. Assim com um JB observado de 1,182 e um *p-valor* de 55%, ao nível de significância de 5% encontra-se fora da região crítica, aceitando assim a hipótese nula.

Para fazer a simulação dos preços mensais das safras será gerado um número aleatório entre zero e um e será padronizado para uma normal com a média e o desvio padrão da amostra, desta forma obtém-se o valor médio em reais simulado.

5.1.5. Produtividade do limoeiro

Para fazer a simulação de quantos quilogramas são produzidos por ano por pé de limoeiro assumiu-se distribuição normal sobre os seguintes intervalos, médias e desvios padrão:

Tabela 8 – Produção do limoeiro Citromello, sem irrigação

Ano	Limite Inferior	Limite Superior	Média	Desvio Padrão
2	8 Kg	15 kg	11,5 Kg	1,75
3	23 Kg	37 Kg	30 Kg	3,5
4	64 Kg	86 Kg	75 Kg	5,5
5	68 Kg	141 Kg	104,5 Kg	18,25
6	100 Kg	160 Kg	130 Kg	15

Fonte: Alves Júnior, 2006

Desta forma, para se fazer a simulação das quantidades anuais, será gerado um número aleatório entre zero e um e será padronizado para uma normal com a média e o desvio padrão da distribuição, somando-se a média com o resultado obtido.

Para a elaboração da produtividade do limoeiro com a irrigação será utilizado o mesmo número aleatório para a produtividade do pé sem irrigação e utilizado numa normal de média 0,55 e desvio padrão 0,1, para gerar a taxa de acréscimo da produtividade devido ao incremento da irrigação.

A distribuição da produção ao longo dos meses respeita a média histórica obtida através da base de dados obtida em toda a fazenda Limex sobre áreas com e sem irrigação.

Tabela 9– Distribuição da produção (kg) do limoeiro Citromello ao longo do ano

Mês	Não Irrigado	Irrigado
Janeiro	0,259	0,304
Fevereiro	0,266	0,095
Março	0,062	0,022
Abril	0,125	0,057
Mai	0,086	0,104
Junho	0,117	0,048
Julho	0,025	0,035
Agosto	0,049	0,012
Setembro	0,000	0,007
Outubro	0,008	0,013
Novembro	0,000	0,199
Dezembro	0,003	0,104

Fonte: Limex

5.1.6. Aproveitamento para exportação na Safra

A distribuição do aproveitamento para exportação no período de safra tem a maior parte de seus dados próximos à média de 40,73% e não possui muita dispersão.

Tabela 10– Distribuição do histograma do aproveitamento para exportação no período de safra

<i>Bloco</i>	<i>Freqüência</i>	<i>% cumulativo</i>
0,3	1	4,35%
0,37	9	43,48%
0,44	5	65,22%
0,51	5	86,96%
0,58	2	95,65%
0,69	1	100,00%

Fonte: Limex

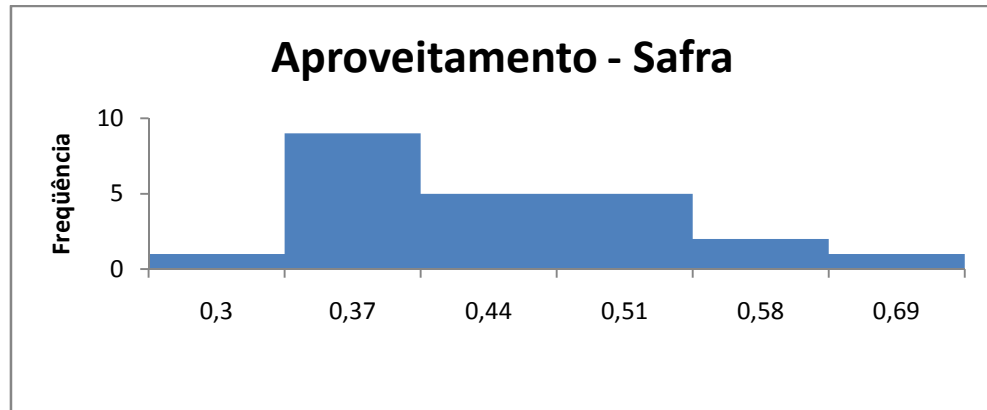


Figura 9– Histograma do aproveitamento para exportação na safra.

Fontes: Limex

Realizou-se um teste de Jarque-Bera para a normalidade da distribuição, onde se tem que a hipótese nula é que a distribuição de aproveitamento para exportação no período de safra segue uma distribuição normal, e a hipótese alternativa de que aproveitamento para exportação no período de safra não segue uma distribuição normal. Assim com um JB observado de 7,02 e um *p-valor* de 0,03%, ao nível de significância de 5% encontra-se na região crítica, rejeitando assim a hipótese nula.

Então, para fazer a simulação de aproveitamento para exportação mensal para o período de safra, será gerado um número aleatório entre zero e um. Caso esse número seja menor que 0,0435, o aproveitamento para exportação no período de safra assume o valor de 0,3; caso seja um valor entre 0,0435 e 0,4348 assume o valor de 0,37; caso seja um valor entre 0,4348 e 0,6522 assume o valor de R\$ 0,44; caso seja um número entre 0,6522 e 0,8696, assume o valor de R\$ 0,51; caso o valor esteja entre 0,8696 e 0,9565 assume o valor de 0,58; e caso seja maior que 0,9565 assume um valor de 0,69.

5.1.7. Aproveitamento para exportação na Entre Safra

A distribuição do aproveitamento para exportação no período de entre safra tem a maior parte de seus dados próximos à média de 35,92%, porém possui uma grande dispersão nos dados.

Tabela 11– Distribuição do histograma do aproveitamento para exportação no período de safra.

<i>Bloco</i>	<i>Freqüência</i>	<i>% cumulativo</i>
0,26	2	8,70%
0,33	8	43,48%
0,4	7	73,91%
0,47	2	82,61%
0,54	3	95,65%
0,61	1	100,00%

Fonte: Limex

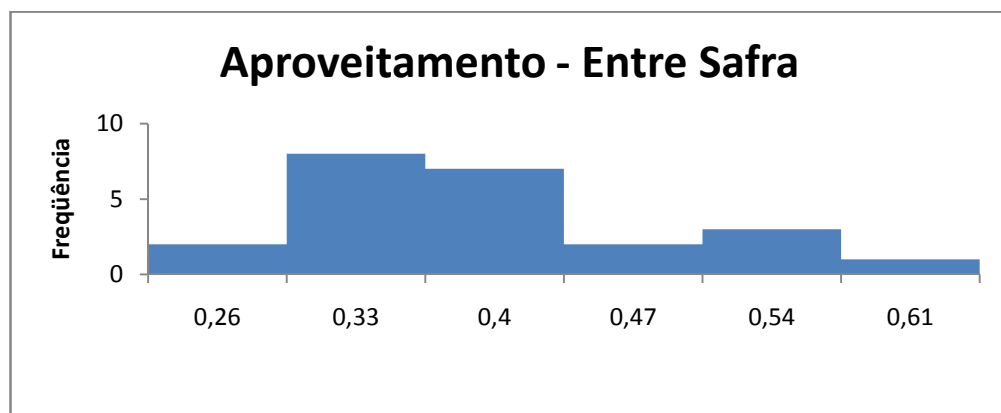


Figura 10– Histograma do aproveitamento para exportação na entre safra.

Fontes: Limex

Realizou-se um teste de Jarque-Bera para a normalidade da distribuição, onde se tem que a hipótese nula é que a distribuição do aproveitamento para exportação no período de entre safra segue uma distribuição normal, e a hipótese alternativa de que aproveitamento para exportação na entre safra não segue uma distribuição normal. Assim com um JB observado de 0,02 e um *p-valor* de 35,7%, ao nível de significância de 5% encontra-se fora da região crítica, aceitando assim a hipótese nula.

Para fazer a simulação mensal do aproveitamento para exportação no período de entre safra e safras será gerado um número aleatório entre zero e um e será padronizado para uma normal com a média e o desvio padrão da amostra, desta forma é obtido o aproveitamento médio simulado.

5.2. Fluxo de Caixa

Primeiramente, será elaborado o fluxo de caixa do projeto de irrigação com base nos dados da área 4 da fazenda Limex, onde já existiam árvores plantadas há um ano, e posteriormente foi aplicado o sistema de irrigação. Este será comparado com o fluxo de caixa elaborado com os dados obtidos do setor 5, que possui o mesmo tempo de plantio que o setor 4, onde não foi implementado um sistema de irrigação.

