



ANÁLISE ECONÔMICA DA CULTURA DA MAÇÃ CULTIVADA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

ECONOMIC ANALYSIS OF THE CULTIVATION OF THE APPLE CULTIVATED IN THE BRAZILIAN SEMIARIUM

Alexsandra Gomes de Lima, PPGECON-UFPE, alexsandra.econ@hotmail.com
João Ricardo Ferreira de Lima, Embrapa Semiárido, joao.ricardo@embrapa.br
Monaliza de Oliveira Ferreira, PPGECON-UFPE, monaliza.ferreira@ufpe.br
José Lincoln Pinheiro Araújo, Embrapa Semiárido, lincoln.araujo@embrapa.br

Grupo de Pesquisa 1: Mercados Agrícolas e Comércio Exterior

Resumo

O objetivo deste trabalho é analisar a viabilidade econômica do cultivo da maçã no Vale do São Francisco utilizando dados disponibilizados pela Embrapa Semiárido. Foram consideradas duas taxas de atratividade, 12% que representa a rentabilidade da Selic e 35% que é a estimativa de lucratividade da cultura da manga, fruta bastante produzida e comercializada na região. Os resultados encontrados mostraram que no cenário 1 (horizonte temporal de 5 anos) a cultura da maçã apresentou rentabilidade quando aplicada a uma taxa de 12%, mas quando considerada no cenário 2 (horizonte de 10 anos) verificou-se que a produção é rentável a qualquer taxa, seja ela 12% ou 35%. Além disso, as variáveis *preço* e *produtividade* são as que mais afetam os indicadores de viabilidade e risco, o que indica que o produtor deve estar atento às técnicas de produção aplicadas e também às formas de comercialização dessa fruta.

Palavras-chave: Vale do São Francisco, maçã, desempenho econômico, análise de risco.

Abstract

The objective of this work is to analyze the economical viability of apple cultivation in the São Francisco Valley using data provided by Embrapa Semiárido. Two rates of attractiveness were considered, 12% representing the profitability of the Selic and 35%, which is the estimated profitability of the mango crop, fruit produced and marketed in the region. The results showed that in scenario 1 (5-year time horizon) the apple crop presented a profitability when applied at a rate of 12%, but when considered in scenario 2 (horizon of 10 years) it was verified that production is profitable at any rate, be it 12% or 35%. In addition, the price and productivity variables are the ones that most affect the viability and risk indicators, which indicates that the producer must be aware of the applied techniques of production and also the ways of commercialization of this fruit.

Key words: São Francisco Valley, apple, economic performance, risk analysis.

1. Introdução

A concentração da produção de frutas no Vale do São Francisco é voltada para a produção e exportação de manga e uva. Ambas as culturas são responsáveis por atrair investimentos e também por gerar emprego e renda (LIMA et al., 2009). Contudo, isso expõe



a região a uma vulnerabilidade de mercado, devido às variações comerciais de destino desses produtos. Dessa forma, ter um leque maior de frutas, ou seja, diversificar os cultivos nos perímetros irrigados do semiárido pode ser uma estratégia para as oscilações no mercado, crises econômicas e aumento de concorrência com consequentes reduções de rentabilidade.

De acordo com Leão (2014), direcionar parte da produção para o fluxo interno parece ser uma alternativa para diminuir um pouco dessa dependência, não somente para os pequenos produtores, mas inclusive para os grandes. A diversificação das culturas e variedades comercializadas também é importante para atender as demandas de consumidores com perfis diferentes no mercado interno, promovendo uma estratégia mais equilibrada do desenvolvimento territorial.

Para diversificar a produção de frutas no Vale, estão se introduzindo na região novas culturas, especificamente, frutas produzidas em clima temperado, dentre estas novas opções, os estudos realizados com a cultura da maçã (LOPES et al., 2012; OLIVEIRA et al., 2013a, 2013b; MIRANDA et al., 2015; LIMA, 2015; LOPES et al., 2014; LOPES et al., 2016) têm demonstrado bom desempenho agrônômico. Assim, os produtores podem ampliar suas produções, e conjuntamente com os cultivos tradicionais, aumentarem suas receitas. Contudo, existe pouca informação sobre o mercado da macieira para subsidiar os produtores em suas tomadas de decisões.

