

**ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA E DE RISCO DO
PROCESSAMENTO MÍNIMO DE VEGETAIS**

**ANALYSIS OF ECONOMIC AND FINANCIAL VIABILITY AND RISK OF THE
MINIMAL PROCESSING OF VEGETABLE**

Danilo Simões

Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza – Botucatu - SP
simoesdanilo@yahoo.com.br

Tamires Bueno

Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza – Botucatu - SP
tamiresbuenomendes@gmail.com

Submissão: 12/06/2014

Aprovação: 10/11/2014

RESUMO

Apoiando-se na diversidade edafoclimáticas e na geração de tecnologias, a região Centro-Oeste do estado de São Paulo – Brasil é favorável para a produção de várias espécies de frutas e legumes, fatores que justificam a instalação de uma agroindústria para o processamento. Portanto, a verificação da economicidade da instalação do projeto de investimento para o processamento de mínimo de vegetais é um imperativo para empreendedores, ponderando principalmente a análise de risco, que pode ser realizada por meio do método de Monte Carlo. A incorporação de risco ao projeto de investimento financeiro deu-se a partir da simulação de 100.000 cenários probabilísticos dos indicadores de viabilidade comumente utilizados para a análise de projetos, os quais confirmaram a viabilidade econômico-financeira do processamento de mínimo de vegetais.

Palavras-chave: Agroindústria. Engenharia econômica. Empreendedorismo. Fluxo de caixa. Monte Carlo.

ABSTRACT

Considering the edaphoclimatic diversity and the creation of technologies, center west region of Sao Paulo State, Brazil is viable for the production of fruits and vegetables, which justifies the installation of an agroindustry for processing. Therefore, verifying the economicity of such investment project is instrumental for entrepreneurs, especially with risk analysis by using the Monte Carlo method. The incorporation of risks into the project of financial investment was based on the simulation of 100,000 probabilistic scenarios of viability indicators commonly observed in the analysis of projects, which confirmed the economic-financial viability of minimal processing of vegetable.

Keywords: Agroindustry. Economy engineering. Entrepreneurship. Cash flow. Monte Carlo method.

1 INTRODUÇÃO

O processamento mínimo de vegetais (frutas, legumes e verduras) é uma tecnologia estabelecida nos EUA em meados da década de 1970 e que chegou ao Brasil no início da década de 1990, buscando atender ao novo perfil de demanda dos consumidores (ALVARENGA *et al.*, 2014). Por definição, o produto minimamente processado é qualquer fruta ou hortaliça, ou combinação desses vegetais, que tenha sido fisicamente alterada, mas permanecendo no seu estado fresco (INTERNATIONAL FRESH-CUT PRODUCE ASSOCIATION – IFPA, 1999).

No Brasil o setor de frutas e hortaliças minimamente processadas é pequeno, em relação ao mercado consumidor. A comercialização está entre os médios e grandes centros urbanos, mostrando uma tendência de consumo por parte da população de maior renda (MORETTI, 2007). Batalha e Scarpelli (2005) observam que as atividades econômicas, tecnológicas, políticas e sociais ligadas à produção, à transformação, à distribuição e ao consumo de produtos agropecuários têm merecido constante atenção das comunidades acadêmica, governamental e empresarial, originada, sobretudo, do papel que esses produtos, especialmente os alimentares, ocupam em qualquer grupo social.

Atualmente a instalação de agroindústrias de processamento mínimo de vegetais vem se destacando no país, devido ao aumento do número de consumidores pela busca por produtos mais saudáveis e também devido à comodidade e conveniência, além da indústria processadora ser, dentre outras, uma alternativa de comercialização para o pequeno e médio produtor rural poder escoar sua produção de frutas, legumes e hortaliças.

Dessa forma a análise econômico-financeira para a tomada de decisão em projetos de riscos ou não se faz necessária, independente da origem do capital do investidor, seja próprio ou de terceiros. Para Arco-Verde (2008, p. 69) ao realizá-la, o investidor vai saber o momento e a quantidade a ser investida ou recebida de um projeto sob a forma de ingressos, podendo mensurar quando serão realizadas as atividades produtivas e o fluxo real de custos e ingressos durante o período da análise e o balanço final do investimento (ARCO-VERDE, 2008). Simões *et al.* (2009) complementam que a avaliação econômica dos projetos de investimento implica aferir se os retornos que foram originados no decorrer do período justificam ou não o investimento realizado, os quais são denominados fluxo de benefícios.

Para Torres (2006, p. 93) incertezas podem ameaçar a viabilidade do projeto; mas podem também dar a oportunidade de um lucro maior. Segundo Allen *et al.* (1992), a avaliação do risco descreve o estudo de decisões sujeitas a consequências incertas. Neste

contexto, a análise de risco é definida como um conjunto de metodologias que avalia e deriva a probabilidade de um efeito adverso acontecer por um agente (físico, químico, biológico, dentre outros), processos industriais, tecnologia ou processo natural (MOLAK, 1997, p. 3).

Para reduzir o risco no processo de tomada de decisões econômicas, dentre as alternativas existentes, o uso do método de Monte Carlo se destaca como uma ferramenta poderosa e útil. Essa metodologia é aplicada nos casos em que há uma distribuição de probabilidades das variáveis envolvidas, possível de ser captada através de uma representação probabilística (COELHO JÚNIOR *et al.*, 2008).