Como os dois setores estão situados na mesma fazenda, fatores naturais que afetam a produtividade de limoeiros como o tipo de solo, incidência de luz solar, temperatura ambiente e idade dos pés são os mesmos. Desta forma não haverá viés da produtividade devido a diferentes técnicas de cultivo, exceção feita ao tratamento de stress hídrico, como se quer provar com este trabalho.

Os dados referentes ao custo de preparação da terra, mão-de-obra e demais ligados a manutenção da produção serão obtidos através dos dados por hectare obtidos na Agrianual de 2005. O custo por muda da lima "Tahiti" segundo Rodrigo Mesquita, funcionário da Limex é de R\$ 4,25. Como as duas áreas possuem praticamente o mesmo tamanho, o custo do plantio e da mão-de-obra não será considerado no resultado da viabilidade, pois foi praticamente o mesmo para os dois e desta forma teria o mesmo impacto em ambos os fluxos de caixa.

Os custos com a depreciação do sistema de irrigação, assim como os de re-investimento, serão considerados constantes ao longo do tempo num total de R\$ 8000 ao ano, a partir do segundo ano. Isso equivale a uma taxa de aproximadamente 12,5% de re-investimento e depreciação. Como um sistema de irrigação tem em média uma vida útil de em torno de 20 anos, a taxa estipulada anteriormente parece ser adequada segundo Rodrigo Mesquita. Como a evolução

na utilização e racionamento de fontes de energia é constante, o valor residual do motor utilizado para o projeto após os 12 anos se torna baixo, desta forma não será considerado o valor para a elaboração do fluxo de caixa.

Ambos os projetos serão financiados através da linha de crédito do BNDES para produtores rurais, a taxa de 6,75% ao ano, taxa que será utilizada para o cálculo do valor presente dos projetos.

Para a elaboração de ambos os fluxos de caixa serão levadas em consideração algumas restrições sobre a quantidade mensal produzida por cada projeto. Como a idade das árvores é um fator determinante no aumento de produtividade de frutos, existirá uma taxa de crescimento g_t para a produtividade dos dois pomares. Esta taxa é variável ao longo dos anos, sendo que ela é crescente do segundo ao sexto ano, como consta em Alves Júnior (Alves Júnior, 2006). Após o sexto ano, a produção do limoeiro passa a ser estável até o décimo segundo ano, quando a produtividade da plantação entra em fase decrescente.

Como está descrito no item 4.2, as árvores com uma maior oferta hídrica possuem uma maior produtividade de frutos, portanto será utilizada uma taxa de crescimento diferente para cada projeto. Segundo estudo da CETEC de maio de 2007, o sistema de irrigação pode elevar entre 35% a 75% a produtividade do limoeiro.

A variação de preços no mercado interno e no mercado externo será um fator decisivo no cálculo da receita dos projetos, porém não podemos utilizar sempre o maior preço como o utilizado pelo produtor. Como o exportador normalmente possui um contrato com seu cliente externo será utilizada a taxa variável do aproveitamento das frutas para exportação, obtida no banco de dados da Limex, como o *Proxy* da quantidade exportada.

Desta forma será estipulada uma percentagem mensal destinada à exportação, para que a manutenção do contrato de exportação ocorra, assim como uma adequação a demanda externa também. Sendo assim, a quantidade destinada ao mercado interno fica como complementar à do mercado externo.

Outro fator que influenciará na tomada de decisão da relação existente entre a quantidade vendida ao mercado interno e ao mercado externo será o custo

existente sobre a exportação da lima. Como existem regras sanitárias, certificações e um controle de qualidade sobre os frutos, este possuirá um custo de aproximadamente EU\$ 2,00 por caixa de 4,5kg, como presente no estudo de tendências do mercado de lima e limão de Boteon, (Boteon, 2009).

Tabela 12– Custos totais com o tratamento da terra (por Ha), plantio do limoeiro e eletricidade irrigação e depreciação.

	Tratamento + plantio	Eletricidade	Depreciação
Ano 1	R\$ 5.063,00 + R\$ 17.850,00	R\$ 41.381,00	-
Ano 2	R\$ 2.081,00	R\$ 41.381,00	R\$ 8.000,00
Ano 3	R\$ 2.941,00	R\$ 41.381,00	R\$ 8.000,00
Ano 4	R\$ 5.266,00	R\$ 41.381,00	R\$ 8.000,00
Ano 5	R\$ 5.266,00	R\$ 41.381,00	R\$ 8.000,00
Ano 6	R\$ 5.266,00	R\$ 41.381,00	R\$ 8.000,00
Ano 7	R\$ 5.266,00	R\$ 41.381,00	R\$ 8.000,00
Ano 8	R\$ 5.266,00	R\$ 41.381,00	R\$ 8.000,00
Ano 9	R\$ 6.873,00	R\$ 41.381,00	R\$ 8.000,00
Ano 10	R\$ 6.873,00	R\$ 41.381,00	R\$ 8.000,00
Ano 11	R\$ 6.873,00	R\$ 41.381,00	R\$ 8.000,00
Ano 12	R\$ 6.873,00	R\$ 41.381,00	R\$ 8.000,00

Fonte: Limex

6. Análise dos resultados

Após a realização das 1500 simulações de Monte Carlo para o projeto com irrigação e o projeto sem irrigação, chegou-se à seguinte distribuição das simulações de VPL.

Tabela 13– Distribuição do Histograma dos VPL simulados dos projetos

Não Irrigado			Irrigado		
<i>Bloco</i>	<i>Freqüência</i>	<i>% cumulativo</i>	<i>Bloco</i>	<i>Freqüência</i>	<i>% cumulativo</i>
R\$ 1.249.541,23	1	0,07%	R\$ 3.283.770,77	1	0,07%
R\$ 1.299.608,89	0	0,07%	R\$ 3.396.220,43	2	0,20%
R\$ 1.349.676,54	1	0,13%	R\$ 3.508.670,09	1	0,27%
R\$ 1.399.744,20	3	0,33%	R\$ 3.621.119,75	2	0,40%
R\$ 1.449.811,86	2	0,47%	R\$ 3.733.569,41	3	0,60%
R\$ 1.499.879,52	3	0,67%	R\$ 3.846.019,07	7	1,07%
R\$ 1.549.947,17	3	0,87%	R\$ 3.958.468,73	15	2,07%
R\$ 1.600.014,83	15	1,87%	R\$ 4.070.918,39	17	3,20%
R\$ 1.650.082,49	13	2,73%	R\$ 4.183.368,05	25	4,87%
R\$ 1.700.150,14	15	3,73%	R\$ 4.295.817,71	51	8,27%
R\$ 1.750.217,80	23	5,27%	R\$ 4.408.267,37	59	12,20%
R\$ 1.800.285,46	37	7,73%	R\$ 4.520.717,03	46	15,27%
R\$ 1.850.353,11	52	11,20%	R\$ 4.633.166,69	67	19,73%
R\$ 1.900.420,77	53	14,73%	R\$ 4.745.616,34	74	24,67%
R\$ 1.950.488,43	76	19,80%	R\$ 4.858.066,00	96	31,07%
R\$ 2.000.556,09	79	25,07%	R\$ 4.970.515,66	89	37,00%
R\$ 2.050.623,74	81	30,47%	R\$ 5.082.965,32	96	43,40%
R\$ 2.100.691,40	107	37,60%	R\$ 5.195.414,98	114	51,00%
R\$ 2.150.759,06	103	44,47%	R\$ 5.307.864,64	109	58,27%
R\$ 2.200.826,71	105	51,47%	R\$ 5.420.314,30	95	64,60%
R\$ 2.250.894,37	107	58,60%	R\$ 5.532.763,96	98	71,13%
R\$ 2.300.962,03	106	65,67%	R\$ 5.645.213,62	79	76,40%
R\$ 2.351.029,68	102	72,47%	R\$ 5.757.663,28	66	80,80%
R\$ 2.401.097,34	76	77,53%	R\$ 5.870.112,94	58	84,67%
R\$ 2.451.165,00	76	82,60%	R\$ 5.982.562,60	53	88,20%
R\$ 2.501.232,66	71	87,33%	R\$ 6.095.012,26	35	90,53%
R\$ 2.551.300,31	35	89,67%	R\$ 6.207.461,92	35	92,87%
R\$ 2.601.367,97	50	93,00%	R\$ 6.319.911,58	27	94,67%
R\$ 2.651.435,63	33	95,20%	R\$ 6.432.361,24	19	95,93%
R\$ 2.701.503,28	18	96,40%	R\$ 6.544.810,89	15	96,93%
R\$ 2.751.570,94	13	97,27%	R\$ 6.657.260,55	14	97,87%
R\$ 2.801.638,60	10	97,93%	R\$ 6.769.710,21	8	98,40%
R\$ 2.851.706,25	8	98,47%	R\$ 6.882.159,87	10	99,07%
R\$ 2.901.773,91	9	99,07%	R\$ 6.994.609,53	3	99,27%
R\$ 2.951.841,57	4	99,33%	R\$ 7.107.059,19	5	99,60%
R\$ 3.001.909,23	2	99,47%	R\$ 7.219.508,85	3	99,80%
R\$ 3.051.976,88	3	99,67%	R\$ 7.331.958,51	0	99,80%
R\$ 3.102.044,54	3	99,87%	R\$ 7.444.408,17	1	99,87%
Mais	2	100,00%	Mais	2	100,00%

