

# Avaliação da Viabilidade Econômica da Produção de Mamão em Sistema Convencional e de Produção Integrada de Frutas

## RESUMO

---

Este trabalho verifica o efeito da adoção da Produção Integrada de Frutas (PIF) sobre o retorno financeiro dos produtores. Para consecução da pesquisa, foi necessário escolher uma espécie de fruta para ser analisada, em virtude do grande número de espécies produzidas pelo país. Assim, levando-se em consideração aspectos como importância das exportações e o atual estágio de adoção da PIF, a fruta selecionada foi o mamão, *Carica Papaya L.*, cultivar Sunrise Golden. A realização do trabalho compreendeu a elaboração de fluxos de caixa representativos da produção de mamão nos sistemas convencional e integrado, o cálculo de indicadores de viabilidade e a análise de risco em cada sistema produtivo. Os resultados apontaram pequena vantagem, em termos de retorno e em termos de risco, para a produção integrada, o que permitiu concluir que a adoção da PIF não garante aos produtores elevação substancial de retornos financeiros.

## PALAVRAS-CHAVE:

---

Produção Integrada. Boas Práticas Agrícolas. Exportações e Certificação.

### Talles Girardi de Mendonça

- Doutorando em Economia Aplicada pela Universidade Federal de Viçosa (UFV) / Minas Gerais.

### Viviani Silva Lírio

- Doutora em Economia Rural pela Universidade Federal de Viçosa;
- Professora Adjunta IV do Departamento de Economia Rural da UFV.

### Altair Dias Moura

- Ph. D. em Administração do Agronegócio pela *Lincoln University* – Nova Zelândia;
- Professor Adjunto III do Departamento de Economia Rural da UFV.

### Brício dos Santos Reis

- Doutor em Economia Rural pela Universidade Federal de Viçosa;
- Professor Adjunto IV do Departamento de Economia Rural da UFV.

### Suely de Fátima Ramos Silveira

- Doutora em Economia Aplicada pela Escola Superior de Agricultura (ESALq) / Universidade de São Paulo (USP);
- Professora Adjunta IV do Departamento de Administração da UFV.

## 1 – INTRODUÇÃO

A extensão territorial do Brasil, aliada à diversidade climática, abundância em recursos hídricos e solos agricultáveis, permite ao país a produção e exportação de grande variedade de produtos agrícolas e seus derivados. Essas características favorecem a expansão de empreendimentos ligados ao agronegócio em todo o país, gerando renda, emprego e, sobretudo, divisas ao Brasil.

De fato, a expansão recente do agronegócio brasileiro é um indicativo da sua importância para o crescimento e desenvolvimento econômico do país. As exportações ligadas ao agronegócio totalizaram, em 2007, US\$ 58,415 bilhões, um crescimento de 18,2% em relação a 2006. O superávit comercial do setor foi de US\$ 49,696 bilhões. Entre os segmentos que apresentaram maior crescimento do valor exportado, destacaram-se milho (309%), sucos de frutas (51,3%), frutas (31,8%), setor de carnes (30,7%) e complexo soja (22,3%). (BRASIL, 2008). Na realidade, o desempenho recente do setor indica tendência de sua expansão, o que reflete a vantagem comparativa do país na produção e no processamento de produtos agrícolas, a qual ficou evidenciada, sobretudo, após a abertura comercial ocorrida nos anos 1990. Durante toda a década, o setor apresentou bom desempenho, sendo que, nos últimos 10 anos, a taxa de crescimento das exportações ficou em 11,22%<sup>1</sup> ao ano.

Ainda de acordo com o Ministério da Agricultura, entre os fatores que explicam o bom desempenho do setor, destaca-se o elevado crescimento da economia mundial, que implicou a maior demanda de bens e o aumento do preço de importantes *commodities*. O aumento de preço pode também ser atribuído aos substanciais ajustes na produção mundial de cereais e oleaginosas, que resultaram na crescente demanda da indústria de biocombustíveis.

Entretanto, apesar do cenário favorável às exportações do agronegócio, alterações significativas têm ocorrido no mercado internacional de produtos ligados ao setor.

Número crescente de normas<sup>2</sup> e regulamentações<sup>3</sup> tem dificultado o acesso a mercados mais exigentes, sobretudo União Europeia e Estados Unidos.

Vale notar que, ao contrário dos regulamentos, as normas não são classificadas pelo Acordo de Barreiras Técnicas ao Comércio (TBT) como barreiras ao comércio. No entanto, conforme destacou Abreu (2007), a adoção de normas dificulta ou mesmo impede o acesso a determinados mercados, seja pelo custo do atendimento aos requisitos propostos por elas, seja pelas dificuldades técnicas em atendê-las.

No processo de normalização no mercado internacional, a dificuldade é que os produtores, para atenderem a determinado mercado, precisam atender a algum dos conjuntos de normas vigentes, realizando alterações em seus processos de produção e, posteriormente, processos de avaliação de conformidade,<sup>4</sup> que oneram sobremaneira os custos de produção, sobretudo de pequenos produtores, que, em geral, não possuem informação a respeito dessas mudanças no mercado internacional. Após esse processo, os produtores recebem selos e certificados que atestam que seu processo de produção atende a determinado conjunto de normas. Esse procedimento é importante, já que permite ao consumidor identificar que o produto segue um conjunto de normas.

As principais estruturas de normas vigentes no mercado internacional referem-se às destinadas à adoção de Boas Práticas Agrícolas (BPA) ou *Good Agriculture Practices* (GAP) no processo produtivo, ligadas a questões ambientais, sociais e de segurança alimentar.

Entre as normas vigentes no mercado externo, merecem destaque o Eurepgap (*Euro-Retailer Produce Working Group* – EUREP e *Good Agriculture Practices*

<sup>1</sup> Calculada pelo autor com base em dados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

<sup>2</sup> A norma é um documento estabelecido por consenso, aprovado por um organismo reconhecido, que oferece, para o uso comum e repetitivo, regras, diretrizes ou características para atividades ou seus resultados, visando à obtenção de um grau ótimo de ordenação em dado contexto. (ISO, 2007).

<sup>3</sup> O regulamento é um documento com regras de caráter obrigatório, adotado por uma autoridade, o qual estabelece requisitos para serem cumpridos diretamente pela referência ou incorporação do conteúdo de uma norma, de uma especificação técnica ou de um código de prática. (SOUZA, 2007).

<sup>4</sup> Processo sistematizado, acompanhado e avaliado, de forma a propiciar adequado grau de confiança de um produto, processo, serviço ou profissional, de acordo com requisitos preestabelecidos em normas e regulamentos técnicos. (INSTITUTO..., 2007a).

– GAP), na Europa, e o *Safe Quality Food Initiative* (SQFI), nos Estados Unidos. O primeiro é resultado de esforços de cadeias de distribuidores e supermercados europeus que exigem que seus fornecedores possuam essa certificação. (BRASIL, 2007b). De acordo com Abreu (2007), o SQFI, iniciativa norte-americana de Boas Práticas Agrícolas, é também gerido por grandes supermercados e constitui uma certificação completa da gestão da segurança de alimentos e qualidade na cadeia produtiva. O sistema de BPA norte-americano tem o apoio do *Food Marketing Institute* e de grandes supermercados, e a tendência é de que a adoção do SQFI venha a ser exigida dos produtores que desejarem acessar o mercado americano.

A iniciativa brasileira, no mesmo sentido, compreende a implementação do Sistema de Produção Integrada de Frutas (PIF) no país, coordenado pelo MAPA em parceria com o Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ), além de outras instituições de pesquisas ligadas ao agronegócio. Segundo Andriguetto; Nasser e Teixeira (2007), esse sistema consiste basicamente na utilização de tecnologias que viabilizam a adoção de Boas Práticas Agrícolas (BPA) e o controle efetivo de todo o processo produtivo por meio de instrumentos adequados de monitoramento dos procedimentos e rastreabilidade em todas as etapas, desde aquisição de insumos até a oferta do produto ao consumidor final. O objetivo do programa é a obtenção de um produto seguro e de qualidade, isento de resíduos físicos, químicos e biológicos, levando em conta ainda princípios de responsabilidade social e de menor agressão ao meio ambiente.

Segundo a *International Organization for Biological Control of Noxious Animals and Plants* (IOBC), ou Organização Internacional para Controle Biológico de Animais e Plantas Nocivas (OILB), a Produção Integrada é um sistema que produz alimentos e outros produtos com alta qualidade usando recursos naturais e mecanismos reguladores para evitar o uso de insumos poluentes e para assegurar a produção agrícola sustentável. O sistema procura enfatizar uma abordagem holística que envolva toda a propriedade agrícola como uma unidade básica, a função central

do agroecossistema, o ciclo de nutrientes e o bem-estar de todas as espécies da lavoura. A preservação e o aumento da fertilidade do solo e da diversidade ambiental e a observação de critérios sociais são componentes essenciais. Métodos biológicos, técnicos e químicos são balanceados cuidadosamente, levando em consideração a proteção do meio ambiente, a lucratividade e os requerimentos sociais. (INTERNATIONAL..., 2007).

Em termos históricos, o conceito de Produção Integrada (PI) surgiu na Europa, na década de 1970, por meio da IOBC. Somente na década de 90 chegou à América do Sul, e o primeiro país a adotá-la foi a Argentina, em 1997, seguida do Uruguai e do Chile. Somente em 1998, o sistema foi implantado no Brasil.

Atualmente, o Brasil já possui seu Marco Legal da Produção Integrada composto por Diretrizes Gerais e Normas Técnicas Gerais, regulamentadas por intermédio da Instrução Normativa N.º 20, de 20/09/2001, publicada no Diário Oficial da União, de 15 de outubro de 2001 (BRASIL, 2007e), Regulamento de Avaliação de Conformidade (RAC). (BRASIL, 2007f). Definições e Conceitos PIF (BRASIL, 2007d), Regimento Interno da Comissão Técnica (CTPIF) (BRASIL, 2007c), Formulários de Cadastro obtidos junto ao Cadastro Nacional de Produtores e Empacotadores (CNPE) (INSTITUTO..., 2007b) e outros componentes de igual importância. Esses documentos resultaram de uma parceria entre o MAPA e o Inmetro. Esses documentos são de extrema importância para o avanço do sistema de produção integrada no país, uma vez que fornecem informações aos produtores sobre o sistema e definem normas e procedimentos aos quais os produtores devem-se submeter para, então, darem início ao processo de certificação, que, em linhas gerais, visa atestar que o produto proveniente de determinada propriedade rural segue os padrões e normas definidos no âmbito do sistema.