Simões *et al.* (2006) afirmam que o método de Monte Carlo é prático e utiliza a distribuição de probabilidade na análise do risco, possibilitando leitura simplificada da interpretação do risco associado aos sistemas de produção. Este método tem comportamento randômico, ou seja, é uma estatística gerada por amostragem causal ou acidental. Resende Filho *et al.* (2001) descrevem que o método de simulação de Monte Carlo baseia-se no fato de a frequência relativa de ocorrência de um indicador de avaliação financeira aproximar-se de sua probabilidade matemática de ocorrência quando a experiência é repetida um grande número de vezes.

Portanto, para a verificação da economicidade da instalação do projeto de investimento para o processamento de mínimo de vegetais, objetivou-se analisar a viabilidade econômico-financeira de uma agroindústria sob condições de incerteza, por meio da simulação de cenários probabilísticos com o método de Monte Carlo.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Os coeficientes técnicos considerados são referentes a uma agroindústria de processamento mínimo de vegetais (frutas, legumes e verduras) com capacidade de produção de 200 kg h⁻¹, construída numa área de 188,8m², localizada na região Centro-Oeste do estado de São Paulo. O modelo da agroindústria em estudo pode ser caracterizado como uma unidade que realiza um conjunto de atividades que permite adicionar valor à produção agrícola pela realização de atividades pós-colheita, tais como: limpeza, sanitização, lavagem, corte e embalagem do produto, que será disponibilizado ao mercado consumidor.

A análise econômica foi constituída a partir da estimativa do Custo Total de Produção (CTP), por meio da metodologia utilizada pelo Instituto de Economia Agrícola (IEA), proposta por Matsunaga *et al.* (1976), sendo esse classificado em: custo operacional efetivo (COE), custo operacional total (COT) e custo total de produção (CTP).

Esses custos foram expressos em dólar comercial americano, por ser utilizado como moeda internacional de referência, segundo Simões *et al.* (2012) e utilizada como parâmetro para o mercado financeiro (COELHO JÚNIOR *et al.*, 2008). Foi considerado como taxa de câmbio o preço da moeda estrangeira oficial do Banco Central do Brasil (PTAX 800) a preço de venda, medido em unidades e frações da moeda nacional, que era de R\$2,3454 em 26/02/2014 (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2014a).

A receita bruta é o valor esperado a ser recebido pelo empreendedor para uma determinada quantidade de vegetais comercializados, para um valor de venda pré-definido ou recebido (Equação 1).

$$RB = Pc \cdot Vc \quad (1)$$

em que,

RB – receita bruta (US\$);

Pc– produção por ciclo (kg);

Vc– valor de comercialização (US\$ kg⁻¹).

O lucro operacional (LO) definido como a diferença entre a receita bruta e o custo operacional total foi estimado conforme a Equação 2.

$$LO = RB - COT \quad (2)$$

em que,

LO – lucro operacional (US\$);

RB – receita bruta (US\$);

COT – custo operacional total (US\$).

A margem bruta (MB) definida por Furlaneto *et al.* (2010) como a margem em relação ao custo operacional, isto é, o resultado obtido após o produtor arcar com o custo operacional, considerando o preço unitário de venda e a produtividade do sistema de produção. Assim, essa margem indica qual a disponibilidade para cobrir o risco e a capacidade empresarial do empreendedor (Equação 3).

$$MB = \frac{(RB - CTP)}{CTP} 100 \quad (3)$$

em que,

MB – margem bruta (%);

RB – receita bruta (US\$);

CTP – custo total de produção (US\$).

O fluxo de caixa, que é a apreciação das contribuições monetárias (entradas e saídas de dinheiro) ao longo do tempo a uma caixa simbólica já constituída (HIRSCHFELD, 2007, p. 21), foi compreendido por um período de 10 anos, determinado em função da vida útil dos equipamentos empregados para o processamento mínimo de vegetais.

A incorporação de risco ao projeto de investimento financeiro deu-se a partir do método estocástico de Monte Carlo, com 100.000 simulações realizadas por meio do *software* @Risk para Excel 6.2 (PALISADE CORPORATION, 2013). O gerador de números randômicos utilizado foi o *Mersenne Twister* conforme Matsumoto e Nishimura (1998).

Devido à incerteza da trajetória que a taxa de juros praticada pelo mercado financeiro pode apresentar, foi adotado o modelo autorregressivo integrado com médias móveis (ARIMA) proposto por Box e Jenkins (1970, p. 471) pelo critério de seleção *Bayes Information Criterion* (BIC) desenvolvido por Schwarz (1978).

Dessa forma, utilizaram-se dados da série temporal econômico-financeira referente ao Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) disponibilizada pelo Banco Central do Brasil (2014b), observada entre janeiro de 2004 e abril de 2014 para realizar a previsão futura da taxa de reinvestimento, ou seja, a taxa de juros sobre os fluxos de caixa à medida que estes forem reinvestidos e com o propósito de atualizar o valor da depreciação e dos impostos pagos durante a série do fluxo de caixa. O mesmo modelo e período foram adotados para projetar a taxa de desconto, contudo utilizou-se a série histórica dos rendimentos creditados à Caderneta de Poupança Total.