Fonte: Autoria Própria

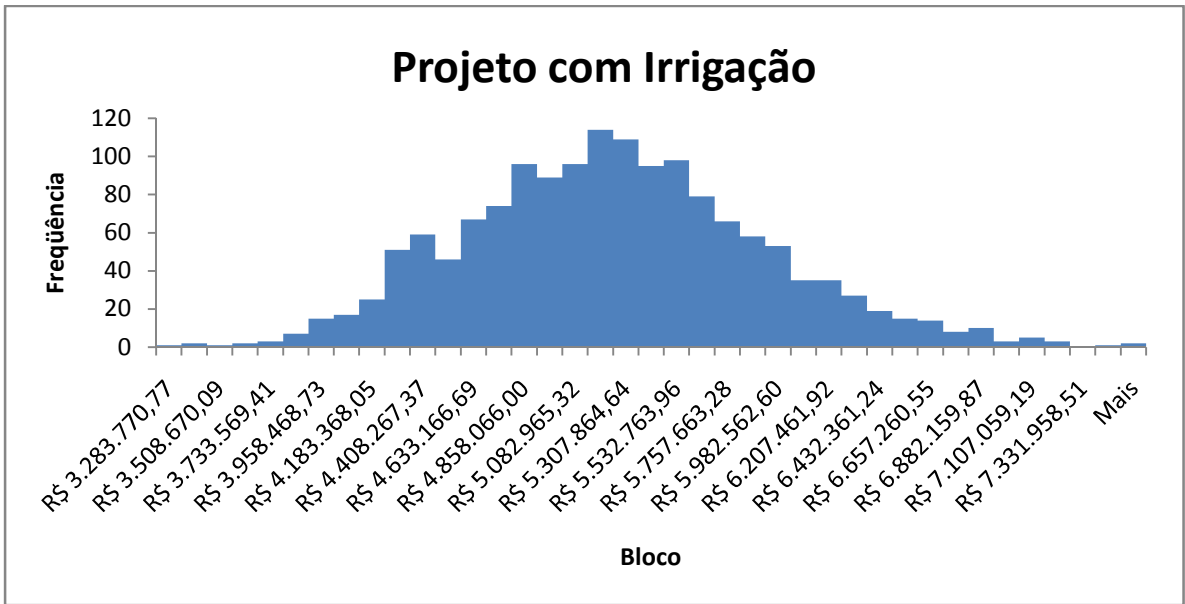


Figura 11– Histograma dos VPL simulados do projeto com irrigação
 Fonte: Autoria Própria

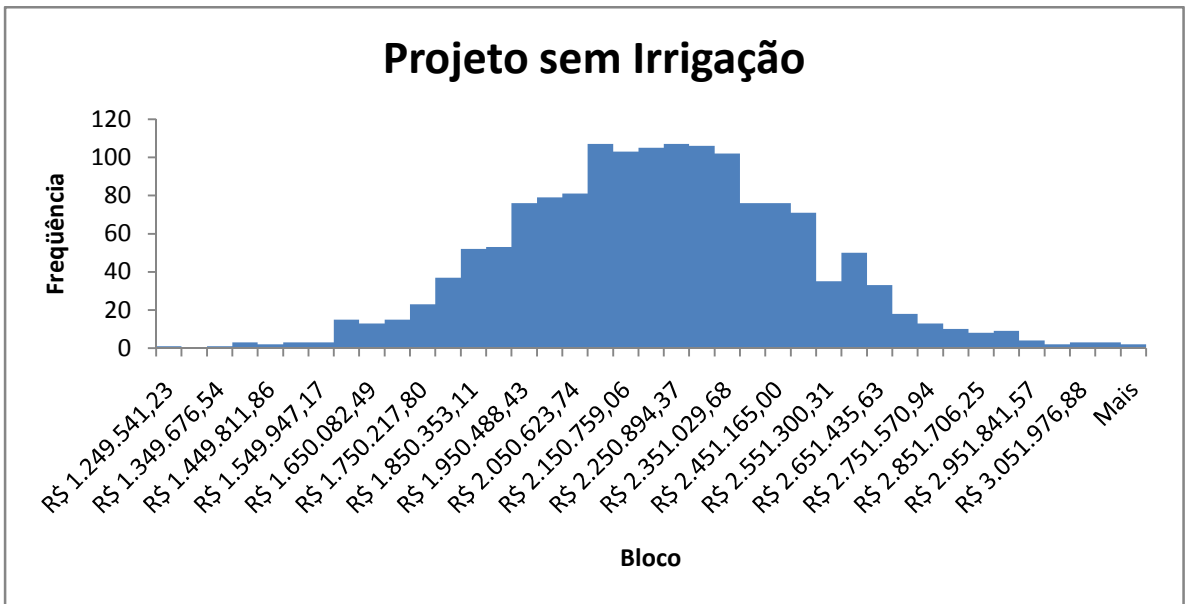


Figura 12 – Histograma dos VPL simulados do projeto sem irrigação
 Fonte: Autoria Própria

Tabela 14– Resumo estatístico das simulações de VPL

	<i>Irrigado</i>	<i>Não Irrigado</i>
Média	R\$ 5.201.924,63	R\$ 2.191.579,90
Mediana	R\$ 5.179.475,01	R\$ 2.189.662,61
Desvio padrão	661.460,68	282.496,41
Curtose	0,110250158	0,202745388
Assimetria	0,272830017	0,096156251
Mínimo	R\$ 3.283.770,77	R\$ 1.249.541,23
Máximo	R\$ 7.556.857,83	R\$ 3.152.112,20
Contagem	1500	1500

Fonte: Autoria Própria

Pelas simulações observadas, nota-se que, em todos os cenários simulados, o VPL do sistema de irrigação é maior que o VPL sem o sistema de irrigação. Mesmo ao se comparar o pior cenário do projeto de irrigação com o melhor cenário do projeto sem irrigação, ainda se torna vantajoso utilizar a irrigação.

Desta forma, pode-se concluir que os benefícios oriundos do projeto de irrigação são maiores que os custos implícitos neste. Fica evidente que a utilização de sistemas de irrigação via gotejamento em plantios de lima ácida “Tahiti” aumenta a produtividade da terra, desta forma utilizando de melhor maneira os fatores naturais da terra.

O custo por um “seguro” contra longos períodos de estiagem, a irrigação, torna-se irrisório perto dos benefícios que o mesmo traz. Torna-se racionalmente viável o incremento da irrigação.

Ainda é possível aumentar a produtividade do sistema de irrigação via gotejamento com as modernas técnicas de ferti-irrigação não analisadas neste trabalho e que estão juntamente com os sistemas de irrigação em constante evolução e desenvolvimento em busca de maiores níveis de produtividade.

Ainda para verificar se os valores dos VPL do sistema de irrigação são maiores que os VPL do projeto sem irrigação será feito um teste *t* para médias onde a hipótese nula é que em média os VPL são iguais contra a hipótese alternativa de que em média o VPL do sistema de irrigação é maior que o VPL do projeto sem o sistema de irrigação.

Tabela 15– Resumo estatístico das simulações de VPL.

