

# ANÁLISE COMPARATIVA DA VIABILIDADE ECONÔMICA DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO CONVENCIONAL E INTEGRADO DE CAFÉ

## Comparative analysis of the economic viability of the conventional and integrated coffee production systems

### RESUMO

Em meio ao crescimento das exigências dos consumidores com relação aos aspectos sociais e ambientais do processo produtivo, bem como à qualidade do produto, surgiu a necessidade de redefinições da estrutura produtiva da agricultura de forma a torná-la sustentável. Nesse contexto, surge o sistema de Produção Integrada de Café (PIC) que visa atender a esse novo padrão de exigências. O sistema, ainda muito recente, necessita de maiores estudos para a identificação de seus pontos fortes e fracos. Com vistas a suprir essa necessidade, desenvolveu-se este trabalho, em que objetivou-se, principalmente, realizar uma análise comparativa da viabilidade econômica e do risco associado aos sistemas de produção convencional e integrado de café na propriedade Sítio São João, município de Coimbra-MG. O método utilizado para a análise foi o cálculo de indicadores de viabilidade e de dispersão dos retornos (Taxa interna de retorno, Valor presente líquido, Período de *payback* e Coeficiente de Variação). A análise do risco foi operacionalizada por meio da simulação de Monte Carlo. Diante dos valores encontrados para os indicadores calculados, concluiu-se que o sistema integrado de produção é mais viável para a propriedade em questão e também menos sujeito a riscos.

Vanessa da Fonseca Pereira

Doutoranda em Economia Aplicada - Departamento de Economia Rural, Universidade Federal de Viçosa  
vanessajf@acessa.com

Talles Girardi Mendonça

Doutorando em Economia Aplicada – Departamento de Economia Rural, Universidade Federal de Viçosa  
tallesgm@yahoo.com.br

Brício dos Santos Reis

Professor Adjunto IV do Departamento de Economia Rural, Universidade Federal de Viçosa  
bricio@ufv.br

Recebido em 27.08.07. Aprovado em 18.12.2008

Avaliado pelo sistema blind review

Editor Científico: Ricardo Pereira Reis

### ABSTRACT

Due to growing consumer demands regarding product quality and the social and environmental aspects of the production process, there is a need to redefine the agricultural productive structure so as to make it sustainable. The Integrated Production System in Coffee (CIP) aims to meet these new requirement standards. The system, however, is still very recent and requires more detailed studies to identify its strengths and weaknesses. Therefore, the objective of this work is to carry out a comparative analysis of the economic viability and the risk associated to the conventional and integrated systems of coffee production in the farm property of São João, in the Coimbra district in Minas Gerais state. The method used was the calculation of the viability and returns dispersion pointers (internal return tax, net present value, payback and coefficient of variation period). Risk analysis was done through the Monte Carlo simulation. According to the values found for the pointers calculated, it was concluded that the integrated production system is more viable in the property analyzed and also less subject to risks.

**Palavras-chave:** Café, produção integrada, viabilidade, risco.

**Keywords:** Coffee, integrated production, viability, risk.

## 1 INTRODUÇÃO

A desregulamentação do mercado cafeeiro brasileiro, ao longo da década de 1990, resultou em mudanças estruturais importantes. Nesse período, foram extintos o Instituto Brasileiro de Café (IBC), o qual era responsável pela gestão das políticas cafeeiras, coordenando as estratégias do sistema, desde a produção até a comercialização do produto, inclusive concedendo crédito aos produtores por meio de seus programas de incentivo, e o Acordo Internacional do Café (AIC), que realizava o controle da oferta no mercado internacional. Ademais, o tabelamento de preços também deixou de ser praticado no país (SAES & JAYO, 2005).

Em função dessas modificações estruturais, os participantes da cadeia cafeeira passaram a atuar em um novo ambiente de negócios, que, diferente da conjuntura anterior, é marcado pelas crescentes exigências do mercado consumidor quanto à qualidade do café. De acordo com Rezende et al. (2000), o longo período de regulamentação, no qual as transações privilegiavam a quantidade em detrimento da qualidade, fez com que o produtor brasileiro negligenciasse a qualidade da bebida. Nota-se que essas novas exigências devem ser vistas de forma mais ampla, uma vez que englobam aspectos como a responsabilidade sócioambiental e a rastreabilidade do produto. Além disso, trata-se de uma tendência global, de modo que, de acordo com Rufino (2003), o consumo do café commodity no mercado tradicional apresentará crescimento vegetativo, ou seja, acompanhará a taxa média de aumento populacional, entre 1% e 1,5%, enquanto o crescente interesse por cafés de qualidade deve ampliar-se ainda mais. Assim sendo, o autor sugere que seja dada atenção especial à qualidade do produto, para que seja mantido um índice de crescimento superior ao da média do mercado.

Nesse contexto, surge a preocupação com a certificação de qualidade ou origem do café. De acordo com Rios (2003), adotar a certificação de origem e qualidade significa implantar uma linguagem universal para comunicação com todos os consumidores; de modo que sejam criadas possibilidades de ampliação das áreas

de consumo, bem como da identificação das preferências e exigências atuais dos consumidores. O autor afirma que a certificação de origem tem como objetivo informar aos consumidores a localização da fonte de produção, de forma a permitir a sua responsabilização por eventuais falhas no processo produtivo. Já a certificação de qualidade informa aos consumidores as características e peculiaridades dos produtos, servindo como orientação à tomada de decisão.

Para obtenção da certificação, faz-se necessário que o processo produtivo seja planejado e executado, de acordo com padrões pré-estabelecidos pelos órgãos responsáveis. Assim, visando à garantia de qualidade do café produzido no país, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) vem implantando o sistema de Produção Integrada do Café (PIC). Esse sistema foi elaborado com base em diversos códigos já existentes para a cafeicultura e no modelo de sucesso proposto pelo MAPA para Produção Integrada de Frutas (PIF), o qual se inspirou na *International Organization for Biological Control of Noxious Animals and Plants* (IOBC), ou Organização Internacional para Controle Biológico de Animais e Plantas Nocivas (OILB).