Deste modo, o que se propõe neste trabalho é analisar a rentabilidade e desempenho econômico das maçãs produzidas no Vale do São Francisco. Para este fim, foram estudados os custos de produção e rentabilidade no atual estágio de manejo dos pomares e realizadas diversas análises. Em vista disso, espera-se contribuir para a viabilidade das atividades e o desenvolvimento regional. Os resultados podem ainda ser utilizados pelos responsáveis por políticas públicas com o intuito de desenvolver o meio rural do semiárido e balizar os tomadores de decisão para fazer investimentos.

Além dessa introdução, o presente trabalho apresenta, na sequência, um panorama do setor frutícola do Polo do Vale do São Francisco. Na terceira parte, apresenta-se a metodologia empregada seguida dos resultados e considerações finais.

2. A Fruticultura no Vale do São Francisco

A região do Vale do Submédio São Francisco é reconhecida internacionalmente em virtude de seu destaque na produção de frutas tropicais. Esse bom desenvolvimento é devido a crescente participação na produção e exportação dos cultivos a nível nacional, principalmente de manga e uva de mesa¹. Mão de obra, disponibilidade de recursos hídricos próximos, condições de clima e solo favoráveis, além da proximidade aos grandes mercados e portos marítimos do Nordeste podem explicar o bom desenvolvimento do local (SILVA et al., 2015).

A agricultura irrigada e, mais especificamente a fruticultura irrigada, promoveram a modernização e dinamismo na economia do semiárido nordestino e também na estrutura urbana das cidades, gerando emprego e renda, além da adoção de técnicas de produção mais 27 eficientes com novas tecnologias no processo produtivo e no pós-colheita, possibilitando ganhos de produtividade, visando atender à demanda interna e também à demanda internacional (SILVA et al., 2015 e BARBOSA et al., 2016).

¹ O termo uva de mesa é utilizado para designar seu uso para consumo e não para fabricação de vinho. A fim de simplificação, a partir de agora, será utilizada apenas a palavra uva, mesmo que seja para consumo.



Cerca de mais de 1 milhão de toneladas de frutas são produzidas por ano na região, na Tabela 1 apresenta-se a quantidade produzida, a área colhida, o valor da produção e a variação da quantidade produzida de algumas das frutas produzidas nos oito municípios que compõem o Polo Petrolina-Juazeiro².

Tabela 1: Principais frutas produzidas no Polo Petrolina-Juazeiro, 2016.

Fruta	Quantidade produzida (Toneladas)	Área colhida (Hectares)	Valor da produção (Mil Reais)	Varição (%) da quantidade produzida em relação ao ano anterior
Manga	363.160	13.666	233.813	19
Uva	305.892	9.191	650.432	-2
Banana*	128.659	7.113	223.952	27
Goiaba	137.800	4.333	173.141	-10
Coco-da-baía	91.560	3.540	53.247	32
Maracujá	16.316	988	28.634	3
Mamão	9.415	384	7.319	47
Limão	5.250	204	6.861	-2

Notas: (*) Cacho. As demais frutas são apresentadas em toneladas.
Fonte: Elaboração própria a partir dos dados IBGE/SIDRA (PAM 2016), 2018.

A fruta mais produzida no Vale, em 2016, foi a manga, com 363.160 toneladas. Contudo, a fruta que possuiu maior valor da produção foi a uva, com 650.432 milhões de reais. Pode-se observar uma redução na quantidade produzida da uva, goiaba e limão. As demais frutas tiveram variação positiva. Essa redução pode estar relacionada com o período de estiagem que a região enfrenta, ou seja, a irrigação não foi suficiente, e a produção diminuiu. Além da escassez de água, outros problemas como a falta de assistência técnica, falta de conhecimento de técnicas agrícolas, baixa escolaridade de parte dos produtores, contribuíram para a diminuição da safra (BARBOSA et al., 2016). No caso específico da goiaba, a praga *nematoide* prejudica fortemente o cultivo da goiabeira³.

Os principais países importadores de manga e uva do Vale são Holanda, Espanha, Reino Unido, Estados Unidos, Portugal, França, Alemanha, Canadá, Itália, Bélgica, Suíça, Japão, Chile e Argentina. As saídas de fruta do Vale são feitas pelo Aeroporto de Petrolina (Aeroporto Internacional Senador Nilo Coelho) e pelo Aeroporto de Salvador (Aeroporto Internacional Deputado Luiz Eduardo Magalhães) ou pela via marítima, através dos portos de Salvador, Natal, Mucuripi, Pecém e Suape.