	<i>Irrigado</i>	<i>Não Irrigado</i>
Média	R\$ 5.201.924,63	R\$ 2.191.579,90
Variância	4,3753E+11	79804220931
Observações	1500	1500
Hipótese da diferença de média	0	
GI	1499	
Stat t	224,6567594	
P(T<=t) uni-caudal	0	
t crítico uni-caudal	1,645870784	

Fonte: Autoria Própria

Com um nível de significância de 5% rejeita-se a hipótese nula e conclui-se que em média os valores do VPL do sistema com irrigação são maiores que do projeto sem irrigação.

Este resultado provavelmente se deve principalmente a dois fatores. O primeiro é de que com a irrigação existe um notável ganho de produtividade do pé de limão e o segundo é de que se torna possível a exploração da terra durante praticamente o ano todo, e desta forma podendo aproveitar os altos preços observados durante o período de entre safra.

7. Conclusão

Após discorrer sobre o histórico da irrigação e a situação no Brasil, o presente trabalho tinha como objetivo buscar variáveis que possuem certa significância sobre a produtividade dos pés de lima “Tahiti”, assim como sua qualidade e período de floração.

Foi verificado que com uma maior oferta hídrica a produtividade dos pomares aumentava significativamente no período de entre safra, e desta forma seria possível a produção em larga escala em períodos em que os preços se encontravam em nível superior.

Assim, foi verificado que a irrigação via gotejamento tem um aproveitamento melhor da água aplicada às plantas, por se tratar de uma aplicação localizada e com um controle maior sobre a quantidade de água.

Após a realização da pesquisa, dados sobre produtividade foram colhidos na região de São José do Rio Preto, no interior do estado de São Paulo. A região foi escolhida pelo fato de ser uma das mais importantes áreas de produção de lima “Tahiti” do país.

Na região escolhida existe um grande volume de chuvas ao longo do ano, então poucos produtores optam por implementar sistemas de irrigação dada a tolerância do Citromellon a períodos de estiagem e o conhecimento de que não há diferença de qualidade na produção de frutos em pomares irrigados e não irrigados.

Assim, fica a dúvida se realmente é necessário alocar um capital em um projeto que aparentemente não traz muitos benefícios ao produtor rural. Portanto, a maior motivação para a elaboração deste projeto é de utilizar os conhecimentos adquiridos ao longo dos quatro anos de faculdade, nas mais diversas matérias, para obter uma conclusão sobre a viabilidade de se empregar um certo montante para a realização de um projeto de irrigação.

Dados históricos sobre o preço pago aos produtores rurais em lima “Tahiti” e preços pagos no mercado europeu foram coletados e analisados. Foi possível perceber uma grande diferença na distribuição entre as duas séries e o mais

importante a diferença nas distribuições de preços nos períodos de safra e entre safra.

Foram verificados também os diferenciais de produção ao longo dos períodos de safra e entre safra para pomares irrigados e não irrigados, assim como a capacidade de exportação para o mercado europeu nos diferentes meses do ano.

Os custos oriundos de cada projeto ao longo dos anos de produtividade do pomar foram obtidos e descritos entre custos gerais que envolvem a preparação da terra, aplicação de agrotóxicos, adubação e mão-de-obra. E para o projeto com irrigação foram obtidos os custos com a instalação do sistema, a demanda elétrica anual para o funcionamento deste e uma taxa de reinvestimento e depreciação.

Tendo os dados, uma simulação de Monte Carlo foi elaborada e simulada mil e quinhentas vezes para desta forma tentar englobar a maior quantidade de cenários possíveis, desde o melhor possível ao pior deles. A conclusão que se pode tomar a partir dos cenários simulados é a de que um projeto de irrigação agrega mais valor a plantação de lima "Tahiti" comparativamente ao seu custo financeiro.

O resultado obtido está de acordo com as expectativas, já que as inovações tecnológicas que são de conhecimento geral normalmente trazem benefícios à sociedade. Outro fator que também deve ser relevante para se avaliar a viabilidade de estudos é o desenvolvimento da indústria química no sentido de aumentar a produtividade dos adubos e agrotóxicos utilizados.

Infelizmente no Brasil não existe grande incentivo, como o do BNDES apresentado neste trabalho, para o desenvolvimento de produtos químicos que aumentem a produtividade do campo. O responsável por este cenário provavelmente é a abundância de terras no país, fazendo com que a preocupação da melhor utilização dos fatores da terra não sejam amplamente explorados.

8. Referências

ALVES JÚNIOR, José. **Necessidade hídrica e resposta da cultura de lima ácida “Tahiti” a diferentes níveis de irrigação.** Piracicaba, 2006. 100 f. Tese de doutorado (Área de concentração: Irrigação e Drenagem – Escola Superior Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.

AZEVÊDO, Claudio Luiz Leone. **Sistema de produção de citros para o Nordeste.** Sistemas de produção, versão eletrônica, v. 16, n. 1, 2003. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Citros/CitrosNordeste/irrigacao.htm>>. Acesso em 23 set. 2008.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SOCIAL. **Programa de incentivo à irrigação e a armazenagem.** Disponível em: (<http://www.bndes.gov.br/programas/agropecuarios/moderinfra.asp>). Acesso em 23 set. 2008.

BERTONHA, Altair et al. **Resposta da laranjeira pêra em níveis de irrigação.** Acta Scientiarum Agronomy, Maringá, v. 26, no.2, p.185-191, 2004.

BERTSIMAS, Dimitris; FREUND, Robert M. **Data, models, and decisions : the fundamentals of management science.** Australia: Thomson - South-Western, 2000. p. 195-216 .

DALMO, Oliveira. **Te?**

cnologias de irrigação podem ajudar no racionamento de energia e água na produção agrícola. Embrapa, 25/11/2004. Disponível em: <<http://www.embrapa.br/imprensa/noticias/2001/junho/bn.2004-11-25.5233766962/?searchterm=irrigação>>. Acesso em: 23 set. 2008.

GIACOLA NETO, José. **História e evolução da irrigação**, Informativo verde, v. 62, n. 7, 2006. Disponível em: <<http://www.itograss.com.br/informativoverde/edicao62/pagina07.pdf>>. Acesso 23 set. 2008.

HEINZ, Braulio Cesar Lassance Britto. **A importância da agricultura irrigada para o desenvolvimento da região Nordeste do Brasil**. Brasília, 2002. 70 f. Monografia (MBA em gestão sustentável da agricultura irrigada) – Ecobusiness School, Fundação Getúlio Vargas, Brasília, 2002.

OLIVEIRA, Aureo Silva de; COELHO, Eugênio Ferreira. **Irrigação e recursos hídricos**. Embrapa, 07/12/2004. Disponível em: <<http://www.embrapa.br/imprensa/artigos/2000/artigo.2004-12-07.2420028288/?searchterm=irrigação>>. Acesso em: 23 set. 2008.

ROTONDANO, A. K. F; MELO, B. **Sistemas de irrigação**. Núcleo de estudo em fruticultura no cerrado, versão eletrônica. Disponível em <<http://www.fruticultura.iciag.ufu.br/irriga4.html>>. Acesso em 20 set. 2008.

SANTO, Benedito Rosa do Espírito. **Uso e conservação dos recursos hídricos e importância da irrigação**. Separata de: ENCONTRO DAS ÁGUAS, 3., Governo do Chile... Santiago (Chile). [s.n].

SANTOS, Ronaldo Antonio et al. **Análise econômica da implementação de sistemas de irrigação na citricultura do estado de São Paulo**. Irriga, Botucatu, v. 11, n. 1, p. 66-77.

SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS. **Informações sobre o plantio do limão.** Reter, 2005. Disponível em: <<http://www.sbrt.ibict.br/upload/sbrt1630.pdf>>. Acesso em: 22 maio 2007.