Segundo essa Organização, 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 envolvendo 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, da diversidade ambiental e a observação de critérios sociais são componentes essenciais. Métodos biológicos, técnicos e químicos são balanceados cuidadosamente, levando-se em consideração a proteção do meio ambiente, a lucratividade e requerimentos sociais (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR BIOLOGICAL CONTROL OF NOXIOUS ANIMALS AND PLANTS – IOBC, 2007).

O 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 através de instrumentos adequados de monitoramento dos procedimentos e rastreabilidade em todas as etapas, desde a aquisição de insumos até a oferta do produto ao consumidor final. O objetivo 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. Portanto, tratam-se de ações que vão ao encontro das exigências dos consumidores, em relação aos aspectos sociais, ambientais e de qualidade. O programa, além do aporte oficial do Ministério da Agricultura, tem o apoio institucional e tecnológico do Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café (CBP&D/Café), o qual congrega 45 instituições de pesquisa. Dessa forma, são garantidos maior acesso à informação e oportunidade de capacitação àqueles produtores reunidos em associações ou cooperativas, em função do corpo técnico especializado e da infraestrutura das instituições pertencentes ao Consórcio.

A relevância da PIC é ressaltada quando se observam os dados de produção de café no Brasil. Em 2006/07, o Brasil respondeu por cerca de 36% da produção mundial e teve cerca de 62% de sua produção destinada à exportação (Agriannual, 2007). Adicionalmente, Leite (2005) afirma que a demanda potencial de cafés no mercado mundial crescerá na direção de produtos diferenciados pela qualidade em suas duas dimensões: qualidade intrínseca (sabor e aroma, entre outros aspectos) e qualidade sanitária; e na direção daqueles produtos que seguirem os preceitos da responsabilidade social e ambiental. Nesse sentido, Pereira et al. (2007) destacam que a PIC representa uma iniciativa brasileira de oferecer um café com valor social e ecológico agregado e vem ao encontro das exigências dos países consumidores que começam a cobrar e a valorizar condições apropriadas de produção e rastreabilidade do produto.

Por se tratar de um sistema recente e de grande importância para o avanço da produção brasileira de café, faz-se necessária a realização de estudos e avaliações,

com vistas a identificar os pontos fortes e fracos. Assim sendo, pretende-se, no presente trabalho, realizar uma avaliação econômica de uma propriedade produtora de café, localizada na região de Coimbra-MG, na qual está sendo colocada em prática a PIC. A avaliação a ser realizada será comparativa, ou seja, são utilizados os resultados da PIC e os resultados da produção convencional, ambos para essa mesma propriedade.

Por fim, destaca-se que a análise empreendida é um estudo de caso e, como tal, não permite que as conclusões sejam extrapoladas para uma comparação geral entre os dois sistemas. Todavia, é possível apreender informações úteis acerca das possíveis diferenças entre as duas alternativas, e gerar direcionamentos sobre os seus pontos fortes e fracos.

### 1.1 Objetivos

Em linhas gerais, objetivou-se, no presente trabalho analisar comparativamente os dois sistemas de produção, convencional e produção integrada. Especificamente, pretende-se:

- a) Determinar os retornos líquidos associados a cada alternativa de investimento;
- b) Realizar a análise de risco para esses dois sistemas;
- c) Identificar a melhor opção de investimento no que diz respeito aos retornos e riscos aferidos.

## 2 METODOLOGIA

Um projeto pode ser definido como o conjunto de informações internas e externas à empresa, coletadas e processadas com o objetivo de analisar-se (e, eventualmente, implantar-se) uma decisão de investimento, cuja elaboração procura simular a decisão de investir e suas implicações (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, 1996).

O autor afirma que se os custos e receitas forem mensurados, tomando-se os preços de mercado tem-se a avaliação privada. Por outro lado, se forem mensurados do ponto de vista social, levando-se em consideração os efeitos indiretos do projeto em outras atividades e pessoas, ignorando as fronteiras particulares de interesses de indivíduos, famílias empresas e regiões, e, ainda, eliminando transferências entre indivíduos, tais como impostos e subsídios, então a análise será social.

O presente trabalho analisará a viabilidade do projeto sob o ponto de vista privado, na ótica de Contador (1996), ou econômico e financeiro, na ótica de Resende & Oliveira (2001).

Os projetos de investimento, sob o 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 implantação do mesmo pode-se classificá-lo em projeto de viabilidade, final ou de financiamento.

Woiler & Mathias (1996) destacam ainda 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. Em se tratando de projetos substitutos, ocorrerá o contrário, podendo chegar ao caso extremo de a implementação de um dos projetos inviabilizar o outro. Nesse caso, têm-se projetos mutuamente exclusivos.

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

Os principais indicadores de viabilidade de

projetos destacados na literatura são: Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR) e Período de *Payback* Descontado (PPD), expostos a seguir. É importante ressaltar que os dois primeiros são comumente utilizados em análises de projetos agropecuários, como os trabalhos de Mendonça (2008) e Ponciano et al. (2004), acerca da viabilidade econômica de projetos de fruticultura, e Arêdes (2006), sobre a viabilidade de diferentes alternativas tecnológicas de irrigação na cultura do café. Já o terceiro possibilita uma análise complementar.

Para o cálculo do VPL, admite-se determinada taxa de juros (ou taxa de desconto), sendo que o valor atual líquido pode ser definido como a soma algébrica dos saldos do fluxo de caixa descontados àquela taxa para determinada data, Woiler & Mathias (1996). O VPL é dado pela equação:

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

em que *FC* são os saldos dos fluxos de caixa; *n*, o período de tempo; *r*, a taxa de desconto utilizada. O projeto será viável se apresentar VPL positivo e inviável se apresentar VPL negativo.

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

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

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

O *payback*, segundo Woiler & Mathias (1996), diz respeito ao tempo necessário para que os gastos de investimento sejam integralmente recuperados. No presente trabalho, a opção pelo *payback* descontado é justificada pelo fato de que esse indicador leva em conta o valor do dinheiro no tempo, ao contrário do período de *payback* simples. Pode ser definido como o tempo de recuperação do capital investido, considerando-se os fluxos de caixa descontados em determinada

taxa (WOILER & MATHIAS, 1996). A limitação do indicador consiste em que seu critério de decisão não leva em conta a vida útil que possa ter o projeto, além do tempo necessário para a recuperação do capital investido (BUARQUE, 1991).