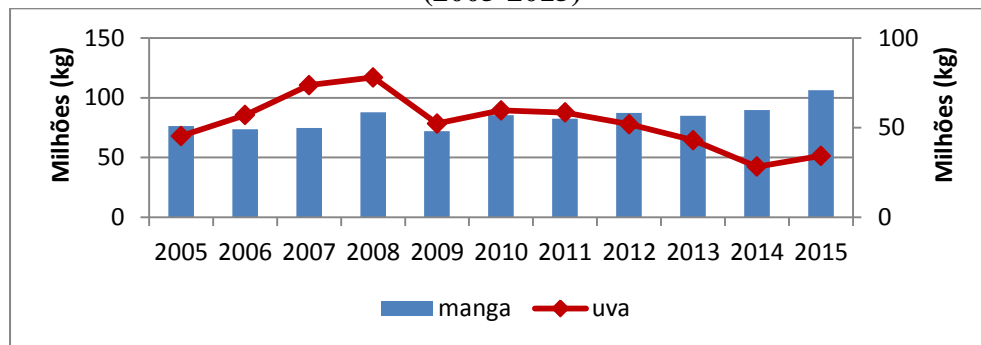
Como pode ser visualizado na Figura 1, o volume de manga exportado do Vale tem sido superior ao de uva. Para Araújo e Garcia (2010), essa diferença pode ser explicada pelo fato de que no mercado externo, principalmente na Europa (maior importador da fruta brasileira), tem aumentado o consumo de manga durante o ano todo, diferente da uva, onde seu consumo possui períodos específicos.

² Petrolina, Lagoa Grande, Orocó e Santa Maria da Boa Vista, situados no Estado de Pernambuco e Casa Nova, Curaçá, Juazeiro e Sobradinho, na Bahia (IBGE, 2017).

³Para mais informações, vide, <<http://docentes.esalq.usp.br/sbn/ajuda/dudu08.pdf>>. Acesso em 12 de julho de 2016.



Figura 1: Evolução das exportações de manga e uva do Polo Petrolina-Juazeiro (2005-2015)



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados BRASIL/MDIC/AliceWeb, 2016.

Percebe-se também que as exportações brasileiras das referidas frutas vêm perdendo participação no mercado mundial, diminuindo seu volume exportado. Essa queda, na visão de Araújo e Garcia (2011), pode estar relacionada, além da crise econômica enfrentada pela Europa, ao fato de o Brasil não estar satisfazendo as preferências dos consumidores, cada vez mais exigentes, como diferentes variedades, sabor das frutas, etc. Já para Lima et al., (2009), a redução nas exportações de manga deve-se ao fato de que tem aumentado a produção dessa fruta em países como o Peru, acirrando a concorrência no mercado internacional. Dessa forma, a competitividade faz com que os pequenos produtores de manga, aperfeiçoem os seus resultados, caso contrário, perderão espaço (ARAÚJO-JÚNIOR et al., 2014).

No caso da uva, além da crise econômica, produtores europeus e norte-americanos influenciaram a queda nas exportações da fruta. Estados Unidos, Grécia e Espanha, vêm apresentando colheitas prolongadas e melhores preços, desta forma, se tornando fortes concorrentes das uvas brasileiras (SILVA et al., 2015). Ademais, tais impactos foram sentidos no Vale em 2014 com um expressivo retrocesso nas exportações de uva, que ocorreu por diversos motivos, em especial pelos elevados custos de produção, principalmente quanto a mão de obra (ABF, 2015; LOPES et al., 2016).

A maior parte das vendas de frutas do Vale é realizada na modalidade de consignação, onde os produtos são vendidos para empresas do exterior que fazem a distribuição e o pagamento mediante a venda. Dadas às condições de redução de rentabilidade e aumento da concorrência, haverá descapitalização dos produtores, fragilizando todo o processo produtivo. De acordo com Vital et al. (2011) os efeitos da crise mundial que afetaram expressivamente o polo frutícola de Petrolina-Juazeiro ocasionaram na redução das vendas e receitas, resultando na redução de empregos formais e informais, evento que trouxe à tona a importância de o setor diversificar a produção e sair da exclusividade da uva e manga.