9. Apêndices

Simulação de Monte Carlo

Data	Produção em kg		Pprodutor	Pexportador	Aproveitamento para exportação
	Não Irrigado	Irrigado			
jan/05	2,8698	4,7585	R\$ 4,76	-R\$ 5,69	44%
fev/05	2,9565	1,4953	R\$ 2,71	R\$ 3,75	37%
mar/05	0,6829	0,3430	R\$ 2,37	R\$ 13,96	51%
abr/05	1,3821	0,9001	R\$ 2,15	R\$ 2,44	37%
mai/05	0,9512	1,6302	R\$ 3,81	R\$ 21,96	51%
jun/05	1,3035	0,7447	R\$ 8,36	R\$ 95,86	58%
jul/05	0,2818	0,5483	R\$ 17,64	R\$ 46,14	44%
ago/05	0,5420	0,1876	R\$ 21,95	R\$ 9,13	44%
set/05	0,0000	0,1055	R\$ 16,86	R\$ 7,54	51%
out/05	0,0921	0,2082	R\$ 11,87	R\$ 38,43	37%
nov/05	0,0000	3,1225	R\$ 9,98	R\$ 42,22	51%
dez/05	0,0325	1,6272	R\$ 6,41	R\$ 27,07	37%
jan/06	7,0586	11,4909	R\$ 3,09	R\$ 12,67	37%
fev/06	7,2719	3,6108	R\$ 2,18	R\$ 15,48	51%
mar/06	1,6797	0,8284	R\$ 2,28	R\$ 28,36	37%
abr/06	3,3993	2,1736	R\$ 2,82	R\$ 27,12	37%
mai/06	2,3395	3,9365	R\$ 5,52	R\$ 24,17	51%
jun/06	3,2060	1,7983	R\$ 6,50	R\$ 14,93	51%
jul/06	0,6932	1,3240	R\$ 11,38	R\$ 59,86	37%
ago/06	1,3331	0,4531	R\$ 28,87	R\$ 82,82	37%
set/06	0,0000	0,2549	R\$ 35,76	R\$ 15,84	51%
out/06	0,2266	0,5027	R\$ 44,60	R\$ 63,12	37%
nov/06	0,0000	7,5402	R\$ 26,58	R\$ 67,66	30%
dez/06	0,0800	3,9294	R\$ 5,78	R\$ 22,19	37%
jan/07	19,0046	32,3361	R\$ 2,92	R\$ 0,12	44%
fev/07	19,5789	10,1611	R\$ 2,34	R\$ 8,72	51%
mar/07	4,5223	2,3311	R\$ 3,87	R\$ 24,66	51%
abr/07	9,1524	6,1166	R\$ 10,70	R\$ 37,34	30%
mai/07	6,2990	11,0776	R\$ 16,49	R\$ 32,86	44%
jun/07	8,6319	5,0606	R\$ 18,85	R\$ 14,78	37%
jul/07	1,8664	3,7257	R\$ 17,97	R\$ 23,02	44%
ago/07	3,5892	1,2751	R\$ 14,82	R\$ 52,34	51%
set/07	0,0000	0,7173	R\$ 19,03	R\$ 8,98	51%
out/07	0,6102	1,4146	R\$ 20,99	R\$ 27,69	51%
nov/07	0,0000	21,2187	R\$ 14,92	R\$ 38,47	37%
dez/07	0,2153	11,0576	R\$ 10,16	R\$ 19,01	37%

jan/08	24,5697	42,4108	R\$ 4,74	R\$ 17,56	44%
fev/08	25,3122	13,3269	R\$ 5,15	R\$ 30,15	37%
mar/08	5,8466	3,0573	R\$ 7,84	R\$ 29,10	44%
abr/08	11,8324	8,0223	R\$ 5,24	R\$ 15,41	37%
mai/08	8,1435	14,5289	R\$ 4,77	R\$ 10,04	44%
jun/08	11,1596	6,6373	R\$ 5,97	R\$ 9,43	51%
jul/08	2,4129	4,8865	R\$ 9,61	R\$ 41,76	37%
ago/08	4,6402	1,6724	R\$ 20,10	R\$ 23,93	37%
set/08	0,0000	0,9407	R\$ 38,95	R\$ 29,22	51%
out/08	0,7888	1,8553	R\$ 51,78	R\$ 85,36	51%
nov/08	0,0000	27,8297	R\$ 46,64	R\$ 41,40	37%
dez/08	0,2784	14,5028	R\$ 16,26	R\$ 17,50	44%
jan/09	31,0289	52,5611	R\$ 6,00	R\$ 18,02	51%
fev/09	31,9665	16,5164	R\$ 6,00	R\$ 7,51	51%
mar/09	7,3836	3,7891	R\$ 3,00	R\$ 2,09	44%
abr/09	14,9431	9,9422	R\$ 12,00	R\$ 14,89	37%
mai/09	10,2844	18,0062	R\$ 3,00	R\$ 14,18	37%
jun/09	14,0934	8,2258	R\$ 21,00	-R\$ 9,00	37%
jul/09	3,0472	6,0560	R\$ 29,20	R\$ 43,94	36%
ago/09	5,8600	2,0727	R\$ 29,08	-R\$ 13,97	27%
set/09	0,0000	1,1659	R\$ 36,27	R\$ 14,81	37%
out/09	0,9962	2,2993	R\$ 34,72	R\$ 27,36	33%
nov/09	0,0000	34,4902	R\$ 24,75	R\$ 30,19	42%
dez/09	0,3516	17,9738	R\$ 31,79	R\$ 5,29	23%
jan/10	32,8920	55,7172	R\$ 3,00	R\$ 23,26	44%
fev/10	33,8859	17,5082	R\$ 6,00	-R\$ 19,62	37%
mar/10	7,8270	4,0166	R\$ 3,00	-R\$ 24,41	58%
abr/10	15,8403	10,5392	R\$ 6,00	R\$ 28,06	37%
mai/10	10,9019	19,0873	R\$ 3,00	R\$ 22,83	58%
jun/10	14,9396	8,7198	R\$ 3,00	R\$ 23,19	37%
jul/10	3,2302	6,4197	R\$ 25,15	R\$ 8,41	36%
ago/10	6,2119	2,1971	R\$ 34,98	R\$ 11,87	25%
set/10	0,0000	1,2359	R\$ 33,71	R\$ 19,91	44%
out/10	1,0560	2,4374	R\$ 23,13	R\$ 39,85	36%
nov/10	0,0000	36,5612	R\$ 24,66	R\$ 64,65	44%
dez/10	0,3727	19,0530	R\$ 11,40	R\$ 70,17	39%
jan/11	30,4814	51,6338	R\$ 3,00	R\$ 15,46	44%
fev/11	31,4025	16,2250	R\$ 3,00	R\$ 41,41	37%
mar/11	7,2534	3,7222	R\$ 3,00	-R\$ 8,64	51%
abr/11	14,6794	9,7668	R\$ 6,00	R\$ 47,84	58%
mai/11	10,1029	17,6885	R\$ 6,00	R\$ 11,50	37%
jun/11	13,8447	8,0807	R\$ 6,00	R\$ 32,61	44%
jul/11	2,9935	5,9492	R\$ 13,69	R\$ 34,36	41%
ago/11	5,7566	2,0361	R\$ 26,28	R\$ 69,05	31%
set/11	0,0000	1,1453	R\$ 26,65	R\$ 38,08	54%
out/11	0,9786	2,2588	R\$ 13,44	R\$ 20,91	35%
nov/11	0,0000	33,8817	R\$ 11,87	R\$ 14,58	48%
dez/11	0,3454	17,6567	R\$ 35,22	R\$ 13,56	39%