A substituição do sistema de produção agrícola convencional pelo sistema de Produção Integrada é de fundamental importância, visto que a busca por produtos mais seguros e a mudança de hábitos alimentares de consumidores dos países ricos têm aberto novas oportunidades ao setor frutícola, embora imponham exigências com a qualidade dos produtos.

É importante ressaltar que o sistema de produção integrada não se resume ao setor frutícola. Existem projetos em andamento da PI soja, PI tomate indústria, PI gado de corte, PI arroz irrigado, PI caprinos/ovinos e PI amendoim, coordenados pela Embrapa; PI café arábica e PI batata, coordenados pela Universidade Federal de Viçosa (UFV); e PI tomate de mesa, coordenado pelo Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper). (BRASIL, 2007a). No entanto, o setor frutícola encontra-se em estágio mais avançado no que tange à adoção do sistema.

A adoção do sistema PI pelos produtores de frutas e também pelas casas de embalagem, *packing houses*, favorece a inserção do setor frutícola nacional no mercado externo, possibilitando a expansão da produção e das exportações. Isso porque o sistema é reconhecido pelos supermercados europeus como um protocolo de Boas Práticas Agrícolas, embora não seja equivalente ao Eurepgap. Vale destacar que a Europa é o principal destino das exportações de frutas brasileiras.

Isso indica que a contribuição do setor frutícola para o desenvolvimento das regiões produtoras deverá aumentar. O setor, além de contribuir para a geração de divisas, tem importante função social, uma vez que constitui atividade geradora de empregos e cria condições para manutenção do homem no campo, oferecendo-lhe a possibilidade de bons rendimentos tanto em pequenas quanto em grandes propriedades. Segundo dados do MAPA (BRASIL, 2007b), a cadeia produtiva de frutas abrange 2,3 milhões de hectares, gera cerca de 5,6 milhões de empregos diretos, ou seja, 27% do total da mão-de-obra agrícola ocupada no País.

No que tange à geração de divisas – o valor exportado pelo setor, em 2007, foi de US\$ 965 milhões (BRASIL, 2008) –, apenas 2,3% da produção nacional são destinados ao mercado externo, o que reflete, em parte, o despreparo do setor diante das exigências internacionais. Além disso, a baixa exigência do mercado interno com a qualidade da fruta reduz o comprometimento do setor produtivo em ofertar produtos de qualidade diferenciada. Adiciona-se a isso o fato de que o mercado internacional de frutas é composto, em sua maior parte, por frutas de clima

temperado, o que também dificulta a inserção das frutas tropicais brasileiras no mercado externo e tornam importantes os investimentos em *marketing* que vêm sendo realizados pela Agência de Promoção das Exportações e Investimentos (Apex-Brasil), com vistas a divulgar a fruta brasileira.

Espera-se que a adesão ao sistema PI, aliada aos investimentos em *marketing*, contribua para modificar essa realidade, já que o setor tem condições de expandir seus níveis de produção e exportação para atender às demandas do mercado externo.

Ademais, espera-se que a adequação da produção traga importantes vantagens aos produtores, traduzidas em redução de custos com agroquímicos e prováveis aumentos de produtividade em algumas culturas. Entretanto, conforme ressaltado anteriormente, a adoção do sistema traria um ônus ao produtor devido ao elevado número de normas, ao custo da certificação e às alterações realizadas em todo o processo produtivo.

## 1.1 – O Problema e sua Importância

Há um problema relacionado à adoção do sistema PI está ligado ao acesso ao mercado internacional: esta adesão não garante a diferenciação de preço do produto. Entretanto, a possibilidade de participação no mercado externo permite ao produtor beneficiar-se da conjuntura externa favorável, o que faz com que o produtor ganhe em períodos de câmbio desvalorizado e, ou, de maior valorização do produto no mercado externo, conferindo a este a diferenciação de preço pela participação internacional.

Há também outros ganhos, mais subjetivos e de difícil mensuração, relacionados com benefícios ambientais – efetivos e potenciais, melhoria das condições de trabalho dos empregados na fruticultura e aumento da eficiência na observação da estrutura produtiva da propriedade.

Segundo Fadini e Louzada (2001), a agricultura convencional coloca em risco recursos como água, fertilidade natural do solo e biodiversidade de ecossistemas naturais, já que se utiliza, em larga escala, do controle químico para elevar a produtividade das lavouras. A Produção Integrada, ao preconizar a utilização racional dos recursos, possibilitada por meio de rotinas

de monitoramento de pragas, do solo e das necessidades de irrigação, permite a preservação dos recursos hídricos, da fertilidade natural do solo e da biodiversidade, constituindo-se em um sistema de exploração agrícola sustentável e, portanto, alternativo ao convencional.

Com relação à melhoria das condições de trabalho, vale destacar que os trabalhadores de uma propriedade que adota a produção integrada, além dos seus direitos trabalhistas, contam com a utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPI), o que nem sempre ocorre em propriedades que utilizam o sistema convencional. Além disso, contam com estruturas adequadas de sanitários, refeitório e, se for o caso, alojamentos.

Deve-se destacar, ainda, que as normas do sistema PI, que incluem a necessidade de registros periódicos de todas as atividades realizadas dentro da empresa, ligadas à produção, à manutenção de equipamentos e à aquisição de insumos, contribuem para que o produtor possua maior controle e informação sobre sua propriedade, o que facilita o seu gerenciamento.

Como a adesão ao programa é voluntária, torna-se fundamental para os produtores conhecerem não só as exigências e oportunidades da produção integrada, mas também os custos de implementação e retorno em relação à produção convencional. Nesse sentido, é importante enfatizar a carência de estudos econômicos dessa natureza. Nesse aspecto, cabe ressaltar que os estudos comparativos entre produção integrada e convencional voltaram a atenção para a análise de resultados agrônômicos pertinentes a cada sistema, a exemplo dos trabalhos de Vicenzi (2001), com o pêssego, que procedeu a um levantamento de custos e receitas sem, contudo, calcular os principais indicadores de viabilidade econômica; de Carvalho (2006), com a laranja, que se ateve à análise de resíduos químicos apresentados pelos frutos nos dois sistemas; e de Couto et al. (2003), que verificaram a incidência de ácaros em duas lavouras de mamão conduzidas no sistema convencional e integrado.

Em virtude das técnicas adotadas no sistema PI e da consequente economia de insumos, espera-se que a adoção do sistema, apesar dos custos de certificação e dos requerimentos adicionais em investimentos iniciais, permita ao produtor maior rentabilidade na condução

da lavoura. Além disso, o sistema PI, ao adotar Boas Práticas Agrícolas, atende à maior parte das exigências do mercado internacional, o que permite ao produtor, conforme ressaltado anteriormente, a participação nesse mercado, que, na maioria das vezes, remunera-o melhor que o mercado interno.

Devido à grande variedade de frutas produzidas pelo país, tornou-se necessária, para o desenvolvimento desta pesquisa, a escolha de uma, já que foram despendidos esforços amplos para avaliação das questões relativas às exigências do mercado externo, à adequação dos produtores às normas da PIF e análise dos custos e prováveis benefícios dessa adequação.

Com base nos aspectos como a relevância das exportações e seu potencial de crescimento, além do estágio de adoção das normas do sistema PIF, a fruta selecionada para a análise foi o mamão, *Carica papaya* L. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Frutas (Ibraf), referentes ao ano de 2007, 6,5% das exportações de frutas do Brasil foram desse produto. O mamão está entre as espécies de frutas cujo estágio de adoção das normas do sistema PIF se encontra mais avançado. Considerando-se o percentual da área total sob o sistema PIF, o mamão é o sexto colocado, com 3,24% da área de produção sob o sistema. Em relação ao percentual da produção total, encontra-se na quinta colocação, já que 6,32% da sua produção total encontram-se sob o referido sistema. (BRASIL, 2007b).

Com relação às demais espécies de frutas produzidas no país, de acordo com dados do Ministério da Agricultura (BRASIL, 2007b), o sistema PIF já consolidou práticas para 14 espécies frutíferas em 16 Estados da Federação, com o envolvimento de aproximadamente 500 instituições públicas e privadas. A produção total de frutas no sistema PIF chegou a 1.065.527 de toneladas, o que representa 2,67% da produção nacional, ocupando uma área de 39.899 hectares.

Para consecução dos propósitos da pesquisa, selecionou-se uma empresa produtora de mamão situada no município de Linhares, norte do Estado do Espírito Santo. Essa escolha foi realizada com base em alguns aspectos como: possibilidade de visita técnica, pois boa parte das empresas e dos produtores que

possuem a certificação em PI está nesse município; disponibilidade da empresa em ceder os dados; à época de realização da pesquisa, apenas uma empresa no Estado possui a certificação em PI aplicada ao processo produtivo<sup>5</sup>. Esses aspectos levaram à definição da pesquisa como um estudo de caso.

Linhares está situado no litoral norte do Estado do Espírito Santo, a 136km da capital, Vitória, e é o principal município produtor de mamão no estado e um dos principais produtores nacionais.

Assim, o objetivo geral deste estudo é analisar a viabilidade econômica da produção de mamão no município de Linhares-ES, no sistema convencional e no de Produção Integrada de Frutas (PIF). Especificamente, pretende-se elaborar fluxos de caixa representativos dos dois sistemas de produção de mamão, com vistas a estimar indicadores de viabilidade econômica, além de verificar a variabilidade desses indicadores sob condições de risco.

O trabalho está organizado em três seções, além desta introdução. A Seção 2 apresentará o referencial teórico e a metodologia que norteiam as atividades desenvolvidas. Os resultados e as discussões da pesquisa são apresentados na Seção 3 e as conclusões, na Seção 4.

## 2 – METODOLOGIA

### 2.1 – Referencial Teórico

Em uma organização, as decisões relacionadas com a escolha das melhores alternativas de investimento assumem papel de grande importância no sucesso da atividade desempenhada. O cenário no qual essas opções se processam e são conduzidas exerce grande influência no retorno efetivo obtido pela empresa, como consequência de sua escolha. Nesse contexto, procedimentos devem ser adotados com o objetivo de coletar e tratar informações relevantes, no intuito de subsidiar o processo de tomada de decisão. No caso deste estudo, o foco concentra-se na decisão

de investir, ou não, em sistemas de produção de mamão diferenciados.