Segundo Lopes, Oliveira e Sarmiento (2013), aumentar as áreas de plantação com as mesmas culturas, podem causar problemas na comercialização dessas frutas já consolidada no mercado. E a falta de opções de novos cultivos tem levado os produtores a persistirem nos plantios de manga e uva, o que vem ocasionando ofertas concentradas em determinados meses, causando grandes perdas e problemas na comercialização desses produtos.

Ao lado das frutas tradicionalmente produzidas na região, encontram-se também frutas típicas de clima temperado ou tropical úmido, como a maçã, pera, caqui, entre outras. Essa busca por novas opções de cultivo tem como objetivo diversificar as culturas dos perímetros irrigados do Vale do São Francisco, no intuito de atender às necessidades dos produtores e



consumidores, além de garantir a sustentabilidade da agricultura irrigada, viabilizando a oferta interna de diversos produtos em várias épocas do ano.

Desde 2005 vêm sendo realizados experimentos com culturas de clima temperado e tropical úmido nos perímetros irrigados Senador Nilo Coelho e Bebedouro, ambos em Petrolina. Esses plantios são feitos em estações experimentais da Embrapa Semiárido e em áreas de produtores que possuem interesse em participar do projeto. Os resultados são promissores e têm demonstrado a possibilidade de produção dessas frutas no Semiárido (CODEVASF, 2013).

A macieira requer 500 a 1500 horas de frio para superar a fase de dormência. Entretanto, existem espécies que possuem baixas necessidades em frio. Alguns programas de melhoramento criaram diversas cultivares, além do mais, sistemas de manejo, utilização de indutores de brotação, uso de fitoreguladores, nutrientes minerais e aditivos agrícolas permitem um melhor equilíbrio entre crescimento vegetativo (brotação) e desenvolvimento reprodutivo (frutificação) (PUTTI et al., 2003; OLIVEIRA et al., 2015; MIRANDA et al., 2015).

Já foram colhidas safras com produtividade entre 10, 22 e 42 toneladas por hectare, respectivamente nos anos 2011, 2012 e 2013. As variedades que estão sendo testadas na região são a *Eva*, *Princesa*, *Julieta*, *Condessa*, *Daiana* e *Gala*. Mas as que apresentaram melhores produções foram *Eva*, *Princesa* e *Julieta* com formato cônico, tamanho médio, polpa doce, macia e suculenta, conferindo às frutas um sabor bastante agradável (LOPES; OLIVEIRA, 2011).

Esse novo processo de diversificação de produção, poderá sustentar os projetos de irrigação em tempos de crise, mantendo o emprego e renda na região, além de ser um escape para fugir dos altos e baixos do mercado, garantindo fluxo de caixa aos produtores de pequeno ou grande porte. A proposta é fortalecer a cadeia produtiva de frutas, integrando os produtores por meio do sortimento, além da introdução de novas tecnologias, potencializando o agronegócio e a agricultura familiar.

3. Metodologia

Para analisar os custos de produção e viabilidade econômica da maçã produzida de forma irrigada no Vale do São Francisco, dois cenários para as análises de viabilidade econômica foram constituídos, ou seja, 2 fluxos de caixa nos períodos de 10 anos e 5 anos, envolvendo variáveis de despesa e receita. As análises foram realizadas considerando uma área de produção de 1 hectare⁴ e os dados foram disponibilizados pelos pesquisadores da Embrapa Semiárido.

Para a elaboração dos fluxos de caixa representativos do processo de implantação, as variáveis escolhidas compreendem: *preço da maçã*, *produção por hectare*, *mão de obra*, *insumos*, *operação com máquinas*, *despesas administrativas*, *investimento com sistemas de irrigação*, *investimento na formação dos pomares* e *investimento em instalações*.

Após os resultados dos fluxos de caixa, com o intuito de verificar a rentabilidade, foram utilizados alguns indicadores de viabilidade econômica, como o Valor Presente Líquido

⁴ Os custos de produção e rentabilidade são estimados de acordo com o que se denomina de produtor representativo. Dado que a cultura da maçã ainda está em fase de estudos (do ponto de vista agrônomo), será considerado como produtor representativo aquele que possua maior área de produção e que esteja comercializando as frutas produzidas.



(VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR), TIR modificada (TIRM), Payback Descontado (PPD) e Análise Benefício/Custo (B/C).