jan/12	32,5867	55,2000	R\$ 3,00	R\$ 11,01	51%
fev/12	33,5714	17,3457	R\$ 6,00	-R\$ 9,09	44%
mar/12	7,7543	3,9793	R\$ 3,00	R\$ 30,41	37%
abr/12	15,6933	10,4414	R\$ 3,00	R\$ 7,35	51%
mai/12	10,8007	18,9102	R\$ 6,00	R\$ 3,76	51%
jun/12	14,8009	8,6388	R\$ 9,00	-R\$ 4,15	37%
jul/12	3,2002	6,3601	R\$ 25,41	R\$ 46,64	30%
ago/12	6,1542	2,1767	R\$ 33,07	R\$ 17,62	40%
set/12	0,0000	1,2244	R\$ 33,83	R\$ 39,01	36%
out/12	1,0462	2,4148	-R\$ 4,63	R\$ 52,96	34%
nov/12	0,0000	36,2218	-R\$ 1,83	R\$ 24,63	48%
dez/12	0,3693	18,8762	R\$ 40,03	R\$ 45,48	37%
jan/13	34,0389	57,6600	R\$ 12,00	-R\$ 1,30	44%
fev/13	35,0675	18,1187	R\$ 21,00	-R\$ 21,01	44%
mar/13	8,0999	4,1566	R\$ 6,00	R\$ 11,55	37%
abr/13	16,3927	10,9067	R\$ 3,00	R\$ 15,57	30%
mai/13	11,2820	19,7529	R\$ 9,00	R\$ 43,29	44%
jun/13	15,4605	9,0238	R\$ 3,00	R\$ 51,00	58%
jul/13	3,3428	6,6435	R\$ 35,45	R\$ 45,93	35%
ago/13	6,4285	2,2737	R\$ 36,76	R\$ 6,02	23%
set/13	0,0000	1,2790	-R\$ 1,49	R\$ 25,30	40%
out/13	1,0928	2,5224	-R\$ 2,98	R\$ 52,79	39%
nov/13	0,0000	37,8360	R\$ 31,11	R\$ 49,12	49%
dez/13	0,3857	19,7174	R\$ 28,87	R\$ 75,98	38%
jan/14	28,9577	49,0527	R\$ 3,00	R\$ 49,15	51%
fev/14	29,8327	15,4140	R\$ 9,00	R\$ 32,46	44%
mar/14	6,8908	3,5361	R\$ 6,00	R\$ 23,45	44%
abr/14	13,9456	9,2786	R\$ 6,00	R\$ 10,06	37%
mai/14	9,5979	16,8042	R\$ 6,00	-R\$ 11,12	44%
jun/14	13,1526	7,6768	R\$ 6,00	R\$ 4,96	44%
jul/14	2,8438	5,6518	R\$ 30,33	R\$ 18,27	35%
ago/14	5,4689	1,9343	R\$ 21,89	R\$ 43,00	30%
set/14	0,0000	1,0880	R\$ 21,83	R\$ 1,68	40%
out/14	0,9297	2,1459	R\$ 26,78	R\$ 78,38	45%
nov/14	0,0000	32,1880	R\$ 8,68	R\$ 40,66	19%
dez/14	0,3281	16,7740	R\$ 17,21	R\$ 45,28	14%
jan/15	31,6270	53,5743	R\$ 3,00	R\$ 28,90	44%
fev/15	32,5827	16,8348	R\$ 6,00	R\$ 60,59	44%
mar/15	7,5260	3,8621	R\$ 3,00	R\$ 30,13	69%
abr/15	15,2311	10,1339	R\$ 3,00	R\$ 15,93	37%
mai/15	10,4826	18,3533	R\$ 3,00	R\$ 16,90	44%
jun/15	14,3651	8,3844	R\$ 9,00	R\$ 51,24	30%
jul/15	3,1060	6,1728	R\$ 13,15	R\$ 42,89	50%
ago/15	5,9730	2,1126	R\$ 16,03	R\$ 66,88	39%
set/15	0,0000	1,1883	R\$ 13,42	R\$ 66,30	17%
out/15	1,0154	2,3437	R\$ 26,52	R\$ 15,40	38%
nov/15	0,0000	35,1551	R\$ 36,69	R\$ 2,15	27%
dez/15	0,3584	18,3202	R\$ 19,82	R\$ 20,86	40%

jan/12	32,5867	55,2000	R\$ 3,00	R\$ 11,01	51%
fev/12	33,5714	17,3457	R\$ 6,00	-R\$ 9,09	44%
mar/12	7,7543	3,9793	R\$ 3,00	R\$ 30,41	37%
abr/12	15,6933	10,4414	R\$ 3,00	R\$ 7,35	51%
mai/12	10,8007	18,9102	R\$ 6,00	R\$ 3,76	51%
jun/12	14,8009	8,6388	R\$ 9,00	-R\$ 4,15	37%
jul/12	3,2002	6,3601	R\$ 25,41	R\$ 46,64	30%
ago/12	6,1542	2,1767	R\$ 33,07	R\$ 17,62	40%
set/12	0,0000	1,2244	R\$ 33,83	R\$ 39,01	36%
out/12	1,0462	2,4148	-R\$ 4,63	R\$ 52,96	34%
nov/12	0,0000	36,2218	-R\$ 1,83	R\$ 24,63	48%
dez/12	0,3693	18,8762	R\$ 40,03	R\$ 45,48	37%
jan/13	34,0389	57,6600	R\$ 12,00	-R\$ 1,30	44%
fev/13	35,0675	18,1187	R\$ 21,00	-R\$ 21,01	44%
mar/13	8,0999	4,1566	R\$ 6,00	R\$ 11,55	37%
abr/13	16,3927	10,9067	R\$ 3,00	R\$ 15,57	30%
mai/13	11,2820	19,7529	R\$ 9,00	R\$ 43,29	44%
jun/13	15,4605	9,0238	R\$ 3,00	R\$ 51,00	58%
jul/13	3,3428	6,6435	R\$ 35,45	R\$ 45,93	35%
ago/13	6,4285	2,2737	R\$ 36,76	R\$ 6,02	23%
set/13	0,0000	1,2790	-R\$ 1,49	R\$ 25,30	40%
out/13	1,0928	2,5224	-R\$ 2,98	R\$ 52,79	39%
nov/13	0,0000	37,8360	R\$ 31,11	R\$ 49,12	49%
dez/13	0,3857	19,7174	R\$ 28,87	R\$ 75,98	38%
jan/14	28,9577	49,0527	R\$ 3,00	R\$ 49,15	51%
fev/14	29,8327	15,4140	R\$ 9,00	R\$ 32,46	44%
mar/14	6,8908	3,5361	R\$ 6,00	R\$ 23,45	44%
abr/14	13,9456	9,2786	R\$ 6,00	R\$ 10,06	37%
mai/14	9,5979	16,8042	R\$ 6,00	-R\$ 11,12	44%
jun/14	13,1526	7,6768	R\$ 6,00	R\$ 4,96	44%
jul/14	2,8438	5,6518	R\$ 30,33	R\$ 18,27	35%
ago/14	5,4689	1,9343	R\$ 21,89	R\$ 43,00	30%
set/14	0,0000	1,0880	R\$ 21,83	R\$ 1,68	40%
out/14	0,9297	2,1459	R\$ 26,78	R\$ 78,38	45%
nov/14	0,0000	32,1880	R\$ 8,68	R\$ 40,66	19%
dez/14	0,3281	16,7740	R\$ 17,21	R\$ 45,28	14%
jan/15	31,6270	53,5743	R\$ 3,00	R\$ 28,90	44%
fev/15	32,5827	16,8348	R\$ 6,00	R\$ 60,59	44%
mar/15	7,5260	3,8621	R\$ 3,00	R\$ 30,13	69%
abr/15	15,2311	10,1339	R\$ 3,00	R\$ 15,93	37%
mai/15	10,4826	18,3533	R\$ 3,00	R\$ 16,90	44%
jun/15	14,3651	8,3844	R\$ 9,00	R\$ 51,24	30%
jul/15	3,1060	6,1728	R\$ 13,15	R\$ 42,89	50%
ago/15	5,9730	2,1126	R\$ 16,03	R\$ 66,88	39%
set/15	0,0000	1,1883	R\$ 13,42	R\$ 66,30	17%
out/15	1,0154	2,3437	R\$ 26,52	R\$ 15,40	38%
nov/15	0,0000	35,1551	R\$ 36,69	R\$ 2,15	27%
dez/15	0,3584	18,3202	R\$ 19,82	R\$ 20,86	40%