Nesse sentido, essa seção destina-se à descrição das bases teóricas e dos procedimentos utilizados, no intuito de apoiar a decisão de investimento. Inicialmente, apresentam-se alguns aspectos inerentes à avaliação de projetos de investimento e, em seguida, os relacionados com a análise de risco.

#### 2.1.2 – Avaliação de projetos de investimento

Um projeto pode ser definido pelo conjunto de informações internas e externas à empresa, coletadas e processadas com o objetivo de analisar (e, eventualmente, implantar) uma decisão de investimento, cuja elaboração procura simular essa decisão e suas implicações, constituindo, portanto, um elemento fundamental no processo. (WOILER; MATHIAS, 1996).

De modo frequente, a análise de viabilidade envolve aspectos restritos ao interesse do investidor (ponto de vista privado). Entretanto, a viabilidade pode ser analisada também de modo mais amplo, pela ótica da sociedade (ponto de vista social ou econômico). (CONTADOR, 1981).

Buarque (1991) considerou a viabilidade por duas óticas distintas, ou seja, a viabilidade do ponto de vista econômico e privado. O primeiro refere-se à análise dos efeitos do projeto sobre toda a economia na realização do bem coletivo, ao passo que o segundo refere-se à geração de benefícios para a satisfação empresarial.

Neste trabalho, o enfoque adotado foi a análise da viabilidade do projeto sob o ponto de vista privado, na ótica de Buarque (1991) e Contador (1981), já que a esfera de análise restringiu-se ao âmbito do produtor.

Os projetos de investimento, no aspecto microeconômico, podem ser classificados em projetos de implantação, expansão, modernização, realocação e diversificação. De acordo com o uso que o projeto terá para a empresa, ao longo do processo decisório e até a sua implantação, pode-se classificá-lo em projeto de viabilidade, final ou de financiamento. Levando-se em consideração esses aspectos, o projeto, objeto de análise neste trabalho, classifica-se em projeto de

<sup>5</sup> À época de realização da pesquisa existiam outras empresas no estado que possuíam a certificação em PI referente ao processo de empacotamento da fruta e não ao processo de produção, como foi o caso da empresa escolhida para análise.

implantação e de viabilidade.

Woiler e Mathias (1996) afirmaram que os projetos podem ser classificados em complementares ou substitutos. O primeiro caso ocorre quando, dados dois projetos, a implementação de um deles leva a um aumento nos benefícios associados ao outro projeto. Quando se tratar de projetos substitutos, ocorrerá o contrário, podendo chegar ao caso extremo de a implementação de um dos projetos inviabilizar o outro; nesse caso, os projetos são mutuamente exclusivos. Assim, esta análise trata de projetos complementares, à medida que uma lavoura em sistema de Produção Integrada poderia coexistir com uma lavoura em sistema convencional sem, entretanto, reduzir os rendimentos desta. Ademais, uma lavoura em sistema convencional poderia ser adequada ao sistema integrado, podendo, inclusive, resultar em melhores rendimentos ao produtor.

As etapas de elaboração de projetos compreendem o estudo de mercado, a definição da escala e localização, a engenharia, a determinação dos fluxos financeiros e, por fim, a avaliação do projeto. Todas as etapas têm grande importância. Entretanto, a determinação correta dos fluxos financeiros merece destaque, já que os indicadores de viabilidade e de risco do projeto são calculados com base nesses fluxos.

Os principais indicadores de viabilidade de projetos, destacados na literatura, são Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR), Período de *Payback* (PP) e Relação Benefício/Custo, mais bem descritos no item 2.2.2.

Rezende e Oliveira (2001) enfatizaram a importância de adotar métodos de avaliação de projetos que levem em conta fluxos de caixa descontados (atualizados), uma vez que tais métodos permitem comparar custos e receitas que ocorrem em pontos diferentes no tempo. Dos métodos citados anteriormente, apenas o *Payback* não leva em conta fluxos atualizados, motivo pelo qual se optará pelo *Payback* Descontado (PPD).

Para determinação correta dos fluxos descontados, torna-se necessária a determinação da taxa de desconto a ser utilizada, que dependerá, em grande parte, da posição particular do investidor, ou seja, se o projeto é financiado por recursos próprios ou por

terceiros. (REZENDE; OLIVEIRA, 2001). Nesse sentido, Woiler e Mathias (1996) citaram a determinação da taxa de desconto por meio do custo do capital emprestado ou pela média ponderada do capital próprio e de terceiros empregado no projeto. Neste trabalho, a taxa de desconto adotada teve como referência o custo de oportunidade do capital investido na atividade sob consideração, ou seja, a rentabilidade obtida pelo investimento, se ele fosse realizado em uso alternativo. Segundo Buarque (1991), essa seria a melhor forma de determinar a taxa de desconto a ser utilizada. Como aproximação desse custo, foi adotada a taxa de poupança, por ser esta uma aplicação acessível à grande maioria dos produtores rurais. Assim, foi considerada a taxa de desconto referente ao rendimento médio mensal real da aplicação em caderneta de poupança, no período de setembro de 2006 a setembro de 2007, correspondente a 0,28% ao mês.

Outro ponto a ser destacado diz respeito à escolha do horizonte temporal. Segundo Woiler e Mathias (1996), na definição do horizonte do projeto, devem-se levar em consideração a obsolescência do processo produtivo e a consequente necessidade de novos investimentos ou o ciclo de vida do produto. Nesta pesquisa, o horizonte do projeto, de 26 meses, foi definido de acordo com informações fornecidas pelas empresas entrevistadas.

É importante considerar que, embora a vida útil média das lavouras de mamão seja de aproximadamente três anos, a região de Linhares tem tido problemas frequentes com doenças causadas por um vírus popularmente conhecido como mosaico-do-mamoeiro, o que tem contribuído para reduzir o tempo de vida útil médio das lavouras.

Em relação aos valores monetários das variáveis de entrada e saída do fluxo de caixa, ao longo da vida útil do projeto, Noronha (1987) destacou a adoção de preços variáveis ou constantes no tempo. O primeiro caso requer a previsão dos preços, ao passo que, no segundo, procede-se à repetição dos preços durante todo o período de vigência do projeto, considerando-se que a taxa de inflação e as forças de mercado afetem, igualmente, os preços dos insumos e dos produtos. O autor enfatizou, ainda, que os preços constantes são mais utilizados em análises *ex-ante*, em razão

dos erros de estimação, associados à adoção dos preços variáveis, e de sua simplicidade. No caso deste trabalho, os dados obtidos junto à empresa referem-se a uma lavoura a ser implantada, ou seja, trata-se de uma análise *ex-ante*, e a utilização de preços constantes é considerada a mais adequada.

A avaliação de projetos, conforme descrita, é de vital importância na condução das decisões de investimento, sobretudo em investimentos agropecuários. Essa constatação decorre do fato de o investimento agrícola estar sujeito a grande variabilidade em seu retorno, uma vez que os produtos agrícolas estão sujeitos a grandes oscilações de oferta e, conseqüentemente, de preços.

Esses aspectos merecem atenção especial do produtor rural, sobretudo os fruticultores, em virtude da alta perecibilidade e das grandes dificuldades (inclusive de custo) associadas ao armazenamento da produção.

### 2.1.3 – Análise de risco do projeto

Todos os projetos de investimento, independente do setor ou de seu prazo de duração, estão sujeitos ao risco e à incerteza, inerentes a uma economia de mercado. Woiler e Mathias (1996) definiram riscos como possibilidade de variação futura no retorno de certa alternativa de investimento, de forma que riscos existem quando determinados estados futuros são conhecidos juntamente com suas probabilidades de realização. Já as incertezas ocorrem quando não se conhece o futuro nem suas probabilidades de ocorrência.

Como forma de minimizar os riscos associados a um projeto de investimento, Buarque (1991) sugeriu a aplicação de dados conservadores, em caso de dúvidas, sobre o valor da variável e utilização de valores alternativos para as principais variáveis do projeto, com o objetivo de traçar cenários otimistas, pessimistas e realistas.

Diante do risco, um investidor pode apresentar três diferentes comportamentos: aversão, tendência ao risco ou indiferença. Quando um indivíduo é propenso ao risco, ele suporta maiores riscos diante de menores retornos. Isto ocorre porque o indivíduo é atraído pelo risco. Já no caso do indivíduo que apresenta indiferença ao risco, nenhuma elevação do retorno será requerida, para que este suporte maior nível de

risco. A aversão ao risco, comportamento mais usual, é caracterizada pela exigência de maiores retornos em decorrência de maiores níveis de risco.

O risco associado a determinado ativo (ou alternativa de investimento) pode ser representado pela associação de cada possibilidade de retorno à sua respectiva probabilidade de ocorrência, ou seja, pela distribuição de probabilidade do retorno do ativo.

De acordo com Gitman (1997), o desvio-padrão ( $\sigma$ ), que mede a dispersão dos retornos em relação ao seu valor médio, é uma boa medida do risco. Assim, quanto maior o desvio-padrão, maior o risco associado ao ativo.

A equação, que mostra a forma de cálculo do desvio-padrão, é dada por (1):

$$\sigma_k = \sqrt{\sum_{i=1}^n (k_i - \hat{k})^2 P_i}, \quad (1)$$

em que  $\sigma_k$  é o desvio-padrão dos retornos do ativo;  $k_i$ , retornos para cada observação  $i$ ;  $P_i$ , probabilidade de ocorrência de cada possibilidade de retorno; e  $\hat{k}$ , retorno esperado.

$$\hat{k} = \sum_{i=1}^n P_i K_i \quad (2)$$

Uma medida mais significativa do risco pode ser dada por meio do coeficiente de variação (CV), uma vez que este indicador permite comparar o risco associado a ativos com diferentes retornos. Nesse sentido, quanto maior o CV, maior o risco associado a um ativo, já que maior será a proporção do desvio-padrão em relação à média do retorno do ativo. O coeficiente de variação é dado por

$$CV = \frac{\sigma_k}{\hat{k}} \quad (3)$$

A análise de risco, conforme descrita, é de fundamental importância no processo de tomada de decisão por parte do produtor rural, porque é de acordo com o perfil de cada produtor, considerando-se seu comportamento diante do risco, associado às estimativas de risco inerentes à atividade em



questão, que a decisão de investir é tomada. Ademais, considerando-se as peculiaridades do investimento agropecuário, em que pese às acentuadas variações de preços, tal análise se torna ainda mais importante, já que fornece ao produtor uma medida do risco associado à sua atividade.