3.1 Análise de Risco

Dadas as características do objeto de estudo, foi incorporada a análise de riscos e incertezas através de simulações de Monte Carlo com a introdução de distribuições de probabilidade nas variáveis chaves (*inputs*) relacionadas com as receitas e os custos de produção. O método de simulação permite, também, 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.

Dessa forma, a simulação de Monte Carlo fornece uma estimativa do valor de um tempo ou custo esperado. Segundo Nogueira (1987), a essência da simulação de Monte Carlo consta nas etapas:

- a) Verificar o efeito de variações em cada variável, mantendo as demais, constantes, sobre os principais indicadores de viabilidade, com o intuito de selecionar as variáveis relevantes da pesquisa;
- b) Estabelecer uma distribuição de probabilidade (modelo) de cada uma das variáveis relevantes do fluxo de caixa à qual responde uma variável aleatória (tempo ou custo) para o risco analisado;
- c) Selecionar um valor de cada variável ao acaso, a partir de sua distribuição de probabilidade;
- d) Calcular os indicadores de viabilidade cada vez que for selecionado um valor para cada variável;
- e) Realizar repetições um número suficientemente grande de vezes, até que se obtenha uma adequada distribuição de probabilidade dos indicadores.

Para realizar as simulações, foi utilizada o tipo de reamostragem *LatinHypercube* (que é um aperfeiçoamento do Monte Carlo usando amostragem estratificada. É mais eficiente e possui maior acurácia). O *software @risk 5.5* foi utilizado para a realização desta análise.

Neste trabalho, para a determinação das variáveis de risco do projeto (etapa *a*), observou-se sua importância em termos de custos e receitas. Desse modo, consideraram-se as variáveis (*inputs variables*): *preço, produtividade, mão de obra* (plantio e colheita), *formação de cultivo, custo de oportunidade da terra e custo de oportunidade do custeio*⁵. Estas foram inseridas na análise por serem os principais argumentos para determinar as receitas do projeto. Para as variáveis de custo, *mão de obra e formação de cultivo*, justifica-se por representarem o maior peso nos custos totais do projeto. Já os *custos de oportunidade da terra e custeio*, justificam-se por apresentar o custo do produtor está usando a terra e os investimentos para outros tipos de cultivos.

No seguinte passo, definido na etapa *b*, determinou-se a distribuição de probabilidade triangular. Na falta de informações que permitam um ajustamento mais robusto das distribuições, aceita-se a distribuição triangular como satisfatória. Nela são inseridos os valores mínimo, máximo e mais provável (médio) assumido pela variável.

⁵ Avalia o quanto o investidor poderia ganhar, caso investisse em outra cultura ou empreendimento.



Neste trabalho, para a determinação dos parâmetros da distribuição triangular foram utilizados métodos diferentes. Para a variável *produtividade*, no valor mínimo utilizou-se 30% a menos do valor médio. A explicação de “puxar” esse valor para baixo é pelo fato de que a produção está à mercê de pragas, por exemplo, e segundo os pesquisadores da Embrapa, os produtores correm o risco de perder 30% da produção.

O valor mínimo do *preço* também foi modificado. O preço mínimo foi determinado em 40% a menos. Tal procedimento foi utilizado visando à comparação do risco da variabilidade dos preços.

Na Tabela 2, consta a distribuição dos parâmetros das variáveis de risco da maçã.

Tabela 2: Distribuição de probabilidade das variáveis selecionadas (*input variables*) para realização das simulações de risco da Maçã

Variável	Distribuição	Parâmetros
Mão de obra (colheita)	Triangular	RiskTriang(36;40;44)
Mão de obra (plantio)	Triangular	RiskTriang(36;40;44)
Formação de cultivo	Triangular	RiskTriang(1057,5;1175;1292,5)
Custo de oportunidade de terra	Triangular	RiskTriang(405;450;495)
Custo de oportunidade do custeio	Triangular	RiskTriang(462,5;513,9;565,3)
Preço da Maçã	Triangular	RiskTriang(1,1;1,85;2,035)
Produtividade ano 2	Triangular	RiskTriang(3500;5000;5500)
Produtividade ano 3-5	Triangular	RiskTriang(11200;16000;17600)
Produtividade ano 5-10	Triangular	RiskTriang(11200;16000;17600)

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados da pesquisa.