Resende & Oliveira (2001) enfatizam a importância em se 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. Para a determinação correta dos fluxos descontados, torna-se necessária a adoção de uma taxa de desconto adequada, o que dependerá em grande medida da posição particular do investidor, ou seja, se o projeto é financiado por recursos próprios ou por terceiros, Resende & Oliveira (2001). Nesse sentido, Woiler & Mathias (1996) citam a determinação da taxa de desconto por meio do custo do capital emprestado ou pela média ponderada do capital próprio e de terceiros empregados no projeto.

Outro ponto a ser destacado diz respeito à escolha do horizonte temporal. Segundo Woiler & Mathias (1996), o horizonte do projeto deve ser definido levando-se em consideração a obsolescência do processo produtivo e a conseqüente necessidade de novos investimentos, o ciclo de vida do produto ou a depreciação de equipamentos.

Em relação aos valores monetários das variáveis de entrada e saída do fluxo de caixa, ao longo da vida útil do projeto, Noronha (1987) destaca a adoção de preços variáveis ou constantes no tempo. O primeiro caso requer a previsão futura 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, bem como as forças de mercado, afetam igualmente os preços dos insumos e dos produtos. O autor enfatiza ainda que os preços constantes são mais utilizados em função dos erros de estimação associados à adoção dos preços variáveis e em função de sua simplicidade. Por esses motivos, o presente trabalho adotará a suposição de preços constantes.

É importante enfatizar que nem todos os

benefícios de dado sistema de produção são captados por meio do fluxo de caixa, motivo pelo qual a elaboração de cenários prováveis em que o investimento se processa é de extrema importância.

Nesse contexto, 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 & Mathias (1996) definem riscos como possibilidades 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) sugere a aplicação de dados conservadores em caso de dúvidas sobre o valor da variável e a utilização de valores alternativos para as principais variáveis do projeto, com o objetivo de traçar cenários otimistas, pessimistas e realistas.

A análise do risco é feita por meio da utilização do desvio padrão e do coeficiente de variação, completando-se com o método de simulação de Monte Carlo. O método consiste na utilização de distribuições de probabilidades das variáveis consideradas incertas (variáveis de entrada), em que cada uma dessas variáveis assume um valor aleatório dentro de sua distribuição de probabilidade, simulando combinações entre elas que levam a resultados (variáveis de saída), que permitirão mensurar o risco associado à 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 (TIR e VPL) cada vez que for feita a seleção indicada no item anterior; repetir o processo até que se obtenha uma confirmação adequada das distribuições de probabilidade dos indicadores.

Conhecendo-se a distribuição de probabilidades de dado indicador de viabilidade, será possível calcular os principais indicadores que permitirão medir o risco associado à determinada alternativa de investimento, seja o desvio padrão ou o coeficiente de variação.

## 2.1 Fonte de dados, cenários e sistemas produtivos

A propriedade em estudo – Sítio São João - está localizada no município de Coimbra, em Minas Gerais, e situa-se a cerca de 26 quilômetros da cidade de Viçosa. Além da cultura do café, a qual ocupa 30 hectares, há produção avícola, de feijão e de eucalipto. A escolha dessa propriedade deve-se ao fato de a mesma ter destinado um espaço de cerca de um hectare de sua cultura cafeeira, para a realização de um experimento do Departamento de Fitopatologia (DFP) da Universidade Federal de Viçosa (UFV). Desde o ano de 2005, os técnicos desse departamento tornaram-se responsáveis pelo controle da lavoura naquele espaço, fazendo uso das técnicas da PIC. Assim, é possível fazer uma comparação dos dois sistemas, produção integrada e convencional, em uma mesma propriedade.

Os dados de preços e coeficientes técnicos utilizados para as estimativas de custos, tanto dos insumos quanto da mão-de-obra, foram obtidos junto ao próprio produtor rural, no caso da produção convencional. É importante destacar que, nesse sistema, a aplicação de defensivos é feita de acordo com um calendário fixo e com a experiência do produtor não seguindo portanto procedimentos de avaliação e monitoramento rotineiros, como é o caso da PIC.

Já em relação aos custos envolvidos na produção integrada, as informações foram obtidas junto ao DFP. Entretanto, dado que a utilização de insumos e a realização dos tratamentos culturais são dependentes de avaliações e práticas de monitoramento do solo e dos frutos, conforme requer a PIC, não é possível estabelecer, a priori, quando e quanto de cada insumo

será utilizado. De acordo com sugestão dos técnicos do departamento, é razoável trabalhar com valores médios das quantidades empregadas nos dois anos em que a PIC já está em prática, ou seja, 2005 e 2006. Assim sendo, para o fluxo da produção integrada, as quantidades de insumos e os tratamentos culturais foram estimativas médias fornecidas pelo departamento de fitopatologia.

Sabe-se que o mercado cafeeiro é marcado por elevada volatilidade dos preços e que são comuns períodos anuais em que os preços seguem em alta ou períodos em que seguem em baixa, os quais são os chamados ciclos. Ademais, o fluxo de caixa de projetos de produção cafeeira é significativamente sensível a essas oscilações de preços, especialmente aquelas ocorridas nos anos iniciais. Com vistas a analisar o efeito dos níveis de preços sobre a viabilidade do projeto, optou-se por utilizar três cenários distintos, tanto para a produção integrada quanto para a convencional, a saber:

1. Utiliza-se o preço médio do café obtido no período entre janeiro de 1990 e dezembro de 2006. A série anual encontra-se na Tabela A.3 e a frequência mensal dos preços pode ser vista na Tabela A.4, ambas em anexo. Os preços do café são referentes à saca de café beneficiada, coletados no Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA) da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ) e na Cooperativa de Cafeicultores da Região de São Sebastião do Paraíso-MG (COOPARAÍSO), corrigidos pelo IGP-DI, com base em dezembro de 2005. Portanto, trabalhou-se com o preço constante de R\$ 294,20, ao longo dos doze anos em análise.
2. Utiliza-se preço alto do café nos primeiros cinco anos de colheita (ano 3 ao 7), e preço baixo nos anos seguintes (ano 7 ao 12), para a produção convencional e para a integrada. Os preços são oriundos da mesma série histórica utilizada no cenário 1, sendo que o menor valor foi obtido subtraindo-se um desvio padrão (93,08) do valor médio (294,20) e para o maior valor somou-se um desvio

padrão ao valor médio do período. Portanto, nos primeiros anos, o preço considerado é de R\$ 387,29 e nos anos finais, R\$ 201,11.