Quando se trata especificamente da cultura do mamoeiro, é importante ressaltar que os produtores, além de atuarem em um mercado com acentuadas variações de preços, ainda convivem com elevadas variações na produtividade da lavoura, seja por questões climáticas, seja por infestações e doenças. Esse cenário contribui para corroborar a importância da análise de risco no processo de investimento na cultura de mamão.

## 2.2 – Modelo Analítico

A coleta de informações adequadas, no intuito de possibilitar ao produtor rural uma simulação da realidade em que o seu investimento se processa, é de suma importância. Da mesma forma, a correta organização e a análise dessas informações permitem ao produtor tomar decisão em bases sólidas, já que, de posse de informações confiáveis, podem-se estimar os prováveis retornos resultantes de um investimento, analisando-se, portanto, sua viabilidade. Adicionalmente, o emprego de medidas de variabilidade sobre os retornos permite a mensuração do risco inerente à atividade.

Neste trabalho, essas informações foram obtidas de consultas a vários agentes ligados à produção de mamão no Estado do Espírito Santo. As etapas de obtenção dessas informações e os métodos de análise encontram-se descritos nos itens subsequentes.

### 2.2.1 – Etapas de elaboração da pesquisa

A etapa ligada ao levantamento das informações compreendeu a obtenção de coeficientes técnicos em uma empresa agrícola – Ashok Frutas, ligada à produção e comercialização de mamão; o levantamento de informações complementares sobre a cultura no Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper), no Ministério da Agricultura Agropecuária e Abastecimento (MAPA) e com técnicos ligados ao cultivo de mamão<sup>6</sup>; a pesquisa de preços,

<sup>6</sup> Tratou-se, aqui, de contatos formais com consultores especializados em produção de mamão, convencional e integrada,

na localidade onde a empresa se situa, no intuito de determinar custos e receitas adequados à realidade local; e a verificação dos custos de certificação em PI, em uma empresa certificadora, a SGS Certificadora, situada no município de São Paulo.

De posse dessas informações, procedeu-se à montagem dos fluxos de caixa representativos do processo de implantação e manutenção da cultura de mamão nos dois sistemas de produção, objetos dessa análise. Um resumo dos fluxos elaborados é disponibilizado no Apêndice A (Tabelas 1.A e 2.A). Foram determinados os custos com insumos, mão-de-obra, operações com máquinas, investimentos e administrativos para cada mês. As informações coletadas permitiram ainda a determinação das receitas mensais.

A partir da elaboração dos fluxos, procedeu-se ao cálculo dos indicadores de viabilidade. Posteriormente à determinação desses indicadores, foram adotados procedimentos que possibilitaram a associação de risco aos indicadores do projeto, o que conferiu maior amplitude à análise e forneceu subsídios à tomada de decisão.

### 2.2.2 – Indicadores de viabilidade econômica

Com vistas a verificar a rentabilidade e, portanto, a viabilidade de uma alternativa de investimento, a literatura disponível sobre o tema propõe alguns indicadores para consecução desses objetivos. Neste trabalho foram utilizados os principais indicadores de viabilidade de projetos, citados a seguir.

#### a) Valor Presente Líquido (VPL)

Admitida determinada taxa de juros (ou taxa de desconto), o valor presente líquido pode ser definido pela soma algébrica dos saldos do fluxo de caixa, descontados naquela taxa, para determinada data. (WOILER; MATHIAS, 1996). O VPL é dado pela equação:

$$VPL = \sum_{i=0}^n \frac{FC}{(1+r)^i}, \quad (1)$$

em que  $FC$  são os saldos dos fluxos de caixa;  $n$ , período de tempo;  $r$ , taxa de desconto utilizada.

cujo apoio foi fundamental à realização da pesquisa.

O projeto será viável, se apresentar *VPL* positivo e inviável, se apresentar *VPL* negativo.

### b) Taxa Interna de Retorno (TIR)

É a taxa de desconto interna do projeto e que torna nulo o valor atual do investimento. A TIR é dada pela equação:

$$VPL = \sum_{i=0}^n \frac{FC}{(1+r)^i} = 0, \quad (2)$$

em que *FC* são os saldos dos fluxos de caixa; *n*, período de tempo; *r*, taxa de desconto que torna o *VPL* igual a 0. Nesse caso, o projeto será viável, se a TIR apresentada for superior ao custo de oportunidade ou ao custo de captação do capital.

### c) Payback Descontado (PPD)

A opção pelo *payback* descontado é justificada pelo fato de que este indicador leva em conta o valor do dinheiro no tempo, ao contrário do período de *payback* simples. Pode ser definido pelo tempo de recuperação do capital investido, considerando-se os fluxos de caixa descontados em determinada taxa. (WOILER; MATHIAS, 1996).

### d) Relação benefício-custo

É definida pelo quociente entre o valor atual das entradas e o valor atual das saídas, descontados ambos em dada taxa. Pode ser representada pela seguinte equação:

$$B/C = \frac{\sum_{i=0}^n \frac{R}{(1+r)^i}}{\sum_{i=0}^n \frac{D}{(1+r)^i}}, \quad (3)$$

em que *R* são as receitas em cada período; *D*, despesas em cada período; *n*, período de tempo; e *r*, taxa de desconto utilizada. O critério de decisão a ser adotado, quando da utilização desse indicador, é aceitar o projeto, quando o índice for superior a 1, e rejeitá-lo, quando for inferior a 1, já que, nesse caso, o projeto não permite cobrir o custo de capital.

## 2.2.3 – Análise de risco

Uma das formas mais utilizadas na operacionalização da análise de risco é o método de simulação de Monte Carlo, que consiste na utilização de distribuições de probabilidades das variáveis consideradas incertas (variáveis de entrada – *input variables*). Cada uma dessas variáveis tem um valor aleatório dentro de sua distribuição de probabilidade, determinada de acordo com séries históricas ou de acordo com a opinião de técnicos, gerando combinações que levam a resultados (variáveis de saída – *output variables*) que permitirão mensurar o risco associado a determinada alternativa de investimento. Segundo Noronha (1987), o método de simulação de Monte Carlo consta de cinco etapas, que são:

- Promover a análise de sensibilidade, que consiste na verificação do efeito de variações em cada variável, mantendo-se as demais constantes, sobre os principais indicadores de viabilidade, com o intuito de selecionar as variáveis mais relevantes do projeto.
- Identificar a distribuição de probabilidade de cada uma das variáveis relevantes do fluxo de caixa do projeto por meio da experiência de técnicos ou por meio de séries históricas das variáveis.
- Selecionar, ao acaso, um valor de cada variável, a partir de sua distribuição de probabilidade.
- Calcular os valores dos indicadores de viabilidade cada vez que for feita a seleção indicada no item anterior.
- Repetir o processo até que se obtenha confirmação adequada das distribuições de probabilidade dos indicadores.

Conhecendo-se a distribuição de probabilidades de dado indicador de viabilidade, torna-se possível calcular estatísticas como desvio-padrão, Coeficiente de Variação (CV) e valores médios dos indicadores que permitem inferir a respeito do risco associado a determinado projeto de investimento. O método de simulação permite, ainda, a determinação da sensibilidade, dos valores máximos e mínimos e da distribuição de probabilidade acumulada dos diferentes

indicadores de viabilidade, que mede o retorno sob condições de risco.

A análise de risco, por meio da simulação de Monte Carlo, pode ser realizada pela utilização do *software @risk*. É importante destacar que esse tipo de análise pode ser operacionalizado por meio da simulação de Monte Carlo ou *Latin Hypercube*, que constitui seu aperfeiçoamento.

Neste trabalho, para determinação das principais variáveis de risco do projeto (etapa *a*), observou-se sua importância para as receitas geradas e para os custos incorridos no processo de produção. Desse modo, optou-se pela realização da análise de risco, considerando-se as variáveis preço do mamão, produtividade, investimento em terra, operações com máquinas, mão-de-obra, adubos, acaricidas, fungicidas e herbicidas.

As variáveis preço e produtividade foram inseridas na análise por serem os principais argumentos que determinam as receitas do projeto. Para escolha dos itens de custo, observou-se sua importância relativa na participação nos custos totais de produção.

O passo seguinte, definido na etapa *b*, foi determinar a distribuição de probabilidade das variáveis de entrada (*input variables*) selecionadas na etapa anterior. Foram utilizadas distribuições histograma e triangular, de acordo com a disponibilidade de dados.

A distribuição de probabilidade, utilizada na variável preço do mamão, foi a histograma, pois é a mais indicada quando se tem a série histórica da variável. Para as demais variáveis, definiu-se a distribuição triangular, mais usual quando não há série histórica. Seus parâmetros são definidos com base nos valores mínimo, máximo e mais provável (modal), admitido pela variável.

As etapas *c*, *d* e *e* foram realizadas por meio do *software @risk*, que permitiu a realização das simulações pelo método de *Latin Hypercube*. Foram realizadas, para o sistema PI, 3.800 iterações (repetições do processo) e, para o sistema de produção convencional, 2.400 iterações. O número de iterações é definido pelo programa e corresponde ao número necessário para atingir a convergência, a 1,5%,

das simulações, de modo a conferir maior credibilidade aos resultados.

## 2.2.4 – Operacionalização do modelo

Para elaboração dos fluxos de caixa adotou-se o preço médio do mamão, *Carica papaya* L, cultivar *Sunrise Golden*, recebido pelo produtor. O objetivo foi estimar o retorno econômico nos dois sistemas produtivos considerados, caso o preço do produto se mantivesse igual à média do período entre janeiro de 2003 e setembro de 2007. Portanto, a análise realizada consistiu na repetição do preço médio, R\$ 0,81 por kg, pago ao produtor durante a fase de vida útil do projeto em que houve produção, 18 meses, já que para formação do mamoeiro são necessários oito meses. Nessa etapa, os preços dos insumos também foram considerados constantes. Os resultados, assim gerados, basearam-se em um fluxo de caixa determinístico (variáveis fixas ao longo do tempo).