Em decorrência do não conhecimento das distribuições de cada variável de entrada (*inputs*), que possui a maior implicação sobre o resultado financeiro do projeto, foi aplicada a distribuição triangular. Lyra *et al.* (2010) discorrem que diante da dificuldade envolvida na identificação das distribuições de probabilidade de cada uma das variáveis mais relevantes, esse é o procedimento usual. A distribuição triangular foi definida pelo nível médio mais provável ou moda, por um nível mínimo e um nível máximo, o que é importante quando não se dispõe de conhecimento suficiente sobre as variáveis, de acordo com Ponciano *et al.* (2004).

Neste modelo de simulação foram consideradas 5 variáveis de entrada, que relacionadas entre si influenciam diretamente na formação da variável dependente Receita Bruta (RB), sendo essas: quantidade de processamento de vegetais (kg); investimento financeiro (US\$); custo total de produção (US\$); valor de comercialização (US\$ kg⁻¹); e IPCA. Para definir o valor mínimo, modal e máximo dos *inputs*, delimitou-se uma variante de

-20,0% a +20,0% dos valores determinísticos, exceto para o IPCA que foi projetada por meio das médias móveis.

Os indicadores de viabilidade econômica, considerados como variáveis de saída (*outputs*), foram: Valor Presente Líquido (VPL) conforme a metodologia proposta por Silva e Fontes (2005); Taxa Interna de Retorno Modificada (TIRM), de acordo com o proposto por Barbieri *et al.* (2007); *Payback* descontado de acordo com Siqueira *et al.* (2011); Valor Anual Uniforme Equivalente (VAUE) preconizado por Silva *et al.* (2014); Relação Benefício/Custo (R B/C), consoante Guimarães Neto *et al.* (2007), os quais são comumente utilizados para análises de investimentos financeiros. Para o ajuste das distribuições de probabilidade desses indicadores, também se considerou o BIC por ser *default* do *software* utilizado, que apresenta automaticamente o melhor ajuste.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo do custo de produção é um dos assuntos mais importantes da microeconomia, pois fornece ao empresário um indicativo para a escolha das linhas de produção a serem adotadas e seguidas, permitindo a empresa dispor e combinar os recursos utilizados na produção, visando apurar melhores resultados econômicos (REIS, 1999, p. 56). A estimativa do custo de produção, a partir de itens de custeio precisos, permite ao administrador o estabelecimento de diretrizes a fim de verificar o pressuposto da economicidade de um determinado processo de produtivo.

O Custo Operacional Efetivo (COE) representou aproximadamente 43,0% do Custo Total de Produção (CTP). Dentre os itens que compuseram o Custo Total de Produção, destaca-se a remuneração do capital investido, a qual representou 31,42%. Esse fato é justificado devido ao investimento de aproximadamente US\$374 mil necessários para a implantação e funcionamento da agroindústria. Ponderando a capacidade produtiva da agroindústria, o custo probabilístico de produção do processamento mínimo de vegetais será de US\$0.3381.

Na Tabela 1 podem ser observados os indicadores de rentabilidade econômica do projeto de investimento, onde se tem uma produção provável de 36.960 kg mês⁻¹ de vegetais minimamente processados. De acordo com o Custo Total de Produção estimado e uma margem bruta de aproximadamente 42,0%, o empreendedor mensalmente poderá obter um lucro operacional superior a US\$5,000.00.

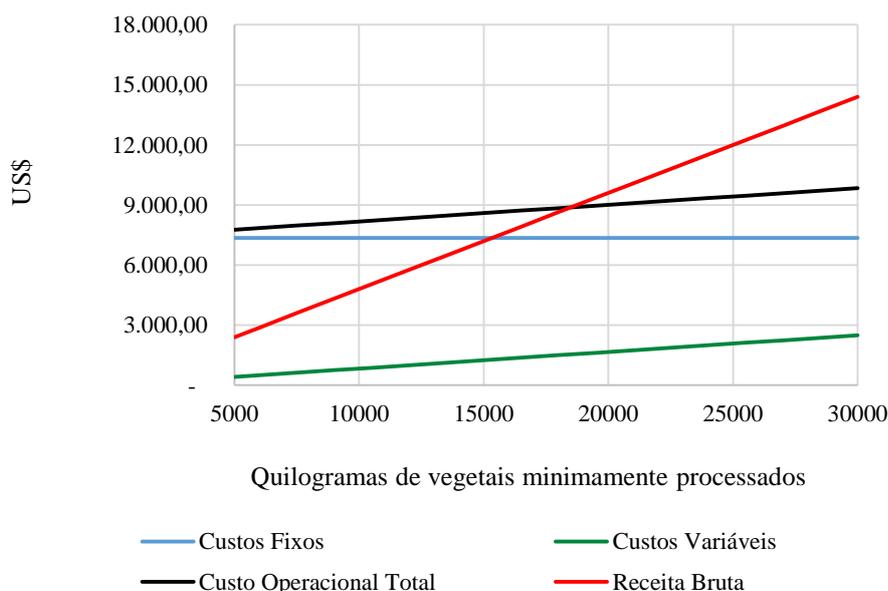
Tabela 1 – Indicadores de rentabilidade econômica mensal do processamento mínimo de vegetais

Itens	Valores
Receita bruta (US\$)	17,740.80
Margem bruta (%)	41,93
Lucro operacional (US\$)	5,241.53

Fonte: Elaboração própria (2014).