3. Utiliza-se preço baixo do café nos primeiros cinco anos de colheita (ano 3 ao 7), e preço alto nos anos seguintes (ano 7 ao 12), para a produção convencional e para a integrada. Portanto, nos primeiros anos o preço considerado é de R\$ 201,11 e nos anos finais, R\$ 387,29.

Ainda acerca dos cenários, é essencial destacar que os meses de comercialização do grão pelo produtor em análise não seguem nenhum padrão específico e a venda não é feita somente em meses de entressafra, quando os preços são maiores. De acordo com o produtor, o momento da venda depende dos preços vigentes no mercado, mas também, da necessidade de recursos para a gestão da propriedade. Por isso, optou-se por não definir os cenários com base somente em preços médios, dado que o fator necessidade torna possível que a venda ocorra em qualquer um dos doze meses.

Na realização do trabalho, o horizonte temporal do projeto foi definido em 12 anos de vida útil da lavoura, levando-se em conta que a partir desse período serão necessários novos investimentos na lavoura, como podas e replantio de mudas. Esse horizonte baseou-se, também, nas informações repassadas pelos técnicos do DFP. A lavoura em análise foi plantada no ano de 2002, considerado ano 0, no qual são realizados os investimentos iniciais. Ao final desse ano considera-se o ano 1, e assim por diante. A primeira colheita foi realizada em 2004, ou seja, no terceiro ano do fluxo. Portanto, no momento da realização dessa pesquisa já estão consolidados os dados até o quinto ano, os quais foram utilizados, indiscriminadamente, para o fluxo de caixa da produção integrada e da convencional.

Foi utilizada a taxa de rendimento da poupança para o ano de 2006, 6%, para o cálculo do VPL. De acordo com Arêdes (2006), a escolha da taxa de rendimento da poupança é comum em estudos de viabilidade econômica porque essa é uma taxa do custo de oportunidade do capital com alta liquidez, possui

grande acessibilidade como alternativa de investimento aos pequenos proprietários rurais e representa a taxa de rendimento de baixo risco.

Especificamente, foram considerados:

Preços do café: Referentes ao preço mensal pago ao produtor pela saca de 60kg de café bebida dura para melhor tipo 6, no período janeiro de 1990 a dezembro de 2006. O preço médio do café no período foi de R\$ 294,20 (com desvio padrão de R\$ 93,08) - Ver anexo (Tabela A.3). Dada conhecida volatilidade dos preços do café, essa foi uma das variáveis utilizadas como entrada para as simulações de risco, por meio da distribuição histograma.

Produção e produtividade: foi considerado o cultivo do café arábica em 1 ha com espaçamento 2,5 x 0,8m, tendo iniciado sua produção a partir do terceiro ano de cultivo das mudas, com expectativa de produção de doze anos. A produtividade anual considerada na construção dos fluxos de caixa foi estimada pelos técnicos do DFP para ambos os sistemas produtivos e, para o sistema convencional, a produtividade foi ajustada pelo produtor. Os valores utilizados encontram-se descritos na Tabela A.1, para a produção convencional, e na Tabela A.2, para o sistema integrado. Uma vez que se trata de estimativas e devido à existência de numerosas variáveis que podem interferir sobre a produtividade, essa também foi uma variável selecionada para entrada na análise de risco, por meio da distribuição triangular.

Investimentos: Para o investimento na formação do cafeeiro foram agregados todos aqueles custos incorridos no ano 0, conforme informação do produtor. Inserem-se aí as mudas (5000 mudas por hectare, a R\$ 250,00 o mileiro), o plantio - coeficiente técnico obtido no Agriannual (2007) e os demais insumos, materiais e tratamentos culturais necessários à época. Em relação às instalações, foram construídos um armazém de 300 m<sup>2</sup>, ao custo total de R\$ 12.300,00; e um terreiro de cimento de 1000 m<sup>2</sup>, ao custo total de R\$ 12.000,00. Já o valor considerado para um hectare de terra foi de R\$ 2.500,00. É importante observar que os investimentos, em especial na formação do cafeeiro e na terra, representam um montante elevado das saídas, e tendem, portanto, a impactar significativamente o fluxo de caixa. Além

disso, tratam-se de valores sujeitos às oscilações externas, não controláveis pelo produtor. Portanto, esses dois investimentos foram utilizados como variáveis de entrada nas simulações de risco, de modo que seja analisado o efeito de suas oscilações sobre a viabilidade do projeto.

**Depreciação:** utilizou-se o método de depreciação linear para abatimento do imposto de renda, com posterior reembolso da depreciação ao fluxo líquido do caixa. Foram depreciados os utensílios e ferramentas para colheita, com vida útil de dois anos; e o terreiro e o armazém, ambos com vida útil estimada de vinte e cinco anos.

**Valor Residual:** Conforme Arêdes (2006), considerou-se um resíduo líquido de R\$ 500,00 por hectare, referente à venda da lenha conseguida pelo corte do cafezal após 12 anos. Além disso, após descontado o valor referente aos doze anos do projeto pelo método de depreciação linear, seriam recuperados R\$421,20 com a venda do galpão e do terreiro, por hectare.

**Mão-de-obra:** foi considerada utilização somente de mão-de-obra avulsa para a operacionalização da lavoura e das colheitas, de acordo com as informações do DFP, para a produção integrada, e pelo produtor, para a produção convencional. Utilizou-se o custo médio da mão-de-obra para Viçosa-MG de R\$ 19,00 por homem-dia, para a realização de todos os tratos culturais: aplicação de defensivos, plantio e replantio. Já os custos com a colheita foram de R\$40,00 por saca.