Visto que o preço do produto e dos insumos não se mantém constante ao longo do tempo, procedeu-se à análise de risco, conforme destacado anteriormente, no intuito de ampliar a análise e conferir maior confiabilidade aos resultados. Nessa abordagem, as variáveis preço do mamão, produtividade, investimento em terra, operações com máquinas, mão-de-obra, adubos, acaricidas, fungicidas e herbicidas variaram dentro de suas respectivas distribuições de probabilidade, o que permitiu a geração de indicadores de risco.

## 2.3 – Fonte de Dados

A base de dados, prioritariamente utilizada, foi obtida na Ashok Frutas. Os dados fornecidos pela empresa referem-se à implantação de uma lavoura de 13,66ha de mamão, *Carica papaya* L, cultivar *Sunrise Golden*, com espaçamento 3,30 x 2,00 x 1,70, variedade largamente produzida no estado. A propriedade, denominada Sítio São José, situa-se na localidade de Córrego Farias, no município de Linhares.

Com base nos coeficientes técnicos fornecidos pela empresa, foi realizada pesquisa de preço no município de Linhares, em estabelecimentos comerciais especializados na comercialização de insumos, com o objetivo de estimar os custos

relacionados com implantação e manutenção da cultura. Os dados referentes ao preço do hectare de terra na região de Linhares foram obtidos no Anuário da Agricultura Brasileira. (AGRIANUAL..., 2007) e os referentes aos preços de hora-máquina (H/M) e diárias (D/H), no Centro de Desenvolvimento do Agronegócio (CENTRO..., 2007), localizado no Estado do Espírito Santo. Os dados referentes ao preço do mamão foram obtidos junto às Centrais de Abastecimento do Espírito Santo. (CENTRAIS..., 2007). Informações sobre os custos de certificação foram obtidas junto à empresa SGS Certificadora, localizada no município de São Paulo. Adicionalmente, foram considerados, no caso da Produção Integrada, os custos com assistência técnica especializada, obtidos junto à empresa Fitoclin, Consultoria, Pesquisa e Análises Fitopatológicas, localizada no município de Linhares.

Informações complementares imprescindíveis à realização desta pesquisa foram obtidas junto a técnicos da empresa UGBP Produção e Exportação Ltda. e a técnicos do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper), o Sr. David dos Santos Martins e a Dra. Adelaide de Fátima S. da Costa. Procedeu-se, ainda, à busca de informações junto a técnicos da Associação Brasileira de Exportadores de Papaia (Brapex).

### 3 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esta seção destina-se à apresentação e discussão dos resultados encontrados a partir dos fluxos de caixa elaborados para os dois sistemas de produção de mamão analisados (convencional e Produção Integrada

– PI), compreendendo a análise e discussão dos indicadores de viabilidade e dos indicadores de risco.

#### 3.1 – Análise dos Indicadores de Viabilidade Econômica nos Sistemas de Produção Convencional e Integrada de Mamão

O valor encontrado para o VPL, calculado com base em uma taxa de desconto mensal real de 0,28% e que corresponde a uma taxa anual de 3,41%, foi maior no sistema de produção integrada, embora a diferenciação do indicador entre os sistemas tenha sido pequena.

De acordo com os dados apresentados na Tabela 1, constata-se que o valor do VPL, obtido para produção integrada, foi de R\$ 11.293,36, ao passo que, na produção convencional, obtiveram-se R\$ 10.373,48, o que significa que a adesão ao sistema PI possibilitou ao produtor obter um VPL 8,87% superior. Esses valores evidenciam que, independentemente do sistema de produção adotado, o produtor recupera seu capital, incrementando seu valor em um montante igual ao valor apresentado pelo VPL.

A TIR calculada apresentou pequena diferenciação entre os sistemas analisados. O sistema convencional apresentou maior retorno ao capital investido, já que a taxa interna de retorno apresentou o valor 3,13%, ao passo que, na Produção Integrada, o valor apresentado pelo indicador foi de 3,12%. Entretanto, cabe uma ressalva com relação às limitações apresentadas pela TIR. Conforme relatado por Woiler e Mathias (1996), uma importante limitação desse indicador ocorre quando se analisam projetos com níveis distintos de investimentos e de ganhos. Essa situação ocorreu neste trabalho, em virtude dos requerimentos adicionais de

**Tabela 1 – Indicadores de Viabilidade Econômica do Cultivo de Mamão, nos Sistemas de Produção Integrada e Convencional em 1ha, no Município de Linhares-ES**

Indicador	Unidade	Sistemas de produção	
		Convencional	Integrada
VPL	R\$	10.373,48	11.293,36
TIR	%	3,13	3,12
PPD	Meses	16,88	17,35
Relação B/C		1,25	1,27

Fonte: Resultados da Pesquisa.

investimentos necessários para implantação da lavoura em produção integrada (instalações, como local para armazenamento de embalagens vazias, refeitório, um banheiro adicional e local para abastecimento de pulverizadores) e em razão dos fluxos líquidos superiores apresentados pela produção integrada a partir do décimo mês de vida útil do projeto.

De acordo com os autores supracitados, uma maneira de contornar esse problema é calcular a TIR sobre a diferença apresentada pelos fluxos de caixa elaborados para os dois sistemas, determinando-se a taxa de Fisher. Caso a diferença de investimentos entre os dois sistemas seja financiada por uma taxa inferior à taxa de Fisher, então o projeto com maior requerimento de capital será o mais rentável. Neste trabalho, procedeu-se ao cálculo da taxa de Fisher e o valor encontrado foi de 3,05% ao mês. Já que a empresa rural de médio e pequeno porte tem acesso a financiamentos com taxas de juros mensais inferiores, conclui-se que o projeto que prevê a implantação do cultivo de mamão no sistema de produção integrada é mais rentável ao produtor.

Em sequência, tomando-se como referência o indicador PPD, constata-se que o sistema de produção convencional requereu menos tempo para a recuperação do capital, embora o indicador, a exemplo dos demais, tenha apresentado valores muito próximos para ambos os sistemas. O tempo de recuperação do capital investido ocorreu ao longo do 17º mês na produção convencional e ao longo do 18º mês, na produção integrada.

É importante salientar que o PPD, a exemplo da TIR, possui limitações. Woiler e Mathias (1996) apontaram como limitação desse indicador o fato de que ele não leva em consideração todos os fluxos líquidos ocorridos durante a vida útil do projeto.

Por fim, a relação benefício-custo, a exemplo do VPL e da TIR, aponta para o sistema de produção integrada como o mais adequado ao produtor, embora a diferenciação apresentada pelo indicador entre os sistemas tenha sido igualmente pequena. Os valores de 1,25, para a produção convencional, e de 1,27, para a integrada, indicam que as receitas geradas pelo projeto, descontadas na mesma taxa de desconto do

VPL, são superiores aos custos incorridos pelo projeto. No primeiro caso, as receitas correspondem a 1,25 vez o valor dos custos, ao passo que, no segundo, as receitas representam cerca de 1,27 vez o valor dos custos. Os valores encontrados para a relação benefício-custo indicaram que a adoção da PI elevou o indicador em 1,62%.

Vale lembrar que esses resultados foram gerados por meio de fluxos de caixa determinísticos, ou seja, considerando-se todas as variáveis (receitas e custos) constantes ao longo do tempo.

Neste trabalho, a análise desses indicadores apontou o sistema de produção integrada como o mais adequado em termos de retorno ao produtor. Entretanto, a diferença apresentada pelos indicadores nos dois sistemas, por ser pequena, sugere que o retorno adicional possibilitado pela produção integrada não seja o principal atrativo para a adesão ao sistema.

Nesse ponto, cabe destacar a importância da adesão à Produção Integrada como forma de acesso ao mercado externo, já que a Europa, principal importador de frutas do Brasil, reconhece e aceita o sistema PI como um protocolo de Boas Práticas Agrícolas, embora não seja reconhecido como equivalente ao Eurepgap.

Outro benefício associado à adesão ao sistema PI é o maior controle da propriedade por parte do produtor. Isso porque as exigências da produção integrada com registros de aplicação de defensivos, manutenção em equipamentos, treinamento de funcionários, entre outros, conferem ao produtor maiores informações sobre sua propriedade. Além disso, o sistema, ao permitir que haja redução de defensivos, mas se mantenha a produtividade, confere à propriedade agrícola maior eficiência técnica na produção.

Ademais, a redução de defensivos, possibilitada pela adoção da PI, permite importantes benefícios ao meio ambiente, como preservação da fertilidade natural do solo, da qualidade da água e da biodiversidade dos agroecossistemas. (FADINI; LOUZADA, 2001). O sistema prevê ainda a construção de instalações, como local para armazenamento de embalagens vazias e para abastecimento de pulverizadores, no intuito de evitar acidentes danosos ao meio ambiente.

No que concerne aos avanços sociais, o sistema preconiza a necessidade de instalações adequadas e que garantam boas condições de trabalho aos funcionários, como refeitório, banheiros adequados (feminino e masculino) e, conforme o caso, alojamento. Além disso, a utilização de Equipamentos Individuais de Proteção (EPI) é indispensável.

### 3.2 – Resultados Obtidos na Análise de Risco

Uma das ferramentas comumente utilizadas na análise de risco de projetos de investimento é a análise de sensibilidade, que permite definir quais são as variáveis de risco inerentes ao projeto. Esse procedimento permite inferir a respeito do poder de influência de cada variável sobre os indicadores de viabilidade selecionados.

Neste trabalho, a escolha das variáveis de risco do projeto seguiu os procedimentos descritos no item 2.2.3. Entretanto, após essa escolha, procedeu-se à análise de sensibilidade, no intuito de verificar o poder de influência de cada uma dessas variáveis nos indicadores de viabilidade selecionados.

As variáveis de saída, selecionadas para análise, foram o VPL e a Relação Benefício-Custo. A TIR não

foi incluída, pois no processo de simulação muitos resultados para este indicador apresentaram erro. Esse fato é comum quando os valores das variáveis de entrada (*input variables*) geram valores negativos em todos os períodos do fluxo de caixa, situação em que não é possível obter uma estimativa para a TIR.