Quanto ao ponto de equilíbrio Perez Junior *et al.* (1999, p. 191) comentam que essa expressão é a tradução do termo em inglês, *break-even-point*, referente ao nível de vendas em que não há lucro nem prejuízo, isto é, no qual os gastos totais (custos totais + despesas totais) são iguais às receitas totais. Brito (2011, p. 48) complementa que o ponto de equilíbrio é um balizador respeitável do projeto e que sua representação gráfica apresenta uma situação de segurança. Na Figura 1 pode ser observado o ponto de equilíbrio contábil, resultante do somatório de todos os custos e dispêndios inerentes ao processo de produção, sobre a margem de contribuição, que resultará no menor valor, expresso em unidades físicas ou monetárias, a ser produzido e comercializado para que a organização possa obter um resultado nulo. Deste modo, a quantidade mínima de vegetais processados mensalmente deverá ser de aproximadamente 18.500 quilogramas, o que representa em torno de US\$ 8,800.00 de venda mínima necessária, para que se possam cobrir todas as despesas com o projeto de investimento. Não obstante, de acordo com essa produção, esses valores foram estimados com uma margem de segurança de aproximadamente 50,0%.

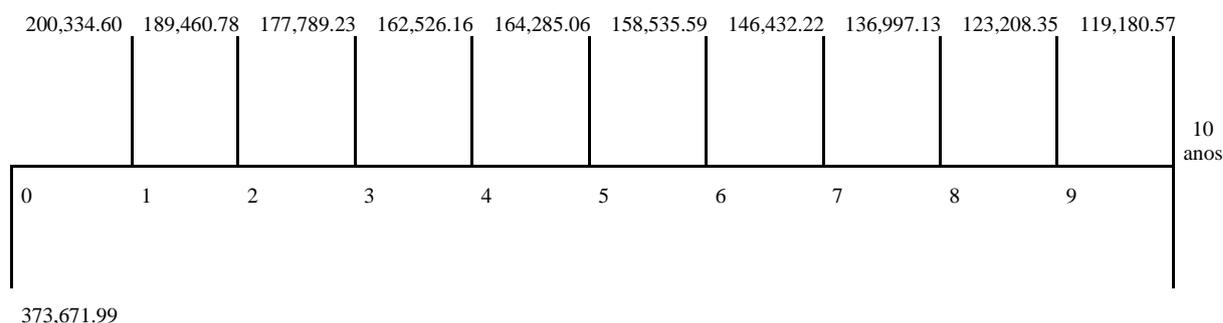
Figura 1 – Ponto de equilíbrio contábil para o processamento mínimo de vegetais.



Fonte: Elaboração própria (2014).

No entendimento de Dalbello (1998, p. 132) a análise e o planejamento do fluxo de caixa são ferramentas básicas para a administração de uma empresa. Na Figura 2, com base na taxa mínima de atratividade de 6,3%, tem-se a demonstração do fluxo de caixa, considerado como não convencional, pois apresenta entradas e saídas alternadas durante o horizonte do planejamento, o qual exprime a realidade da empresa, ou seja, apresenta os reais recebimentos e pagamentos que serão realizados pelo empreendedor, permitindo a determinação de ações futuras. De acordo com Zdanowicz (2000, p. 294) uma prática de analisar alternativas de investimento de uma empresa é por meio do fluxo de caixa descontado, também denominado de fluxo de caixa líquido. Oliveira e Medeiros Neto (2012) complementam que a utilização da simulação por meio do método de Monte Carlo na avaliação de empresas pelo fluxo de caixa descontado permite a realização de uma série de análises que são impossíveis de serem realizadas por meio de um modelo determinístico convencional.

Figura 2 – Fluxo de caixa descontado do projeto de investimento para o processamento mínimo de vegetais



Fonte: Elaboração própria (2014).