**Custos fixos:** Os custos considerados foram informados pelo produtor. Apesar de existirem outras atividades agrícolas na propriedade, não foi realizado nenhum rateio, uma vez que o produtor informou que mesmo, que somente produzisse o café, seria necessário incorrer em tais custos. Assim, os custos somente foram divididos pela área total de trinta hectares. Uma vez que o produtor gerencia a propriedade e é responsável pelas questões técnicas, por ser agrônomo, o custo da mão-de-obra administrativa e da assistência técnica foi feito com base em um custo de oportunidade estimado. Para a parte administrativa, considerou-se o pagamento de dois salários mínimos (R\$ 380,00) por mês, e para a parte técnica foi considerado o pagamento de um salário mínimo ao mês. No que diz respeito à produção

integrada, foi incluído o custo referente à certificação da propriedade. Uma vez que não estão estabelecidas formalmente as normas acerca da certificação do café, optou-se por trabalhar com valores que seriam cobrados pela certificação da produção de frutas. Essa opção deve-se ao fato de o sistema de produção integrada de frutas (PIF) já ser consolidado no Brasil, sendo que o custo referente às auditorias, R\$ 1.500,00 ao dia, foi obtido junto à empresa Bureau Veritas, cuja matriz situa-se na cidade do Rio de Janeiro. Utilizou-se uma estimativa conservadora para o número de dias necessários à realização das auditorias anuais. Assim, com base nas informações obtidas junto ao DFP, considerou-se a necessidade de 4 dias para a realização das auditorias na propriedade em análise. Cabe ressaltar que os custos de certificação foram inseridos somente a partir do quarto ano, quando teve início a produção integrada na propriedade.

**Impostos e contribuições:** considerou-se o produtor como pessoa física, o qual tem como gastos o pagamento do Imposto de Renda de Pessoa Física, considerando a alíquota de 27,5%, tabelado pela Receita Federal. Foi calculada também a contribuição para o Instituto Nacional do Seguro Social (INSS), de 2,3% a receita bruta, a alíquota da Contribuição Provisória sobre Movimentação Financeira (CPMF), de 0,38% sobre a receita bruta gerada, a alíquota do Imposto Territorial Rural (ITR), de 0,2% incidente sobre o valor da área rural com até 50 ha e com grau de utilização maior que 65% e menor que 80%. Há ainda a alíquota de 8% do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS), a alíquota de 2,5% do Salário Educação e a alíquota de 0,2% do INCRA. Não foram consideradas as alíquotas da contribuição para o Programa de Integração Social (PIS) e COFINS, as quais incidem sobre pessoa jurídica, e o Imposto sobre a Comercialização de Mercadorias e Serviços (ICMS), devido à isenção nas operações de venda para cooperativas e de compra de insumos e bens para operacionalização da produção rural.

Para a análise de risco, além das variáveis acima descritas (preço, produtividade, investimento na formação do cafeeiro e investimento na terra) utilizadas como entrada, o Valor Presente Líquido (VPL) e a

Taxa Interna de Retorno (TIR) foram utilizados como variáveis de saída. O método de simulações aplicado foi Latin Hypercube com 1.200 repetições aleatórias.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 Análise dos fluxos de caixa

Após a determinação das receitas, custos e investimentos do projeto procedeu-se à elaboração dos fluxos de caixa para os dois sistemas de produção, convencional e de produção integrada.

Conforme apresentado nas Tabelas A.1 e A.2, em anexo, os investimentos, necessários para a implementação da cultura nos dois sistemas é o mesmo. Entretanto, os custos totais apresentam diferenciação entre os dois sistemas, já que na maior parte do horizonte de planejamento levado em consideração para a elaboração do projeto, os custos totais do sistema de produção integrada apresentaram-se maiores.

Caberessaltar que os maiores custos provenientes da adoção da produção integrada não comprometeram a rentabilidade do investimento, já que na presente análise foi adotada a hipótese de incremento da produtividade em relação ao sistema convencional, possibilitado pelas técnicas de manejo adotadas na produção integrada.<sup>1</sup> Os ganhos de produtividade foram responsáveis por maiores receitas no sistema de produção integrada, sobretudo a partir do quinto ano, Tabelas A.1 e A.2, em anexo. Em função disso, o lucro líquido e o fluxo de caixa líquido apresentado pela produção integrada foram maiores do que os apresentados pela produção convencional, sobretudo a partir do quinto ano.

A diferenciação de custos observada para os dois sistemas pode ser atribuída ao fato de que, na produção integrada, as operações de adubação foram realizadas com aplicação do adubo 20-05-20, ao passo que na produção convencional, o produtor recorre, nas operações de adubação, a uma combinação de adubo e esterco de galinha (cama de galinha), sendo essa combinação

1 - A expectativa com relação à produtividade apresentada pelo sistema de produção integrada utilizada neste estudo está de acordo com estimativa fornecida pelo Departamento de Fitopatologia (DFP) da Universidade Federal de Viçosa.

utilizada em anos de expectativa de baixa produtividade.

Os itens calcário, fungicida, roçada entrelinhas e arruação foram também responsáveis por maiores custos no sistema integrado. Nesse aspecto, cabe destacar que a produção convencional não realizou a aplicação de calcário e que na produção integrada foi verificada a necessidade de aplicação de fungicida, sendo que, projetou-se, para os anos seguintes a mesma necessidade desse defensivo na produção integrada, o que não ocorreu na produção convencional.

#### 3.2 Análise dos indicadores de viabilidade econômica

Por meio da análise dos indicadores de viabilidade apresentados na Tabela 1, constata-se que, para todos os cenários, os indicadores VPL e TIR, apontam para o sistema de produção integrada como sendo o de maior retorno ao produtor, embora os dois sistemas tenham apresentado viabilidade econômica para todos os cenários propostos.