Os resultados da análise de sensibilidade indicaram que apenas o preço e a produtividade exercem influência significativa no retorno do investimento, independente do sistema considerado. (Tabela 2). De acordo com os coeficientes estimados, a variável que mais afetou o VPL, considerando-se a taxa de desconto de 0,28% ao mês, foi o preço do mamão, já que a elevação de 1% nessa variável provocou aumento de 0,750% na produção convencional e de 0,754% na integrada. Outra variável com significativo poder de influência no VPL foi a produtividade da lavoura. Os coeficientes estimados indicam que, para um aumento de 1% nessa variável, o VPL apresentou elevação de 0,580% na produção convencional e de 0,589% na integrada. O comportamento da relação benefício-custo, diante de modificações nas variáveis de entrada selecionadas, foi semelhante ao apresentado para o VPL.

**Tabela 2 – Análise da Sensibilidade do Valor Presente Líquido e da Relação Benefício-Custo em relação às Variáveis que Mais Causaram Impacto no Fluxo de Caixa da Produção de Mamão, nos Sistemas Convencional e de Produção Integrada, no Município de Linhares-ES**

Variável	VPL		B/C	
	Convencional	Integrada	Convencional	Integrada
Preço	0,750	0,754	0,754	0,757
Produtividade	0,580	0,589	0,608	0,616
Operações com máquinas	-0,023	-0,019	-0,029	-0,026
Investimento em terra	-0,021	-0,017	-0,027	-0,024
Mão-de-obra	0	0	-0,014	-0,015
Adubo 10-05-20	0	0	0,010	0
Adubo 20-00-10	0	0	0	0
Acaricida Ortus	0	0	0	0
Acaricida Vertimec	0	0	0	0
Fungicida Cercobin	0	0	0	0
Fungicida Oxicloreto de cobre	0	0	0	0
Herbicida	0	0	0	0

Fonte: Resultados da Pesquisa.

Quanto às variáveis relacionadas com custos de produção, apenas investimento em terra e operações com máquinas apresentaram efeito sobre os indicadores em ambos os sistemas. Os sinais negativos, apresentados pelos coeficientes, indicam que o aumento nesses itens de custo, conforme esperado, reduz o VPL e a relação benefício-custo. As demais variáveis apresentaram pouca ou nenhuma influência nos indicadores.

Esses resultados sugerem que o produtor deva estar atento a essas variáveis, para que possa reduzir os riscos inerentes à atividade. Nesse sentido, a utilização de práticas de manejo adequadas, com vistas a manter os níveis de produtividade, e a definição das formas de comercialização devem ser observadas pelo produtor. A questão relacionada com formas de negociação é relevante, à medida que os produtores podem optar pela negociação direta com empresas empacotadoras por meio de contratos que fixam o preço, pela negociação da produção junto a essas empresas, de acordo com as cotações do mercado, ou junto à Ceasa, pelo preço de mercado do dia.

A análise do risco, associada a projetos de investimento em geral, é ampliada quando se observam os valores mínimos, máximos, médios, desvio-padrão ( $\sigma_k$ ) e coeficiente de variação (CV) dos indicadores selecionados (VPL e relação benefício-custo), em condições de risco. De acordo com os dados apresentados na Tabela 3, os valores médios obtidos para o VPL, considerando-se uma taxa de desconto

mensal de 0,28%, foram de R\$ 17.136,71, na produção convencional, e de R\$ 18.615,59, na integrada, o que representou um aumento de 8,63% no VPL. Os valores médios encontrados para a relação benefício-custo, embora semelhantes, também apontaram o sistema de produção integrada como o que permite maior retorno ao produtor em condições de risco, já que o indicador associado à PI foi 2,40% superior.

Outra medida do risco associada aos dois sistemas produtivos e que representa a porcentagem do desvio em relação à média é o CV, geralmente utilizado em substituição ao desvio-padrão para analisar a dispersão quando as amostras possuem médias diferentes.

Considerando-se esse critério para mensuração do risco, quanto maior o seu valor, maior o desvio-padrão ( $\sigma_k$ ) em relação à média e, portanto, maiores a variação dos retornos e o grau de risco. Portanto, pelo critério do CV calculado para os dois indicadores – VPL e B/C, a produção convencional apresentou maior grau de risco. O CV encontrado para o VPL, na produção convencional, foi de 212%, o que indica que o  $\sigma_k$  é 2,12 vezes superior à média do indicador, ao passo que, na produção integrada, o CV encontrado foi de 192%, o que indica que o  $\sigma_k$  é 1,92 vez superior à média. Para a relação benefício-custo, os valores encontrados foram 49%, para a produção convencional, e 47%, para a produção integrada.

Vale notar que a diferenciação desses indicadores, entre os dois sistemas, foi pequena, o que permite

**Tabela 3 – Valores Mínimos, Máximos, Médios, Desvios-Padrão ( $\sigma_k$ ) e Coeficientes de Variação (CV) do VPL e da Relação Benefício-Custo, nos Sistemas de Produção Convencional e Integrada de Mamão, no Município de Linhares-ES**

Variável	VPL		B/C	
	Convencional	Integrada	Convencional	Integrada
Mínimo	-33.014,60	-31.728,30	0,2138	0,2410
Máximo	202.162,80	204.615,20	3,9716	3,9387
Médio	17.136,71	18.615,59	1,3239	1,3556
( $\sigma_k$ )	36.353,15	35.825,77	0,6535	0,6495
CV	2,12	1,92	0,4936	0,4791

Fonte: Resultados da Pesquisa.

inferir que a adoção do sistema de produção integrada não garante aos produtores elevação substancial dos retornos médios esperados e nem redução substancial dos riscos associados ao sistema.

Esses resultados corroboram as informações fornecidas sobre os dois sistemas pelos indicadores de viabilidade apresentados no item anterior, que também indicaram pequena diferenciação de retorno em razão do sistema adotado.

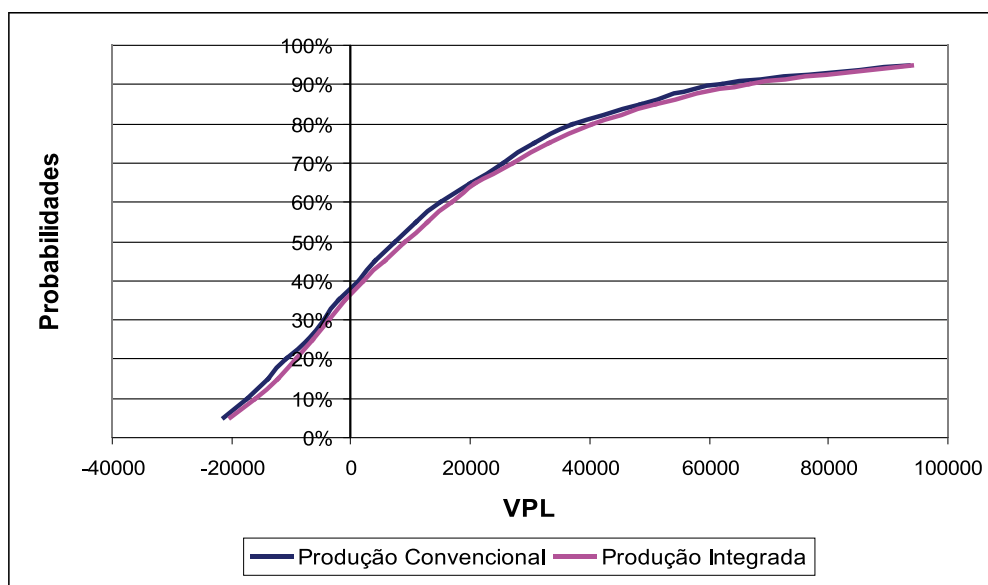
A distribuição acumulada de probabilidade de ocorrência dos indicadores é normalmente utilizada como outro indicador do risco associado a projetos de investimento. Neste estudo, levando-se em consideração esse indicador (Gráfico 1), constatou-se que, para o VPL calculado à taxa de 0,28% ao mês, a produção integrada apresentou maiores retornos em todos os níveis de probabilidade, embora a diferenciação entre os sistemas tenha sido pequena. Deve-se destacar também que, para níveis superiores de probabilidade, em geral, a diferenciação entre os sistemas foi menos expressiva.

Tomando-se, por exemplo, os níveis de probabilidade de 40% e 90%, os valores máximos atingidos pelo VPL, na produção convencional e na produção integrada,

foram, respectivamente de R\$ 1.123,47 e R\$ 2.011,10; R\$ 62.015,16 e R\$ 66.680,63.

Outro ponto a ser destacado é que o VPL passa de negativo a positivo, ou seja, o projeto passa a ser viável entre os níveis de probabilidade de 35% e 40%, independente do sistema adotado. Entretanto, cabe ressaltar que a probabilidade exata de ocorrência de VPL negativo difere entre os dois sistemas. Na produção convencional, a probabilidade de se obter um VPL negativo é de 38,21%, ao passo que, na produção integrada, é de 36,53%, o que permite inferir que o sistema convencional tem maior possibilidade de apresentar um VPL negativo, embora essa possibilidade tenha apresentado valores muito próximos para os dois sistemas. A probabilidade de se obter um VPL negativo está associada à inviabilidade do projeto.

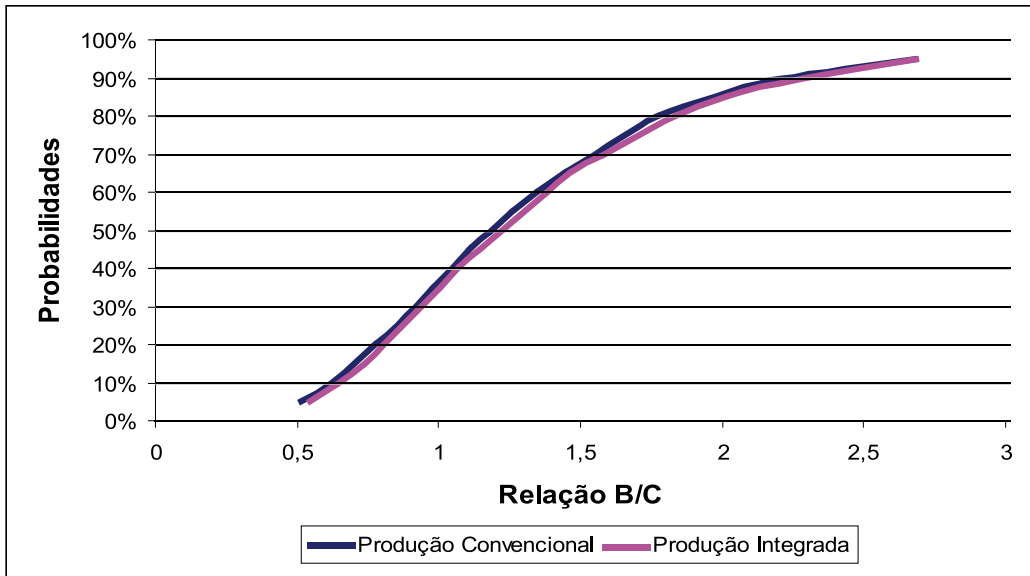
A análise de risco pela distribuição de probabilidade acumulada de ocorrência da relação benefício-custo apresentou comportamento semelhante ao observado para o VPL, já que, em todos os níveis de probabilidade, a produção integrada atingiu maiores retornos, mas com pequena diferenciação. (Gráfico 2). Cabe ressaltar que a diferenciação observada foi menor nos níveis mais elevados de probabilidade. Tomando-



**Gráfico 1 – Distribuição Acumulada da Probabilidade de Ocorrência do VPL, nos Sistemas de Produção Convencional e Integrada de Mamão, no Município de Linhares-ES**

Fonte: Resultados da Pesquisa.