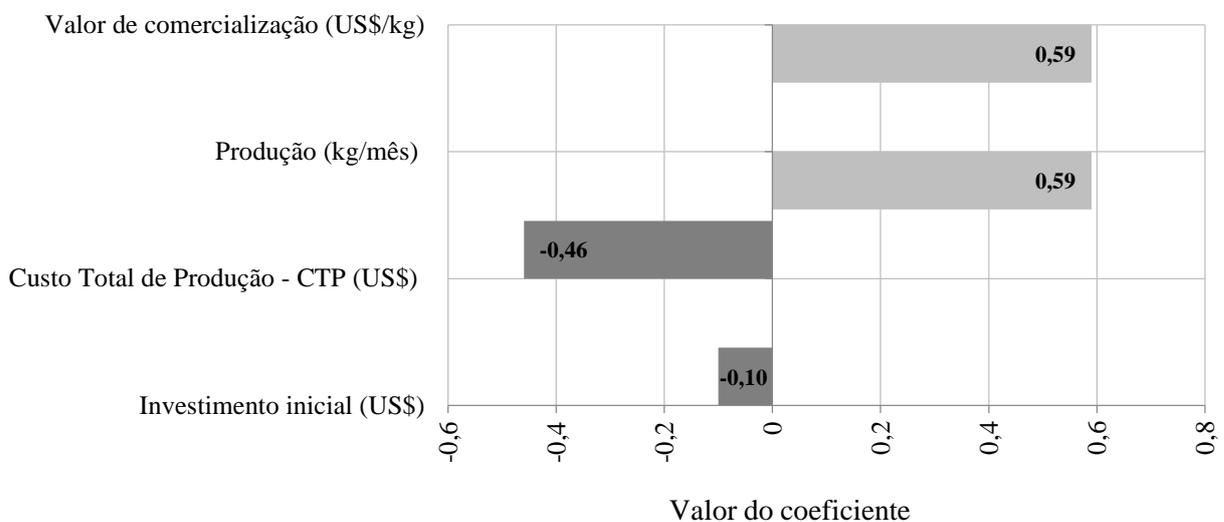
A análise de sensibilidade visa oferecer ao tomador de decisão uma percepção do risco. Uma das maneiras de fazer a análise de sensibilidade é mediante a criação de cenários diferentes, geralmente considerando três cenários: otimista, mais provável e pessimista (MEGLIORINI; VALLIM, 2009, p. 70). Essa análise evidenciou que dentre as variáveis de entrada analisadas pela distribuição triangular, o valor de comercialização dos vegetais é o que possui maior efeito sobre o VPL, sendo que a redução deste em 10,0% decresceria o valor modal do VPL em 96,5%.

Por conseguinte, ações que visem diminuir o risco de incerteza associado ao investimento devem ser asseguradas junto aos compradores dos vegetais minimamente

processados, para que não haja reduções significativas no valor de comercialização, o qual pode comprometer a viabilidade econômico-financeira do projeto de investimento. Contudo, Ponciano *et al.* (2004) salientam que para o produtor especificamente, situações desfavoráveis podem ocorrer nos casos de manipulação, pelas agroindústrias, dos padrões de qualidade para regular preço e entrega, de utilização da recepção tardia para reduzir o preço, ou de defasagem na correção dos preços previstos nos contratos.

Na Figura 3 são apresentados os coeficientes linear de *Spearman*, que é uma técnica estatística não paramétrica considerada de fácil entendimento para os tomadores de decisão, referente somente a 4 variáveis de entrada que mais impactaram no VPL, dentre as 5 ponderadas no modelo de simulação. O grau de correlação ($R^2=0,59$) indicou uma forte correlação do valor de comercialização (US\$) e da produção mensal (kg), que são diretamente proporcionais em relação ao VPL. De forma inversa o CTP implica negativamente no VPL do projeto de investimento financeiro para o processamento mínimo de vegetais.

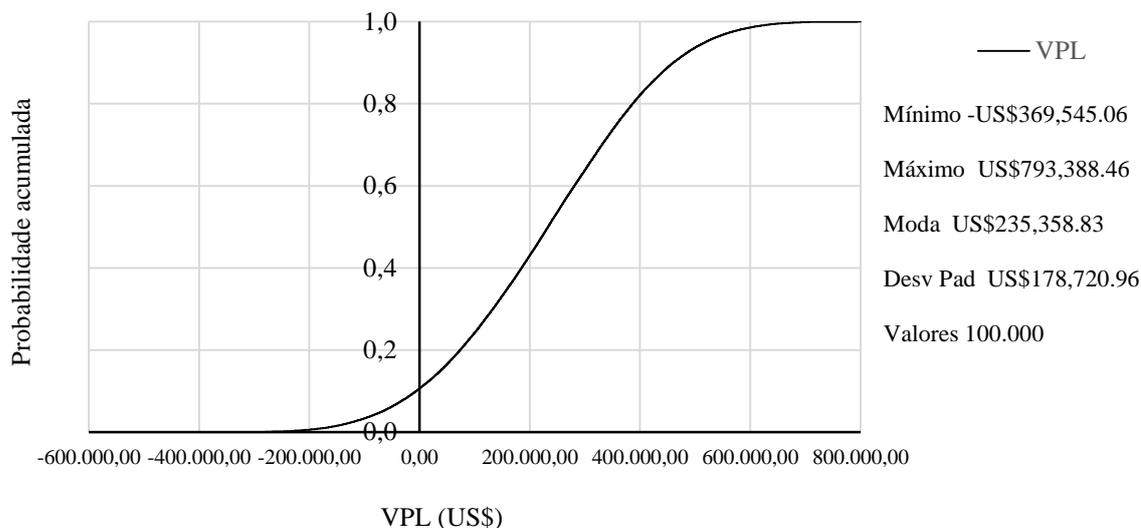
Figura 3 – Coeficiente de correlação linear de Spearman das principais variáveis de entrada do modelo de simulação em relação ao VPL.



Fonte: Elaboração própria (2014).

Com o propósito de auxiliar a tomada de decisão, na Figura 4 é apresentada a distribuição de frequência acumulada relativa, obtida por meio do método de Monte Carlo, considerando os *inputs* do modelo de simulação, a qual representa 91,5% de probabilidade de o empreendedor obter um VPL entre US\$0 e 389,998.00, sendo que o valor modal calculado com base nas estimativas mais prováveis é de US\$235,358.83.