Considerando-se a taxa de poupança como a taxa de desconto, o produtor recupera o seu capital investido, nos dois sistemas, no cenário 1, incrementando seu valor de mercado em R\$ 17.391,57, no convencional e em R\$ 28.367,77 no integrado. Observando-se o retorno anual expresso pela TIR, nota-se mais uma vez, que a produção integrada possibilitou maiores retornos ao produtor. Entretanto, o período de *payback* descontado, no cenário 1, praticamente não apresentou diferença, uma vez que o investimento da produção integrada é recuperado com quatro anos, três meses e quatro dias; e no sistema convencional a recuperação ocorre aos quatro anos, três meses e dezoito dias. Essa diferença inexpressiva deve-se ao fato de que, no período inicial, as entradas e saídas são muito próximas nos dois sistemas. Somente a partir do quinto ano há maior distanciamento entre as receitas, o que ocorre devido ao crescimento da produtividade estimada para o sistema integrado.

A análise do cenário 2 evidencia, novamente, que o retorno auferido pelo produtor na produção integrada é maior, uma vez que todos os indicadores calculados apontam para essa situação. O VPL

apresentado pelo sistema convencional indica que o produtor, além de recuperar o capital investido, auferiu um incremento do mesmo de R\$ 23.995,31, ao passo que na produção integrada esse incremento foi da ordem de R\$ 40.386,11. Com relação aos demais indicadores, ambos apontam, no cenário 2, para melhores retornos no sistema de produção integrada, já que o valor apresentado pela TIR para esse sistema foi de 44,81%, ao passo que a produção convencional apresentou TIR da ordem de 37,48%. O período de payback, diferente dos demais indicadores, aponta a produção convencional como melhor alternativa de investimento. Considerando-se esse último indicador, o tempo de recuperação do capital na produção convencional é de cerca de três anos e seis meses, ao passo que no sistema alternativo são necessários três anos e onze meses. Entretanto, conforme mencionado no modelo analítico, trata-se de um indicador complementar, não devendo ser utilizado individualmente para a tomada de decisão.

Os resultados obtidos para o cenário 3 são análogos aos anteriores, uma vez que todos os indicadores apontaram para a produção integrada como sendo o sistema que possibilita ao produtor obter maiores rendimentos. Cabe destacar o elevado diferencial apresentado pelo VPL, já que o indicador, no sistema integrado, apresentou o dobro do valor atingido pelo sistema convencional.

### 3.3 Análise de risco

A única diferença entre os cenários 1, 2 e 3 foi a mudança na variável preço do café, de modo que os investimentos, custos e produtividade permaneceram iguais para todos os cenários. Uma vez que o cenário 1 é a média dos cenários 2 e 3, por considerar a média dos preços, esse representa, portanto, uma situação intermediária e não foi efetuada a análise de risco dos cenários 2 e 3.

Considerando-se o risco por meio do estudo de sensibilidade, constata-se, de acordo com a Tabela 2, que a influência das variáveis consideradas sobre o VPL foi semelhante nos dois sistemas produtivos. Destaca-se que as variáveis mais importantes na determinação desse indicador foram preço do café e produtividade, respectivamente. A análise de sensibilidade demonstrou que se o preço do café for elevado em 1%, o VPL eleva-se em cerca de 0,84% no sistema convencional e cerca de 0,87% no sistema integrado. Com relação à variável produtividade, se essa se elevar em 1% o VPL ficará aumentado em cerca de 0,45%, no sistema convencional e 0,51% no sistema integrado. Já as variáveis Investimento na formação do cafeeiro e Investimento em terra apresentaram menor influência sobre o VPL, além de apresentarem relação inversa com o indicador, conforme o esperado.

Tabela 1 - Indicadores de viabilidade econômica no cultivo de café, nos sistemas de produção, integrada e convencional, durante 12 anos de produção em 1 ha, Coimbra-MG\*

Indicador	Unidade	Sistemas de produção	
		Convencional	Integrada
VPL – 1	R\$	17.391,57	28.367,77
VPL – 2	R\$	21.456,13	31.571,37
VPL – 3	R\$	13.327,02	25.164,17
TIR – 1	%	26,97	32,15
TIR – 2	%	34,66	39,50
TIR – 3	%	19,85	25,43
PPD – 1	Anos	4,26	4,30
PPD – 2	Anos	3,00	4,76
PPD – 3	Anos	7,80	6,27

Fonte: Resultados da Pesquisa.

\* Os algarismos 1,2 e 3, referem-se aos cenários.

Tabela 2 - Análise da sensibilidade do VPL em relação às variáveis que mais causaram impacto sobre o fluxo de caixa na produção convencional e integrada, Coimbra-MG

Variável	VPL	
	Convencional	Integrada
Preço	0,891	0,875
Produtividade	0,396	0,384
Investimento na formação do cafeeiro	-0,019	-0,011
Investimento em terra	-0,042	-0,040

Fonte: Resultados da pesquisa.

Esses resultados evidenciam a grande variabilidade que o retorno pode apresentar em função de variações no preço do produto e na produtividade apresentada pelo sistema produtivo.

A análise de risco pode ser realizada de forma mais abrangente tomando-se os valores médios, mínimos, máximos, desvio padrão ( $\sigma_k$ ) e coeficiente de variação (CV) dos principais indicadores selecionados para análise, VPL e TIR, para os dois sistemas (Tabela 3). Os valores médios encontrados para os indicadores indicaram que a produção integrada apresenta melhores retornos ao se inserir o risco na análise, já que o VPL médio para o sistema convencional foi de R\$ 22.891,01 ao passo que o VPL médio estimado para o sistema de produção integrada apresentou o valor R\$ 47.623,83. As TIR's médias encontradas foram de 27,07% para o sistema convencional e de 38,73% para o sistema integrado. O desvio padrão, que é usualmente utilizado como uma medida de risco indicou que o VPL apresentou maior variabilidade para o sistema de produção integrada. A TIR, a exemplo do VPL, também apresentou maior desvio padrão para a produção integrada.

Entretanto, em função da diferença apresentada pelos valores de retorno médios dos investimentos em análise, torna-se mais prudente realizar a análise de risco por meio da análise dos coeficientes de variação, uma vez que esse indicador permite melhor comparação, apresentando a magnitude do desvio padrão, em relação ao retorno médio. Observando-se o CV, para o VPL e para a TIR, nota-se que a dispersão dos retornos em torno

da média é menor para a produção integrada, indicando que o sistema apresenta menor risco.