**Gráfico 2 – Distribuição Acumulada da Probabilidade de Ocorrência da Relação Benefício-Custo (B/C), nos Sistemas de Produção Convencional e Integrada de Mamão, no Município de Linhares-ES**

Fonte: Resultados da Pesquisa.

se como exemplo os níveis de probabilidade de 40% e 90%, os valores máximos atingidos pela relação benefício-custo na produção convencional e integrada foram, respectivamente, de 1,0482 e 1,0674; e de 2,2095 e 2,2785.

Entretanto, a análise da distribuição acumulada da relação benefício-custo mostrou que o indicador passou a ser maior que 1, o que indica a viabilidade do projeto, entre os níveis de probabilidade 35% e 40%, para produção convencional, e entre 30% e 35%, para a integrada. No entanto, os níveis exatos de probabilidade em que esse fato ocorre apresentam pouca diferenciação entre os sistemas. Na produção convencional, a probabilidade de que a relação benefício-custo seja igual ou menor do que 1 é de 36,63%, ao passo que, na produção integrada, essa possibilidade é de 34,84%. Esses valores, embora próximos, indicam menor risco para a lavoura conduzida com produção integrada.

## 4 – CONCLUSÕES

As exigências do mercado internacional de frutas têm colocado aos produtores nacionais a necessidade de adequação de suas lavouras a sistemas de

produção que levem em conta as Boas Práticas Agrícolas (BPA). O sistema de produção integrada de frutas incorpora os preceitos das BPAs, permitindo aos produtores que aderirem ao sistema a possibilidade de participação no mercado externo.

Porém, a adesão ao sistema, por ser voluntária, requer dos produtores e administradores rurais criteriosa avaliação sobre os efeitos de sua adoção sobre a rentabilidade das lavouras, já que a produção integrada possui vantagens como redução de custos com defensivos e maior controle da propriedade, mas também representa custos adicionais relativos aos investimentos e ao processo de certificação.

No caso da produção integrada de mamão, a adoção do sistema PI não resultou em substancial elevação dos retornos e nem em redução acentuada do risco. Essa constatação se deve ao fato de os indicadores de viabilidade e de risco se apresentarem muito próximos, conforme destacado, com pequena vantagem para a produção integrada. Tal fato sugere que boa parte da redução de custos com insumos permitidos pela adoção da PI tenha sido utilizada em gastos com investimentos em instalações especiais e também nos procedimentos necessários à certificação.

Vale notar que esses resultados se referem a uma lavoura pequena, e os custos adicionais da PI poderiam ser diluídos no caso da implantação de lavouras maiores. Ademais, os pequenos produtores contam com a possibilidade de participarem de associações, o que também contribuiria para a queda desses custos, já que as normas da PI permitem a certificação conjunta nesse caso. Essas possibilidades certamente contribuiriam para elevar a diferenciação no retorno e no risco da produção integrada.

A possibilidade de acesso ao mercado externo, pela adoção da PI, deve ser considerada pelos produtores, ao se decidirem sobre a adesão ao sistema, já que, em geral, o mamão é mais valorizado no mercado externo. Além disso, os produtores aptos a exportar poderiam beneficiar-se de períodos de desvalorização cambial.

Adicionalmente, é importante salientar os ganhos sociais e ambientais proporcionados pela PI. O sistema, ao permitir a redução do uso de defensivos agrícolas e adubos químicos, reduz a exposição do meio ambiente a produtos tóxicos. A construção de instalações como rampas ou galpões, para abastecimento de pulverizadores e para armazenamento de embalagens vazias evita acidentes ambientais e melhora as condições ergonômicas da atividade para os produtores. Com relação aos ganhos sociais, vale notar os investimentos adicionais que o produtor precisa realizar em instalações que objetivem a melhoria das condições de trabalho, a exemplo de refeitórios, banheiros adequados e equipamentos de segurança (EPI), que contribuem, inclusive, para reduzir os riscos de intoxicação dos trabalhadores por agrotóxicos.

Faz-se necessário considerar que a preocupação crescente de países importadores de frutas com os resíduos químicos, sobretudo a União Europeia, pode ocasionar a suspensão das importações de produtos que não sejam originários de sistemas que levem em conta a adoção de boas práticas agrícolas. Tal fato coloca um grande desafio aos produtores brasileiros.

Naturalmente, a pesquisa teve limitações, já que os resultados obtidos restringem-se à análise realizada na região considerada. Outro ponto a ser destacado, nesse sentido, refere-se à dificuldade em obter informações

junto às empresas, a exemplo dos dados relativos às *packing houses*, que não foram disponibilizados por nenhuma das empresas contatadas.

A produção integrada é um método alternativo de produção agrícola, recente no Brasil e, portanto, carente de pesquisas que comprovem os efeitos de sua adoção sobre a rentabilidade dos produtores. Nesse sentido, considerando que este trabalho é um estudo de caso e que, portanto, retrata uma realidade local, novas pesquisas sobre o mamão precisam ser elaboradas e devem envolver outras regiões. Do mesmo modo, trabalhos que avaliem culturas diversas e regiões distintas possibilitarão dimensionar, de forma mais abrangente, os benefícios que o sistema PI oferece à agricultura nacional.

## ABSTRACT:

---

This study aimed to examine the effect of the adoption of the Integrated Fruit Production (PIF) on the financial return of the fruit production systems. For this research was chosen the papaya fruit (*Carica Papaya* L., Sunrise Golden), due to its importance in the Brazilian exports and the current apprenticeship of the PIF adoption in its production system. The research included the elaboration of representative cash flows of the papaya production in the conventional and integrated systems, calculation of performance indicators, and risk analysis of each productive system. The results indicated a small advantage, in terms of higher return and low risk, for the integrated production, which means that the adoption of PIF does not guarantee to the producers substantial elevation of their financial returns in the papaya production.

## KEY WORDS:

---

Integrated Production. Good Agricultural Practices. Exports and Certification.

## REFERÊNCIAS

---

- ABREU, J. A. P. Normas e regulamentos técnicos. In: MILAN, M. et al. (Org.). **Sistema de qualidade nas cadeias agroindustriais**. São Paulo: Qualiagro, 2007. V. 1.
- AGRIANUAL 2007: anuário da agricultura brasileira. São

Paulo: FNP, 2007. 504 p.

ANDRIGUETTO, J. R.; NASSER, L. C. B.; TEIXEIRA, J. M. A. **Produção integrada de frutas: conceito histórico e a evolução para o sistema agropecuário de produção integrada.** [S.l.]: SAPI, 2006. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em: 27 mar. 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Balança comercial do agronegócio 2007.** Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em: 18 ago. 2008.

\_\_\_\_\_. **Coordenadores dos projetos de produção integrada.** Brasília, DF, 2006. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em: 3 maio 2007a.

\_\_\_\_\_. **Estrutura de informações da produção integrada.** Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em: 3 maio 2007b.

\_\_\_\_\_. **Marco legal da produção integrada de frutas no Brasil:** Comissão Técnica para a Produção Integrada de Frutas: CTPIF: instrução normativa n.º 005, de 2 de maio de 2002. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em: 12 jun. 2007c.

\_\_\_\_\_. **Marco legal da produção integrada de frutas no Brasil:** definições e conceitos de palavras ou expressões técnicas utilizadas nas diretrizes gerais e normas técnicas gerais (DGPIF): instrução normativa MAPA/SARC n.º 12, de 29 de novembro de 2001. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em: 20 maio 2007d.

\_\_\_\_\_. **Marco legal da produção integrada de frutas no Brasil:** diretrizes gerais e normas técnicas gerais (DGPIF): instrução normativa n.º 20, de 27 de setembro de 2001. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em: 20 maio 2007e.

\_\_\_\_\_. **Marco legal da produção integrada de frutas no Brasil:** regulamento de avaliação da conformidade para o processo da produção integrada de frutas (RAC-PIF): portaria n.º 144, de 31 de julho de 2002. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em: 20 maio 2007f.

BUARQUE, C. **Avaliação econômica de projetos:** uma apresentação didática. 8. ed. Rio de Janeiro: Campus,

1991. 266 p.

CARVALHO, J. E. B. Qualidade química de frutos de laranja pêra (*Citrus sinensis*) em sistema de produção integrada e convencional. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 8., 2006, Vitória. **Anais...** Vitória: Incaper, 2006. p. 154.

CENTRAIS DE ABASTECIMENTO DO ESPÍRITO SANTO. **Preços.** Disponível em: <<http://www.ceasa.es.gov.br>>. Acesso em: 15 nov. 2007.

CENTRO DE DESENVOLVIMENTO DO AGRONEGÓCIO. **Coefficientes técnicos e custos de produção na agricultura do Estado do Espírito Santo.** Disponível em: <<http://www.cedagro.org.br>>. Acesso em: 2 dez. 2007.

CONTADOR, C. R. **Avaliação social de projetos.** São Paulo: Atlas, 1981. 316 p.

COUTO, A. O. F. et al. Ocorrência de árcaro-rajado em sistemas de produção integrada de produção convencional e mamão no norte do Espírito Santo. In: MARTINS, D. S. **Papaya Brasil:** qualidade do mamão para o mercado interno. Vitória, 2003. p. 545-548.

FADINI, M. A. M.; LOUZADA, J. N. C. Impactos ambientais da agricultura convencional. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 22, n. 213, p. 24-38, 2001.