Figura 4 – Frequência acumulada do VPL simulado para processamento de mínimo de vegetais.



Fonte: Elaboração própria (2014).

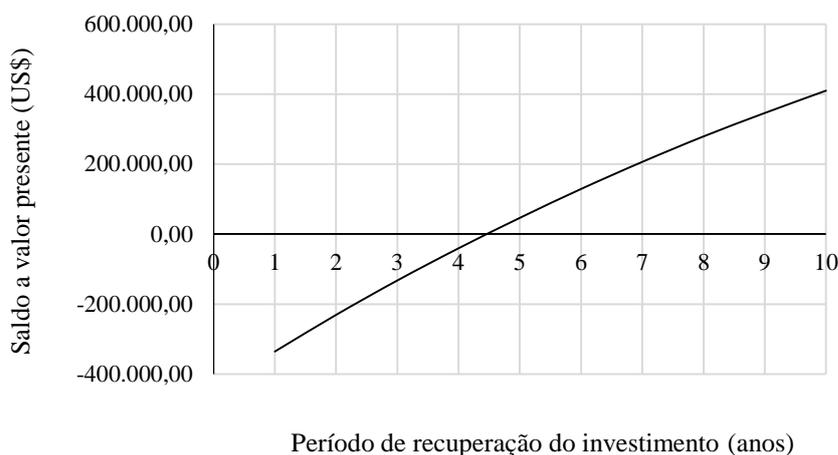
Em relação à Taxa Interna de Retorno Modificada (TIRM), Barbieri *et al.* (2007) relatam que é o melhor indicador da taxa de retorno de longo prazo de um projeto de investimento, desde que convencional, por levar em conta a realidade do mercado. A TIRM esperada para o projeto de investimento será de 13,2%, consideravelmente superior à taxa de remuneração da Caderneta de Poupança Total, que foi o parâmetro utilizado para reinvestir as entradas do fluxo de caixa. Ponderando as premissas utilizadas para a simulação dos resultados, pôde-se dizer que o empreendedor obterá uma remuneração do capital investido, superior aos títulos de renda fixa atualmente disponíveis pelo mercado financeiro. Devido às deficiências da TIR convencional, as quais podem resultar em decisões imprecisas, a TIRM torna-se um indicador financeiro mais plausível ao contemplar taxas específicas para reinvestimento do fluxo de caixa, que representa o mínimo de retorno esperado que o investidor estabelece para o investimento.

De acordo com Camargo (2007, p. 82) o Valor Anual Uniforme Equivalente (VAUE), ao invés de mostrar qual o lucro total obtido com o investimento na data zero, indica quanto se pode ganhar, em média, em cada um dos períodos. Assim, o valor modal obtido para cada ano do projeto de investimento durante a sua vida útil, ou seja, o lucro anual do empreendedor, será de US\$55,133.53.

Na Figura 5 pode ser observado o indicador de retorno *Payback*, que será 4,5 anos, considerando o fluxo de caixa descontado. Kassai *et al.* (2000, p. 84) afirmam que o *Payback* é o período de recuperação de um investimento e consiste na identificação do prazo

em que o montante do dispêndio de capital efetuado seja recuperado por meio de fluxos líquidos de caixa gerados pelo investimento. Dessa forma, pôde-se considerar que o risco assumido para o projeto de investimento será médio, devido ao empreendedor recuperar o capital investido ao transcorrer 45,0% do período de concessão dos investimentos.

Figura 5 – Período de recuperação do investimento para o processamento mínimo de vegetais.



Fonte: Elaboração própria (2014).

Para que os investimentos sejam considerados viáveis, Bittencourt *et al.* (2004) descrevem que a relação benefício custo (R B/C) sempre deve resultar, no mínimo, 1, ou seja, quando, numa hipótese pessimista, a receita for igual às despesas. Diante disso, a relação obtida indicou que a expectativa de retorno para cada dólar comercial americano investido no projeto de processamento mínimo de vegetais foi de 1,23. Assim, com o propósito de tomada de decisão o projeto deverá ser aceito; contudo, a decisão caberá ao empreendedor, conforme sua expectativa de retorno esperado.

Por meio da simulação dos indicadores de viabilidade econômica para o processamento mínimo de vegetais, podem ser observados na Tabela 2 os resultados da estatística descritiva referentes às variáveis de saída (*outputs*), e demonstram que o projeto de investimento pode ser considerado de baixo risco, visto que a probabilidade do VPL ficar abaixo de 0 é de 10,4% e de 11,0% da TIRM ser abaixo da taxa mínima de atratividade (6,3%).

A assimetria e curtose dos indicadores de viabilidade econômica permitem considerar que as distribuições desses indicadores possuem um padrão aproximadamente normal, respectivamente próximos de 0 e 3, salvo a TIRM que apresentou um valor maior de

curtose, portanto pode-se dizer que essa possui uma função de probabilidade leptocúrtica (alto grau de afilamento).