Tabela 3 - Análise de risco do VPL e de TIR em termos de valores mínimos, médios, máximos, desvio padrão ( $\sigma_k$ ) e coeficiente de variação (CV), para o sistema de produção convencional e integrada, Coimbra-MG

Valor	VPL	
	Convencional	Integrada
Mínimo	-9.687,36	-6.499,96
Médio	22.891,01	47.623,83
Máximo	107.129,00	157.902,40
Desvio padrão	20.312,62	31.508,59
Coefficiente de Variação	0,88736	0,47646
Valor	TIR	
	Convencional	Integrada
Mínimo	-0,14090	-0,08500
Médio	0,27071	0,38735
Máximo	0,71093	0,85730
Desvio padrão	0,15231	0,18456
Coefficiente de Variação	0,56262	0,47645

Fonte: Resultados da pesquisa.

A análise de risco por meio da distribuição de probabilidade acumulada para os dois indicadores, Tabelas 4 e 5, demonstrou que para todos os níveis de probabilidade, tanto o VPL quanto a TIR, apontaram a produção integrada como a melhor opção. Nota-se que somente foi identificado retorno líquido negativo para o sistema produtivo convencional, ao nível de 5%, o que indica que ambos os investimentos estão expostos a baixos níveis de risco.

Tabela 4 - Análise de risco pela distribuição acumulada da probabilidade de ocorrência do VPL no cultivo de café, pela produção convencional e integrada, Coimbra-MG

Probabilidade	VPL	
	Convencional	Integrada
5%	-2727,48	10024,42
10%	916,18	12634,45
...	...	...
95%	63708,51	110657,30
100%	107129,00	157902,40

Fonte: Resultados da pesquisa.

De modo semelhante, a análise da distribuição de probabilidade acumulada da TIR demonstrou que a 5% de probabilidade o investimento no sistema convencional seria inviável, à taxa de 6%.

Tabela 5 - Análise de risco pela distribuição acumulada da probabilidade de ocorrência da TIR no cultivo de café, pela produção convencional e integrada, Coimbra-MG

Probabilidade	TIR	
	Convencional	Integrada
5%	0,01740	0,10448
10%	0,07653	0,14233
...	...	...
95%	0,53665	0,70536
100%	0,71093	0,85729

Fonte: Resultados da pesquisa.

#### 4 CONCLUSÕES

De acordo com as análises realizadas no presente trabalho, constatou-se que, para a propriedade em estudo, a implantação do sistema de produção integrada gera retornos ao produtor maiores que os retornos gerados pelo sistema convencional. Esses resultados são devidos à significativa diferença de produtividade entre os sistemas, bem como à racionalização de insumos, resultantes da adoção da PIC. Os indicadores utilizados indicam o melhor desempenho do sistema integrado em comparação ao convencional para todos os cenários, com exceção do período de *payback* descontado nos cenários 1 e 2. Entretanto, como esse indicador, é em geral, utilizado de forma complementar, prevalece a conclusão baseada nos demais indicadores.

Ademais, a avaliação acerca do risco também apontou o sistema integrado como melhor opção, já que os indicadores de variabilidade dos retornos, bem como a análise de distribuição de probabilidade acumulada, indicaram ser esse sistema de menor dispersão dos retornos e menor probabilidade de resultados insatisfatórios.

Por fim, cabe salientar que as diferenças de

retorno e risco foram favoráveis à produção integrada, em partes, devido às características específicas do manejo da propriedade representativa do sistema convencional. Tomando-se como base o estado de Minas Gerais, o sistema convencional em análise não pode ser considerado um modelo de manejo da produção do café. Existem outras propriedades que, apesar de não adotarem a PIC, possuem níveis de produtividade mais elevados e adotam técnicas de manejo mais adequadas. Com isso, a análise da diferença deve levar em conta esse aspecto, de modo que não se pode relacionar a superioridade dos retornos da produção integrada exclusivamente à PIC.

#### 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIANUAL. **Anuário da agricultura brasileira**. São Paulo: FNP, 2007. 520 p.

ARÊDES, A. F. **Avaliação econômica da irrigação do cafeeiro em uma região tradicionalmente produtora**. 2006. 89 f. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2006.

BUARQUE, C. **Avaliação econômica de projetos: uma apresentação didática**. Rio de Janeiro: Campus, 1991. 266 p.

CONTADOR, C. R. **Avaliação social de projetos**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1996. 316 p.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR BIOLOGICAL CONTROL OF NOXIOUS ANIMALS AND PLANTS - IOBC. **Integrated production, principles and technical guidelines**. Disponível em: <<http://www.iobc-global.org>>. Acesso em: 10 out. 2007.

LEITE, C. A. M. **Avaliação da cafeicultura nos últimos anos**. Viçosa, MG: UFV, 2005.

MENDONÇA, T. G. **Análise comparativa da viabilidade econômica da produção de mamão nos sistemas tradicional e integrada (PI)**. 2008. 192 f. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2008.

- NORONHA, J. F. **Projetos agropecuários**: administração financeira, orçamentação e avaliação econômica. São Paulo: FEALQ, 1987. 274 p.
- PEREIRA, S. P.; BLISKA, F. M. M.; ROCHA, A. B. O. **Produção Integrada de Café (PIC)**: origem, impactos esperados, normas e ferramentas para implantação. Disponível em: <www.cafepoint.com.br>. Acesso em: 15 nov. 2007.
- PONCIANO, N. J.; SOUZA, P. M.; MATA, H. T. C.; VIEIRA, J. R.; MORGADO, I. F. Análise de viabilidade econômica e de risco da fruticultura na região Norte Fluminense. **Revista de Economia Rural**, v. 42, n. 4, p. 615-635, out./dez. 2004.
- RESENDE, J. L. P. de; OLIVEIRA, A. D. de. **Análise econômica e social de projetos florestais**. Viçosa, MG: UFV, 2001. 389 p.
- REZENDE, A. M.; GOMES, M. F. M.; PONCIANO, N. J. A inserção do Brasil no mercado internacional de café: a “descommoditização” do mercado. In: LÍRIO, V. S.; GOMES, M. F. M. (Eds.). **Investimento privado, público e mercado de commodities**. Viçosa, MG: DER/UFV, 2000. p. 3-47.
- RIOS, J. N. G. Certificação de origem e qualidade de café. In: ZAMBOLIM, L. (Ed.). **Produção integrada de café**. Viçosa, MG: DFP/UFV, 2003. p. 509-554.
- RUFINO, J. L. S. Por um planejamento estratégico para o café. **Revista Sebrae**, São Paulo, n. 9, jun./jul. 2003.
- SAES, M. S. M.; JAYO, M. **CACCER**: coordenando ações para a valorização do café do Cerrado. Disponível em: <www.cafedocerrado.org>. Acesso em: 10 ago. 2005.
- WOILER, S.; MATHIAS, W. F. **Projetos**: planejamento, elaboração e análise. São Paulo: Atlas, 1996. 294 p.