Caixas (27,2 Kg)	Receita		Data
	Não Irrigado	Irrigado	
0,124466	R\$ 176,88	R\$ 328,06	jan/05
0,128227	R\$ 3.472,85	R\$ 1.964,69	fev/05
0,029618	R\$ 2.146,01	R\$ 1.205,81	mar/05
0,059941	R\$ 1.184,22	R\$ 862,71	abr/05
0,041254	R\$ 3.798,29	R\$ 7.281,47	mai/05
0,056533	R\$ 20.145,17	R\$ 12.874,28	jun/05
0,012223	R\$ 3.226,95	R\$ 7.022,06	jul/05
0,023506	R\$ 3.538,46	R\$ 1.370,34	ago/05
0,000000	R\$ 0,00	R\$ 571,55	set/05
0,003996	R\$ 953,40	R\$ 2.409,44	out/05
0,000000	R\$ 0,00	R\$ 32.021,20	nov/05
0,001410	R\$ 173,40	R\$ 9.705,49	dez/05
0,259801	R\$ 18.123,86	R\$ 30.559,25	jan/06
0,267652	R\$ 18.809,38	R\$ 9.673,63	fev/06
0,061822	R\$ 7.440,15	R\$ 3.800,46	mar/06
0,125117	R\$ 14.789,32	R\$ 9.794,58	abr/06
0,086110	R\$ 9.356,82	R\$ 16.306,68	mai/06
0,118002	R\$ 9.927,96	R\$ 5.767,91	jun/06
0,025514	R\$ 10.005,51	R\$ 19.793,24	jul/06
0,049065	R\$ 22.580,12	R\$ 7.949,61	ago/06
0,000000	R\$ 0,00	R\$ 2.176,24	set/06
0,008341	R\$ 3.848,98	R\$ 8.842,91	out/06
0,000000	R\$ 0,00	R\$ 105.064,05	nov/06
0,002944	R\$ 394,04	R\$ 20.050,09	dez/06
0,710408	R\$ 10.486,59	R\$ 18.754,19	jan/07
0,731875	R\$ 27.244,92	R\$ 14.861,84	fev/07
0,169049	R\$ 19.250,12	R\$ 10.429,42	mar/07
0,342123	R\$ 61.522,64	R\$ 43.216,02	abr/07
0,235461	R\$ 48.801,98	R\$ 90.208,35	mai/07
0,322669	R\$ 48.953,48	R\$ 30.165,73	jun/07
0,069766	R\$ 13.092,13	R\$ 27.470,10	jul/07
0,134166	R\$ 33.685,38	R\$ 12.578,62	ago/07
0,000000	R\$ 0,00	R\$ 3.774,63	set/07
0,022808	R\$ 4.682,68	R\$ 11.410,79	out/07
0,000000	R\$ 0,00	R\$ 172.349,74	nov/07
0,008050	R\$ 946,12	R\$ 51.062,22	dez/07

0,704282	R\$ 63.952,35	R\$ 105.354,28	jan/08
0,725563	R\$ 113.600,70	R\$ 57.082,05	fev/08
0,167591	R\$ 23.025,45	R\$ 11.491,23	mar/08
0,339172	R\$ 28.821,75	R\$ 18.649,26	abr/08
0,233430	R\$ 13.722,91	R\$ 23.366,14	mai/08
0,319886	R\$ 20.960,68	R\$ 11.897,81	jun/08
0,069165	R\$ 13.011,84	R\$ 25.148,96	jul/08
0,133009	R\$ 25.347,30	R\$ 8.718,76	ago/08
0,000000	R\$ 0,00	R\$ 7.958,29	set/08
0,022611	R\$ 12.699,67	R\$ 28.506,57	out/08
0,000000	R\$ 0,00	R\$ 300.157,73	nov/08
0,007981	R\$ 1.179,30	R\$ 58.628,65	dez/08
1,430379	R\$ 240.734,25	R\$ 481.487,21	jan/09
1,473601	R\$ 292.544,61	R\$ 178.468,61	fev/09
0,340373	R\$ 27.540,60	R\$ 16.687,18	mar/09
0,688851	R\$ 99.549,46	R\$ 78.204,44	abr/09
0,474092	R\$ 85.454,56	R\$ 176.655,53	mai/09
0,649681	R\$ 13.559,48	R\$ 9.344,50	jun/09
0,140472	R\$ 64.287,30	R\$ 150.854,32	jul/09
0,270138	R\$ 82.519,10	R\$ 34.461,07	ago/09
0,000000	R\$ 0,00	R\$ 15.561,26	set/09
0,045923	R\$ 16.157,10	R\$ 44.031,86	out/09
0,000000	R\$ 0,00	R\$ 504.827,66	nov/09
0,016208	R\$ 4.056,31	R\$ 244.831,46	dez/09
1,388881	R\$ 354.214,14	R\$ 708.455,80	jan/10
1,430849	R\$ 14.006,60	R\$ 8.544,81	fev/10
0,330499	R\$ 25.618,35	R\$ 15.522,47	mar/10
0,668866	R\$ 31.425,84	R\$ 24.687,63	abr/10
0,460337	R\$ 94.366,20	R\$ 195.078,07	mai/10
0,630832	R\$ 117.258,67	R\$ 80.808,66	jun/10
0,136396	R\$ 30.500,55	R\$ 71.571,51	jul/10
0,262300	R\$ 76.192,32	R\$ 31.818,93	ago/10
0,000000	R\$ 0,00	R\$ 17.511,40	set/10
0,044591	R\$ 10.473,41	R\$ 28.542,48	out/10
0,000000	R\$ 0,00	R\$ 432.710,55	nov/10
0,015738	R\$ 5.459,47	R\$ 329.523,52	dez/10
1,319555	R\$ 42.147,50	R\$ 84.298,27	jan/11
1,359428	R\$ 267.088,62	R\$ 162.939,03	fev/11
0,314002	-R\$ 2.380,18	-R\$ 1.442,18	mar/11
0,635480	R\$ 97.930,44	R\$ 76.932,56	abr/11
0,437359	R\$ 47.678,72	R\$ 98.563,61	mai/11
0,599344	R\$ 65.551,43	R\$ 45.174,68	jun/11
0,129588	R\$ 54.226,11	R\$ 127.245,09	jul/11
0,249208	R\$ 48.252,55	R\$ 20.150,91	ago/11
0,000000	R\$ 0,00	R\$ 14.205,08	set/11
0,042365	R\$ 9.243,50	R\$ 25.190,70	out/11
0,000000	R\$ 0,00	R\$ 353.644,64	nov/11
0,014952	R\$ 3.297,13	R\$ 199.008,57	dez/11

1,202024	R\$ 85.060,39	R\$ 170.127,39	jan/12
1,238345	-R\$ 3.614,99	-R\$ 2.205,34	fev/12
0,286034	R\$ 43.050,78	R\$ 26.084,99	mar/12
0,578878	R\$ 101.244,08	R\$ 79.535,71	abr/12
0,398404	R\$ 2.112,41	R\$ 4.366,86	mai/12
0,545962	R\$ 69.920,27	R\$ 48.185,46	jun/12
0,118046	R\$ 23.697,58	R\$ 55.607,91	jul/12
0,227011	R\$ 38.878,82	R\$ 16.236,31	ago/12
0,000000	R\$ 0,00	R\$ 17.493,70	set/12
0,038592	R\$ 5.131,55	R\$ 13.984,67	out/12
0,000000	R\$ 0,00	R\$ 268.077,76	nov/12
0,013621	R\$ 3.561,17	R\$ 214.945,50	dez/12
1,041405	-R\$ 33.398,02	-R\$ 66.798,64	jan/13
1,072873	R\$ 36.869,97	R\$ 22.492,75	fev/13
0,247813	R\$ 7.103,24	R\$ 4.303,94	mar/13
0,501526	R\$ 70.416,57	R\$ 55.318,11	abr/13
0,345168	R\$ 21.330,27	R\$ 44.094,89	mai/13
0,473008	R\$ 57.300,06	R\$ 39.488,26	jun/13
0,102272	R\$ 43.997,11	R\$ 103.242,08	jul/13
0,196677	R\$ 41.739,03	R\$ 17.430,77	ago/13
0,000000	R\$ 0,00	R\$ 11.682,48	set/13
0,033435	R\$ 3.198,67	R\$ 8.717,13	out/13
0,000000	R\$ 0,00	R\$ 57.525,40	nov/13
0,011801	R\$ 1.017,25	R\$ 61.399,13	dez/13
1,278034	R\$ 40,25	R\$ 80,50	jan/14
1,316652	R\$ 142.750,42	R\$ 87.085,76	fev/14
0,304121	R\$ 79.440,62	R\$ 48.134,03	mar/14
0,615484	R\$ 11.686,52	R\$ 9.180,74	abr/14
0,423598	R\$ 58.047,24	R\$ 119.997,88	mai/14
0,580486	R\$ 22.715,30	R\$ 15.654,22	jun/14
0,125510	R\$ 49.670,29	R\$ 116.554,57	jul/14
0,241366	R\$ 47.170,27	R\$ 19.698,93	ago/14
0,000000	R\$ 0,00	R\$ 12.114,81	set/14
0,041032	R\$ 9.757,20	R\$ 26.590,64	out/14
0,000000	R\$ 0,00	R\$ 467.114,16	nov/14
0,014482	R\$ 2.635,26	R\$ 159.059,19	dez/14
1,230092	R\$ 156.257,18	R\$ 312.526,49	jan/15
1,267262	R\$ 100.878,25	R\$ 61.541,38	fev/15
0,292713	R\$ 9.010,94	R\$ 5.459,84	mar/15
0,592396	R\$ 164.302,03	R\$ 129.073,01	abr/15
0,407708	R\$ 79.981,59	R\$ 165.341,56	mai/15
0,558710	R\$ 7.534,23	R\$ 5.192,21	jun/15
0,120802	R\$ 32.568,63	R\$ 76.424,41	jul/15
0,232312	R\$ 25.377,31	R\$ 10.597,90	ago/15
0,000000	R\$ 0,00	R\$ 7.090,88	set/15
0,039493	R\$ 5.611,02	R\$ 15.291,35	out/15
0,000000	R\$ 0,00	R\$ 477.699,18	nov/15
0,013939	R\$ 3.740,07	R\$ 225.743,64	dez/15