Tabela 2 – Estatística descritiva dos indicadores de atratividade econômica para o processamento mínimo de vegetais

Estatísticas	VPL	TIRM	VAUE	<i>Payback</i> descontado	R B/C
Mínimo	-369,545.06	-28,68%	-52,129.52	0.0	0.57
Máximo	793,388.46	20,14%	107,259.77	10.0	1.93
Média	229,769.92	10,66%	31,219.69	5.0	1.13
Moda	235,358.83	12,17%	31,347.23	0.0	1.11
Desvio Padrão	178,720.96	3,60%	24,268.64	2.3	0.18
Assimetria	-0.0770043	-0.876571	-0.07870135	-0.517687	0.339280
Curtose	2.649816	4.631117	2.642928	3.354948	3.038209
Erros	0	0	0	0	0
Percentis					
10%	-6,543.73	5,94%	-881.56	0.0	0.90
20%	73,334.81	7,93%	9,970.10	3.7	0.97
30%	132,746.77	9,21%	18,036.55	4.2	1.03
40%	184,916.11	10,24%	25,102.55	4.6	1.07
50%	233,080.42	11,14%	31,649.87	5.0	1.12
60%	280,792.12	11,96%	38,137.08	5.5	1.17
70%	331,009.54	12,79%	44,977.23	6.0	1.22
80%	386,625.92	13,68%	52,539.03	6.8	1.28
90%	460,203.34	14,78%	62,560.17	7.9	1.37

Fonte: Elaboração própria (2014).

Em muitos casos, as decisões de investimentos financeiros não são tarefas fáceis, sobretudo devido à falta de informações que propiciem ao tomador de decisões a perceptibilidade das incertezas inerentes ao projeto. Portanto, a adoção de procedimentos que possam realizar uma análise econômico-financeira considerando a geração de cenários e análise estatística são premissas fundamentais para a estimativa de probabilidades, as quais podem conduzi-lo a resoluções menos arriscadas.

4 CONCLUSÕES

A simulação pelo método de Monte Carlo demonstrou ser uma alternativa exequível para complementar a análise de investimentos financeiros, principalmente sob condições de incertezas.

O projeto de investimento financeiro ponderando cenários probabilísticos para o processamento de mínimo de vegetais é viável economicamente, contudo essa economicidade é diretamente dependente do valor de comercialização do produto final.

Dentre os itens que compõem o Custo Total de Produção, a remuneração do capital investido é o que possui maior influência, o qual representou 31,42%, justificado pelo dispêndio necessário para a implantação da agroindústria.

A taxa Interna de Retorno Modificada demonstrou ser o indicador financeiro mais plausível, a qual foi superior à série histórica dos rendimentos creditados à Caderneta de Poupança Total.

REFERÊNCIAS

ALLEN, F. R. *et al.* **The Management of Risk to Society from Potential Accidents.** London: Elsevier, 1992.

ALVARENGA, A. B.; TOLEDO, J. C.; PAULILLO, L. F. O. Qualidade e segurança de vegetais minimamente processados: proposta de estruturas de governança entre os agentes da cadeia e os sinais de qualidade. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 21, n. 2, p. 341-354, 2014.

ARCO-VERDE, M. F. **Sustentabilidade biofísica e socioeconômica de sistemas agroflorestais na Amazônia brasileira.** 2008. 188f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Setor de Ciências Agrárias, UFPR, Curitiba, 2008.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Conversão de moedas.** Disponível em: <<http://www4.bcb.gov.br/pec/conversao/conversao.asp>>. Acesso em: 25 mar. 2014a.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Estatísticas econômico-financeiras.** Disponível em: <<https://www3.bcb.gov.br/sgspub/pefi300/telaCtjSelecao.paint>>. Acesso em: 25 mar. 2014b.

BARBIERI, J. C.; ÁLVARE, A. C. T.; MACHLINE, C. Taxa Interna de Retorno: controvérsias e interpretações. **Gestão da Produção, Operações e Sistemas.** São Paulo, v. 5, n. 2, p. 131-142. 2007.

BATALHA, M. O.; SCARPELLI, M. Gestão do agronegócio: aspectos conceituais. In: BATALHA, M O. (Coord.). **Gestão do agronegócio: textos selecionados.** São Carlos: EduFSCar, 2005, p. 9-25.

BITTENCOURT, J.; QUEIROZ, M. R.; NEBRA, S. A. Avaliação econômica da elaboração de banana-passa proveniente de cultivo orgânico e convencional. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 4, n. 2, p. 473-483, 2004.

BOX, G., JENKINS, G. **Time Series Analysis: Forecasting and Control.** 3. ed. San Francisco: Holden-Day, 1970. 592p.

BRITO, P. **Análise e viabilidade de projetos de investimentos.** São Paulo: Atlas, 2011.

CAMARGO, C. **Análise de investimentos e demonstrativos financeiros.** Curitiba: Ibpe, 2007. 256p.

COELHO JÚNIOR, L. M. *et al.* Análise de investimento de um sistema agroflorestal sob situação de risco. **Revista Cerne**, Lavras, v. 14, n. 4, p. 368-378, 2008.

DALBELLO, L. **A relevância do uso do fluxo de caixa como ferramenta de gestão financeira para avaliação de liquidez e capacidade de financiamento de empresas.** 1998. 161f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Pós-graduação em Engenharia de Produção, UFSC. Florianópolis. 1998.