## ANEXO

Tabela A.1 – Fluxo de caixa simplificado do cenário 1 para implantação e manutenção por 12 anos de produção de café, no sistema convencional, em 1ha, para o município de Coimbra-MG

Descrição	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6
Preço				294,20	294,20	294,20	294,20
Produção		0	0	33	30	45	30
Receitas*		0	0	9708,6	8826	13239	8826
Custos		1475,74	1368,44	4194,63	3378,48	4949,75	3378,48
L.T.		1475,74	1368,44	5513,96	5447,52	8289,25	5447,42
L.L.	0,00	1475,74	1368,44	3997,62	3949,45	6009,70	3949,45
Deprec.		32,40	32,40	32,40	86,40	32,40	86,40
Invest.	(7189,68)						
<b>F.C.L.</b>	<b>(7189,68)</b>	<b>(1443,34)</b>	<b>(1336,05)</b>	<b>4030,02</b>	<b>4035,85</b>	<b>6042,10</b>	<b>4035,85</b>

Fonte: resultados da pesquisa L.T.: Lucros tributáveis. L.L.: Lucro líquido. F.C.L.: Fluxo de caixa líquido

\* Inclui valor residual Fonte: Dados da Pesquisa.

Tabela A.1, Continuação

Descrição	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12
Preço	294,20	294,20	294,20	294,20	294,20	294,20
Produção	45	30	40	20	25	15
Receitas*	13239	8826	11768	5884	7355	4413
Custos	4949,75	3378,48	4702,83	2884,63	3962,06	2637,71
L.T.	8289,25	5447,52	7065,17	2999,36	3392,94	2696,48
L.L.	6009,70	3949,45	5122,25	2174,54	2459,88	1954,95
Deprec.	32,40	86,40	32,40	86,40	32,40	86,40
Invest.						
<b>F.C.L.</b>	6042,10	4035,85	5154,65	2260,94	2492,28	2041,35

Tabela A.2 – Fluxo de caixa simplificado do cenário 1 para implantação e manutenção por 12 anos de produção de café, no sistema integrado, em 1ha, para o município de Coimbra-MG

Descrição	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6
Preço				294,20	294,20	294,20	294,20
Produção		0	0	33	22	70	50
Receitas*		0	0	9708,60	6472,40	20594	14710
Custos		1475,75	1368,44	4203,96	5247,788	6685,247	6404,931
L.T.		-1475,75	-1368,45	5504,63	1224,61	13908,75	8305,07
L.L.	0,00	-1475,75	-1368,45	3990,86	887,84	10083,85	6021,18
Deprec.		32,40	32,40	32,40	95,73	32,40	95,73
Invest.	(7189,68)						
<b>F.C.L.</b>	(7189,68)	(1443,35)	(1336,05)	4023,26	983,57	10116,25	6116,91

Fonte: resultados da pesquisa L.T.: Lucros tributáveis. L.L.: Lucro líquido. F.C.L.: Fluxo de caixa líquido

\* Inclui valor residual Fonte: Dados da Pesquisa.

Tabela A.2, Continuação

Preço	294,20	294,20	294,20	294,20	294,20	294,20
Produção	70	50	60	40	50	30
Receitas*	20594	14710	17652	11768	14710	8826
Custos	7392,622	6404,931	6898,777	5911,085	6404,931	5417,24
L.T.	13201,38	8305,07	10753,22	5856,91	8305,07	4329,96
L.L.	9571,00	6021,18	7796,09	4246,26	6021,18	3139,22
Deprec.	32,40	95,73	32,40	95,73	32,40	95,73
Invest.						

Tabela A.3 - Série anual histórica do preço do café pago ao produtor pela saca de 60kg de café bebida dura para melhor tipo 6 no período de 1990 a 2006, a preços de 2005.

Período	Preço do café (R\$)
1990	323,98
1991	284,31
1992	239,81
1993	275,13
1994	447,71
1995	393,93
1996	320,03
1997	484,31
1998	363,68
1999	354,83
2000	290,45
2001	186,21
2002	163,97
2003	180,33
2004	195,39
2005	247,58
2006	249,76
Média	294,20
Desvio-padrão	93,08

Fonte: Cooperativa de Cafeicultores da Região de São Sebastião do Paraíso-MG (COOPARAÍSO) citado pelo Anuário Estatístico do Café (2002) e Centro de Estudos Avançados em Economia aplicada (CEPEA) da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ), citado pelo Agriannual (2007).

Tabela A.4 - Distribuição da frequência e probabilidade dos preços mensais do café do período 01/1990-12/2006 utilizados nas simulações de risco no cenário 1 pelo método *Latin Hypercube* com 1.200 iterações.

Preço	Distribuição faixa	Distribuição acumulada	Probabilidade %
<150	4	4	2,08
<175	10	14	5,21
<200	31	45	16,15
<225	10	55	5,21
<250	19	74	9,38
<275	17	91	8,85
<300	23	114	11,98
<325	17	131	8,85
<350	11	142	5,73
<375	11	153	5,73
<400	7	160	3,65
<425	4	164	2,08
<450	9	173	4,69
<475	6	179	3,13
<500	3	182	1,56
<525	3	185	1,56
<550	4	189	2,08
<696	4	193	2,08

Fonte: Elaborado pelos autores com base em dados do Agriannual (2007).