GITMAN, L. J. **Princípios de administração financeira.** 7. ed. São Paulo: Harbra, 1997.

INSTITUTO BRASILEIRO DE FRUTAS. **Estatísticas:** frutas frescas. Disponível em: <<http://www.ibraf.org.br>>. Acesso em: 12 dez. 2007.

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL (Brasil). Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br>>. Acesso em: 5 maio 2007a.

\_\_\_\_\_. **Produtores e empacotadores certificados.** Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br>>. Acesso em: 5 maio 2007b.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR BIOLOGICAL CONTROL OF NOXIOUS ANIMALS AND PLANTS. **Integrated production, principles and technical guidelines.** 3. ed. [S.l.], 2004. Disponível em: <<http://www.ippn.org>>.

[www.iobc-global.org](http://www.iobc-global.org)>. Acesso em: 10 out. 2007.

ISO. **ISO/IEC guia 65**: general requirements for bodies operating product certification systems. Disponível em: <<http://www.iso.org>>. Acesso em: 7 set. 2007.

NORONHA, J. F. **Projetos agropecuários**: administração financeira, orçamento e viabilidade econômica. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1987. 269 p.

REZENDE, J. L. P.; OLIVEIRA, A. D. **Análise econômica e social de projetos florestais**. Viçosa: UFV, 2001. 389 p.

SOUZA, R. D. F. Tecnologia industrial básica: desafios do comércio internacional. In: MILAN, M. et al. (Org.). **Sistema de qualidade nas cadeias agroindustriais**. São Paulo: Qualiagro, 2007. V. 1.

VICENZI, M. **Análise comparativa de resultado econômico entre sistema de Produção Convencional (PC) e Integrado (PI) de pêssego (*Prunus persica* L.)**. 2001. 47 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2001.

WOILER, S.; MATHIAS, W. F. **Projetos**: planejamento, elaboração e análise. São Paulo: Atlas, 1996. 294 p.

---

Recebido para publicação em: 30.11.2008

## APÊNDICE A

**Tabela 1A – Fluxo de Caixa Representativo da Implantação e Operacionalização de uma Lavoura de Mamão-Golden Conduzida no Sistema Convencional, em 26 Meses de Produção, com 2.200 Pés por Hectare, no Município de Linhares-ES\***

Descrição	ESP	VU	Manutenção da formação							
			Mês 0	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5		
<b>ENTRADAS</b>										
Receitas**										
<b>SAIDAS</b>										
1. Insumos			0,00	43,50	162,25	164,36				92,52
2. Mão-de-obra	DH	20,80	0,00	111,70	119,18	126,26				50,34
3. Operações com máquinas	HM	52,00	0,00	0,00	133,12	243,36				34,32
4. Administração			0,00	120,84	121,64	122,40				114,28
5. Investimentos			-16.617,64							
<b>Fluxo líquido do caixa</b>			-16.617,64	-276,04	-536,19	-656,37			-810,16	-291,45

**Tabela 1A Continuação**

Descrição	ESP	VU	Manutenção da formação					Manutenção da produção										
			Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10	Mês 11	Mês 12	Mês 13	Mês 14	Mês 15						
<b>ENTRADAS</b>																		
Receitas																		
<b>SAIDAS</b>																		
1. Insumos			166,61	128,88	148,43	564,58												
2. Mão-de-obra	DH	20,80	89,86	97,34	68,64	210,70												
3. Operações com máquinas	HM	52,00	98,80	68,64	75,92	425,88												
4. Administração			118,50	119,31	116,23	260,52												
5. Investimentos			-473,77	-414,17	-409,23	-340,19												
<b>Fluxo líquido do caixa</b>			-473,77	-414,17	-409,23	-340,19												

Tabela 1A Continuação

Descrição	ESP	VU	Manutenção da produção							
			Mês 12	Mês 13	Mês 14	Mês 15	Mês 16	Mês 17		
<b>ENTRADAS</b>										
Receitas			4.100,79	5.199,62	4.197,08	1.863,48	2.741,41			3.959,19
<b>SAÍDAS</b>										
1. Insumos			415,96	467,30	416,60	515,56	430,94			418,28
2. Mão-de-obra	DH	20,80	203,22	310,96	210,70	203,22	210,70			303,47
3. Operações com máquinas	HM	52,00	376,48	384,28	410,80	391,56	410,80			349,96
4. Administração			602,63	753,43	614,52	345,12	446,97			597,06
5. Investimentos										
<b>Fluxo líquido do caixa</b>			2.502,50	3.283,65	2.544,46	408,03	1.242,00			2.290,41

Tabela 1A Continuação

Descrição	ESP	VU	Manutenção da produção							
			Mês 18	Mês 19	Mês 20	Mês 21	Mês 22	Mês 23		
<b>ENTRADAS</b>										
Receitas			2.650,78	2.129,69	2.090,04	3.279,50	3.568,36			2.894,34
<b>SAÍDAS</b>										
1. Insumos			464,98	416,60	381,92	464,98	418,28			430,94
2. Mão-de-obra	DH	20,80	210,70	210,70	203,22	210,70	303,47			210,70
3. Operações com máquinas	HM	52,00	410,80	349,96	376,48	349,96	410,80			349,96
4. Administração			436,54	376,56	371,20	508,91	552,08			464,57
5. Investimentos										
<b>Fluxo líquido do caixa</b>			1.127,77	775,87	757,23	1.744,95	1.883,73			1.438,16

**Tabela 1A Continuação**

Descrição	ESP	VU	Manutenção da produção		
			Mês 24	Mês 25	Mês 26
<b>ENTRADAS</b>					
Receitas			1.234,77	1.523,63	775,98
<b>SAÍDAS</b>					
1. Insumos			450,64	381,92	467,30
2. Mão-de-obra	DH	20,80	210,70	203,22	310,96
3. Operações com máquinas	HM	52,00	410,80	315,64	445,12
4. Administração			273,56	306,00	244,27
5. Investimentos					
<b>Fluxo líquido do caixa</b>			-110,93	316,86	2.836,23

Fonte: Resultados da Pesquisa ESP: Especificação. VU: Valor Unitário. HD: Homem-Dia.

HM: Hora-Máquina; \* Preços em Setembro de 2007; \*\* Inclui Valor Residual.

**Tabela 2A – Fluxo de Caixa Representativo da Implantação e Operacionalização de uma Lavoura de Mamão-Golden Conduzida no Sistema de Produção Integrada, em 26 Meses de Produção, com 2.200 Pés por Hectare, no Município de Linhares-ES**

Descrição	ESP	VU	Manutenção da formação						
			Mês 0	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	
<b>ENTRADAS</b>									
Receitas**									
<b>SAÍDAS</b>									
1. Insumos			0,00	43,50	116,13	121,61	274,56	75,02	
2. Mão-de-obra	DH	20,80	0,00	111,70	119,18	126,26	57,82	50,34	
3. Operações com máquinas	HM	52,00	0,00	0,00	133,12	243,36	304,20	34,32	
4. Administração			0,00	176,47	177,27	178,03	170,71	169,91	
5. Investimentos			-17.698,11						
<b>Fluxo líquido do caixa</b>			-17.698,11	-331,67	-545,71	-669,25	-807,29	-329,58	

**Tabela 2A Continuação**

Descrição	ESP	VU	Manutenção da formação				Manutenção da produção				
			Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10	Mês 11			
<b>ENTRADAS</b>											
Receitas											
<b>SAÍDAS</b>											
1. Insumos			110,46	83,02	106,46	403,60	270,87	280,09			
2. Mão-de-obra	DH	20,80	89,86	97,34	68,64	210,70	210,70	210,70			
3. Operações com máquinas	HM	52,00	98,80	68,64	75,92	425,88	410,80	349,96			
4. Administração			174,13	174,94	171,86	486,86	947,22	958,96			
5. Investimentos											
<b>Fluxo líquido do caixa</b>			-473,25	-423,94	-422,88	-405,55	4.764,71	4.906,55			

**Tabela 2A Continuação**

Descrição	ESP	VU	Manutenção da produção			
			Mês 12	Mês 13	Mês 14	Mês 15
<b>ENTRADAS</b>						
Receitas			4.100,79	5.199,62	4.197,08	1.863,48
<b>SAÍDAS</b>						
1. Insumos			272,48	288,09	270,87	372,08
2. Mão-de-obra	DH	20,80	203,22	310,96	210,70	203,22
3. Operações com máquinas	HM	52,00	376,48	384,28	410,80	391,56
4. Administração			658,26	809,06	670,15	400,75
5. Investimentos						
<b>Fluxo líquido do caixa</b>			2.590,35	3.407,23	2.634,56	495,88
						1.203,11
						2.396,49



**Tabela 2A Continuação**

Descrição	ESP	VU	Manutenção da produção							
			Mês 18	Mês 19	Mês 20	Mês 21	Mês 22	Mês 23		
<b>ENTRADAS</b>										
Receitas			2.650,78	2.129,69	2.090,04	3.279,50		3.568,36		2.894,34
<b>SAÍDAS</b>										
1. Insumos			304,00	270,87	248,57	304,00		256,57		280,09
2. Mão-de-obra	DH	20,80	210,70	210,70	203,22	210,70		303,47		210,70
3. Operações com máquinas	HM	52,00	410,80	349,96	376,48	349,96		410,80		349,96
4. Administração			492,17	432,19	426,83	564,54		607,71		654,31
5. Investimentos										
<b>Fluxo líquido do caixa</b>			1.233,11	865,97	834,95	1.850,30		1.989,81		1.399,27

**Tabela 2A Continuação**

Descrição	ESP	VU	Manutenção da produção		
			Mês 24	Mês 25	Mês 26
<b>ENTRADAS</b>					
Receitas			1.234,77	1.523,63	775,98
<b>SAÍDAS</b>					
1. Insumos			294,78	248,57	288,09
2. Mão-de-obra	DH	20,80	210,70	203,22	310,96
3. Operações com máquinas	HM	52,00	410,80	315,64	445,12
4. Administração			329,19	361,63	299,90
5. Investimentos					
<b>Fluxo líquido do caixa</b>			-10,70	394,58	3.901,44

**Fonte:** Resultados da Pesquisa ESP: Especificação. VU: Valor Unitário. HD: Homem-Dia.

HM: Hora-Máquina; \* Preço s em Setembro de 2007; \*\* Inclui Valor Residual