FURLANETO, F. P. B.; AYROZA, D. M. M. R.; AYROZA, L. M. da Silva. Análise econômica da produção de tilápia em tanques-rede, ciclo de verão, região do médio Paranapanema, estado de São Paulo. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 6, n. 40, p. 6-11, 2010.

GUIMARÃES NETO, R. M *et al.* Avaliação econômica e financeira de projetos de fornos dos tipos container industrial e retangular de 40 estéreos. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 31, n. 4, p. 709-715, 2007.

HIRSCHFELD, H. **Engenharia econômica e análise de custos.** São Paulo: Atlas, 2007.

INTERNATIONAL FRESH-CUT PRODUCE ASSOCIATION – IFPA. **Fresh-cut produce handling guidelines.** 3. ed. Newark: Produce Marketing Association, 1999. 39p.

KASSAI, J. R. *et al.* **Retorno do investimento:** abordagem matemática e contábil do lucro empresarial. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

LYRA, G. B. *et al.* Viabilidade econômica e risco do cultivo de mamão em função da lâmina de irrigação e doses de sulfato de amônio. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 32, n. 3, p. 547-554, 2010.

MATSUNAGA, M.; BEMELMANS, P. F.; TOLEDO, P. E. N. de. Metodologia de custo de produção utilizado pelo IEA. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 123-139, 1976.

MATSUMOTO, M.; NISHIMURA, T. Mersenne Twister: a 623-dimensionally Equidistributed Uniform Pseudorandom Number Generator. **ACM Transactions on Modeling and Computer Simulation**, New York, v. 8, n. 1, p. 3-30, 1998.

MEGLIORINI, E.; VALLIM, M. A. **Administração financeira:** uma abordagem brasileira. São Paulo: Pearson. 2009.

MOLAK, V. **Fundamentals of Risk Analysis and Risk Management**. Boca Raton: Lewis Publishers, 1997.

MORETTI, C.L. Panorama do processamento mínimo de frutas e hortaliças. **Manual de Processamento Mínimo de Frutas e Hortaliças**, Brasília, cap.1, p. 25-39, 2007.

OLIVEIRA, M. R. G.; MEDEIROS NETO, L. B. Simulação de Monte Carlo e Valuation: uma abordagem estocástica. **Revista de Gestão**, São Paulo, v. 19, n. 3, p. 449-466, 2012.

PALISADE CORPORATION. **@Risk para Excel**. Versão 6.2. Newfield (NY): Palisade Corporation, 2013.

PEREZ JUNIOR, J. H.; OLIVEIRA, L. M. de; COSTA, R. G. **Gestão estratégica de custos**. São Paulo: Atlas, 1999.

PONCIANO, N. J. *et al.* Análise de viabilidade econômica e de risco da fruticultura na região Norte Fluminense. **Revista de Economia Rural**, Rio de Janeiro, v. 42, n. 4, p. 615-635, 2004.

REIS, R. P. **Introdução à teoria econômica**. Lavras: UFLA/FAEPE. 1999.

RESENDE FILHO, M. A.; BRAGA, M. J.; RODRIGUES, R. V. Sistemas de terminação em confinamento: perspectivas para dinamização da cadeia produtiva da carne bovina em Minas Gerais. **Revista Brasileira de Economia**, Rio de Janeiro, v. 55, n. 1, p. 107-131, 2001.

SCHWARZ, G. Estimating the Dimension of a Model. **Annals of Statistics**. New York, v. 6, n. 2 p. 461-464, 1978.

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

SILVA, D. A. L. *et al.* A. Análise de viabilidade econômica de três sistemas produtivos de carvão vegetal por diferentes métodos. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 38, n. 1, p. 185-193, 2014.

SIMÕES, A. R.; DE MOURA, A. D. ROCHA, D. T. Avaliação econômica comparativa de sistemas de produção de gado de corte sob condições de risco no Mato Grosso do Sul. **Revista de Economia e Agronegócio**, Viçosa, v. 5, n. 1, p. 51-72, 2006.



SIMÕES, D.; CERVI, R. G.; FENNER, P. T. Análise econômica de um povoamento clonal de *Eucalyptus grandis* na região Centro-Oeste do Estado de São Paulo. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA, 61, 2009, Manaus. **Anais...** São Paulo: SBPC, 2009. CD-ROM.

SIMÕES, D.; SILVA, R. B. G.; SILVA, M. R. Composição do substrato sobre o desenvolvimento, qualidade e custo de produção de mudas de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden x *Eucalyptus urophylla* S. T. Blake. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 22, n. 1, p. 91-100, 2012.

SIQUEIRA, H. M.; SOUZA, P. M.; PONCIANO, N. J. Café convencional *versus* café orgânico: perspectivas de sustentabilidade socioeconômica dos agricultores familiares do Espírito Santo. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 58, n. 2, p. 155-160, 2011.

TORRES, O. F. F. **Fundamentos da engenharia econômica e da análise econômica de projetos**. São Paulo: Thompson. 2006.

ZDANOWICZ, J. E. **Fluxo de caixa**: uma decisão de planejamento e controle financeiro. Ponto Alegre: Sagra Luzzatto, 2000.