Fluxo Sem irrigação			
Ano	Receita (+)	Custos (-)	Resultado
2004	R\$ 0,00	R\$ 118.187,00	-R\$ 118.187,00
2005	R\$ 38.815,63	R\$ 33.296,00	R\$ 5.519,63
2006	R\$ 115.276,16	R\$ 47.056,00	R\$ 68.220,16
2007	R\$ 268.666,04	R\$ 83.616,00	R\$ 185.050,04
2008	R\$ 316.321,95	R\$ 83.616,00	R\$ 232.705,95
2009	R\$ 926.402,77	R\$ 83.616,00	R\$ 842.786,77
2010	R\$ 759.515,54	R\$ 83.616,00	R\$ 675.899,54
2011	R\$ 633.035,82	R\$ 83.616,00	R\$ 549.419,82
2012	R\$ 369.042,06	R\$ 109.968,00	R\$ 259.074,06
2013	R\$ 249.574,14	R\$ 109.968,00	R\$ 139.606,14
2014	R\$ 423.913,37	R\$ 109.968,00	R\$ 313.945,37
2015	R\$ 585.261,26	R\$ 109.968,00	R\$ 475.293,26

Fluxo Com Irrigação				
Ano	Receita (+)	Custos (-)	Eletricidade (-)	Resultado
2004	R\$ 0,00	R\$ 189.470,65	R\$ 41.381,00	-R\$ 230.851,65
2005	R\$ 77.617,11	R\$ 33.920,30	R\$ 41.381,00	-R\$ 5.684,19
2006	R\$ 239.778,66	R\$ 47.938,30	R\$ 41.381,00	R\$ 142.459,36
2007	R\$ 486.281,64	R\$ 85.183,80	R\$ 41.381,00	R\$ 351.716,84
2008	R\$ 656.959,73	R\$ 85.183,80	R\$ 41.381,00	R\$ 522.394,93
2009	R\$ 1.935.415,11	R\$ 85.183,80	R\$ 41.381,00	R\$ 1.800.850,31
2010	R\$ 1.944.775,82	R\$ 85.183,80	R\$ 41.381,00	R\$ 1.810.211,02
2011	R\$ 1.205.910,97	R\$ 85.183,80	R\$ 41.381,00	R\$ 1.071.346,17
2012	R\$ 912.440,92	R\$ 112.029,90	R\$ 41.381,00	R\$ 751.030,02
2013	R\$ 358.896,30	R\$ 112.029,90	R\$ 41.381,00	R\$ 197.485,40
2014	R\$ 1.081.265,44	R\$ 112.029,90	R\$ 41.381,00	R\$ 919.854,54
2015	R\$ 1.491.981,87	R\$ 112.029,90	R\$ 41.381,00	R\$ 1.330.570,97

VPL sem irrigação	R\$ 2.170.423,76
VPL com irrigação	R\$ 5.117.711,93

10. Anexos

Dados Limex

Data	Euro	Pprodutor	Pexportador	% exportada
jan/04	3,83 €	R\$ 2,55	-R\$ 1,62	-
fev/04	3,85 €	R\$ 2,20	R\$ 8,05	-
mar/04	3,66 €	R\$ 2,09	R\$ 30,14	-
abr/04	3,21 €	R\$ 2,37	R\$ 12,45	-
mai/04	3,48 €	R\$ 2,76	R\$ 6,46	-
jun/04	3,29 €	R\$ 2,75	-R\$ 8,91	-
jul/04	3,32 €	R\$ 4,50	-R\$ 3,54	-
ago/04	3,24 €	R\$ 16,21	R\$ 53,12	-
set/04	3,41 €	R\$ 30,38	R\$ 39,47	-
out/04	3,31 €	R\$ 32,89	R\$ 30,59	-
nov/04	3,53 €	R\$ 45,71	R\$ 78,76	-
dez/04	3,66 €	R\$ 15,32	R\$ 43,33	-
jan/05	3,65 €	R\$ 4,76	-R\$ 5,69	35,53%
fev/05	3,63 €	R\$ 2,71	R\$ 3,75	42,48%
mar/05	3,55 €	R\$ 2,37	R\$ 13,96	33,45%
abr/05	3,53 €	R\$ 2,15	R\$ 2,44	39,88%
mai/05	3,76 €	R\$ 3,81	R\$ 21,96	56,87%
jun/05	3,78 €	R\$ 8,36	R\$ 95,86	68,71%
jul/05	3,66 €	R\$ 17,64	R\$ 46,14	28,42%
ago/05	3,56 €	R\$ 21,95	R\$ 9,13	54,78%
set/05	3,54 €	R\$ 16,86	R\$ 7,54	25,37%
out/05	3,64 €	R\$ 11,87	R\$ 38,43	34,39%
nov/05	3,64 €	R\$ 9,98	R\$ 42,22	51,35%
dez/05	3,61 €	R\$ 6,41	R\$ 27,07	29,96%
jan/06	3,43 €	R\$ 3,09	R\$ 12,67	37,31%
fev/06	3,45 €	R\$ 2,18	R\$ 15,48	34,21%
mar/06	3,47 €	R\$ 2,28	R\$ 28,36	30,01%
abr/06	3,28 €	R\$ 2,82	R\$ 27,12	55,25%
mai/06	2,92 €	R\$ 5,52	R\$ 24,17	46,23%
jun/06	2,85 €	R\$ 6,50	R\$ 14,93	39,60%
jul/06	2,90 €	R\$ 11,38	R\$ 59,86	31,52%
ago/06	2,90 €	R\$ 28,87	R\$ 82,82	49,06%
set/06	2,67 €	R\$ 35,76	R\$ 15,84	37,43%
out/06	2,72 €	R\$ 44,60	R\$ 63,12	45,58%
nov/06	2,60 €	R\$ 26,58	R\$ 67,66	36,97%
dez/06	2,74 €	R\$ 5,78	R\$ 22,19	31,91%
jan/07	2,67 €	R\$ 2,92	R\$ 0,12	32,29%
fev/07	2,53 €	R\$ 2,34	R\$ 8,72	42,90%
mar/07	2,64 €	R\$ 3,87	R\$ 24,66	34,98%

abr/07	2,63 €	R\$ 10,70	R\$ 37,34	46,07%
mai/07	2,94 €	R\$ 16,49	R\$ 32,86	45,69%
jun/07	2,78 €	R\$ 18,85	R\$ 14,78	29,09%
jul/07	2,77 €	R\$ 17,97	R\$ 23,02	26,18%
ago/07	2,74 €	R\$ 14,82	R\$ 52,34	23,34%
set/07	2,73 €	R\$ 19,03	R\$ 8,98	45,24%
out/07	2,72 €	R\$ 20,99	R\$ 27,69	35,37%
nov/07	2,86 €	R\$ 14,92	R\$ 38,47	34,52%
dez/07	2,81 €	R\$ 10,16	R\$ 19,01	26,25%
jan/08	2,75 €	R\$ 4,74	R\$ 17,56	33,86%
fev/08	2,80 €	R\$ 5,15	R\$ 30,15	32,42%
mar/08	2,71 €	R\$ 7,84	R\$ 29,10	50,50%
abr/08	2,77 €	R\$ 5,24	R\$ 15,41	33,76%
mai/08	2,60 €	R\$ 4,77	R\$ 10,04	44,92%
jun/08	2,60 €	R\$ 5,97	R\$ 9,43	31,51%
jul/08	2,55 €	R\$ 9,61	R\$ 41,76	27,36%
ago/08	2,68 €	R\$ 20,10	R\$ 23,93	32,51%
set/08	2,61 €	R\$ 38,95	R\$ 29,22	35,68%
out/08	2,53 €	R\$ 51,78	R\$ 85,36	48,87%
nov/08	2,62 €	R\$ 46,64	R\$ 41,40	38,08%
dez/08	2,60 €	R\$ 16,26	R\$ 17,50	32,01%