As etapas, *c*, *d* e *e*, foram realizadas por meio do *software @risk*. Foram realizadas 1000 iterações (repetições do processo). O número de iterações é definido pelo programa e responde ao número necessário para atingir a convergência. Nestas etapas as variáveis de saída (*output variables*) utilizadas foram o VPL, TIR, TIRM e a relação B/C.

4. Resultados e Discussões

Procedeu-se à elaboração dos fluxos de caixa para a cultura da maçã, levando em consideração dois cenários propostos anteriormente. Usou-se a Taxa Mínima de Atratividade (TMA) que é o menor retorno considerado para que a situação financeira fique inalterada. Nesta pesquisa, consideraram-se duas taxas para a TMA, 12% que representa a estimativa da taxa Selic e 35% que é a estimativa de lucratividade da cultura da manga.

O preço da maçã foi considerado a R\$ 1,85 o quilo ao longo de todo o período. O custo total da implantação dos pomares é cerca de R\$ 42.833,00 dividido em subcustos. No primeiro ano, os custos com plantio são os mais expressivos, onde representam 52,46% deste ano. Já no segundo ano e terceiro ano, os custos com tratos culturais são os que têm maior peso, onde respondem por, 57,32% e 57,31% respectivamente, do custo total. O principal serviço dos tratos culturais é a mão de obra, que corresponde a 31,37% dos custos operacionais. Os adubos químicos e orgânicos correspondem ambos, a 24,83% dos custos operacionais. Os desfolhantes, 13%.

O principal serviço da colheita é também a mão de obra, que corresponde a 92,30% dos custos totais de colheita. Em relação às depreciações, as formações do cultivo



correspondem a 66,20% e os sistemas de irrigação a 28,16%. Já o custo de oportunidade da terra corresponde a 46,68% do custo de oportunidade total.

Após a estruturação dos fluxos de caixa, foi possível obter o valor indicadores de viabilidade econômica para ambos os cenários

4.1 Cenário 1 (5 anos)

Para análise de risco do cenário 1, são observados os valores mínimos, máximos, médios e desvios-padrão das variáveis de risco (Tabela 3). Os valores médios do Valor Presente Líquido (VPL) à taxa de 12% e 35%, observa-se que o VPL de 12% foi positivo, enquanto o de 35% negativo. Quando o VPL é positivo, significa que o projeto agrega valor, ou seja, o investimento está sendo remunerado a uma taxa de retorno (TIR) superior ao custo de capital. Já quando o VPL é negativo, o investimento está sendo remunerado a uma taxa de retorno (TIR) inferior ao custo do capital investido.

Tabela 3: Valores Mínimos, máximos, médios e desvios-padrão dos indicadores de viabilidade econômica para implantação de maçã no Vale do São Francisco (cenário 1)

Indicador	Unidade	Mínimo	Médio	Máximo	Desvio Padrão
VPL 12%	R\$	-15.522,74	5.818,73	24.805,95	8.046,31
VPL 35%	R\$	-18.114,66	-5.613,19	5.509,21	4.713,39
TIR	%	-26	20	46	13
TIRM 12%	%	-12	16	30	7
TIRM 35%	%	-4	26	41	8
PPD 12%	meses	-	21	-	-
PPD 35%	meses	-	86	-	-
Relação B/C 12%		0,29	1,26	2,13	0,43
Relação B/C 35%		0,18	0,75	1,25	0,21

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados da pesquisa.

A TIR média é maior que a TMA de 12%, de forma que o investimento se torna interessante para implantação. Contudo, como a TIR é calculada em cima do investimento e dos fluxos de caixa, ela é a taxa que “zera” o VPL, ou seja, a TIR representa a taxa máxima que o projeto suportaria antes de se tornar negativo. Como observado, a 35%, o projeto é inviável, já que ultrapassa o valor médio da TIR que foi de 20%. Na relação benefício-custo, um projeto é aceito se os seus benefícios totais excedem seus custos totais, ou se a razão B/C exceder uma unidade. Neste estudo, os valores 1,26 para a taxa de 12% indicam que as receitas geradas pelo projeto são superiores aos custos incorridos no projeto. O valor de 0,75 para a taxa de 35% indica perda. No primeiro caso, as receitas correspondem a 1,26 vezes o valor dos custos, ao passo que, no segundo caso, as receitas representam cerca de 0,75 vezes o valor dos custos.

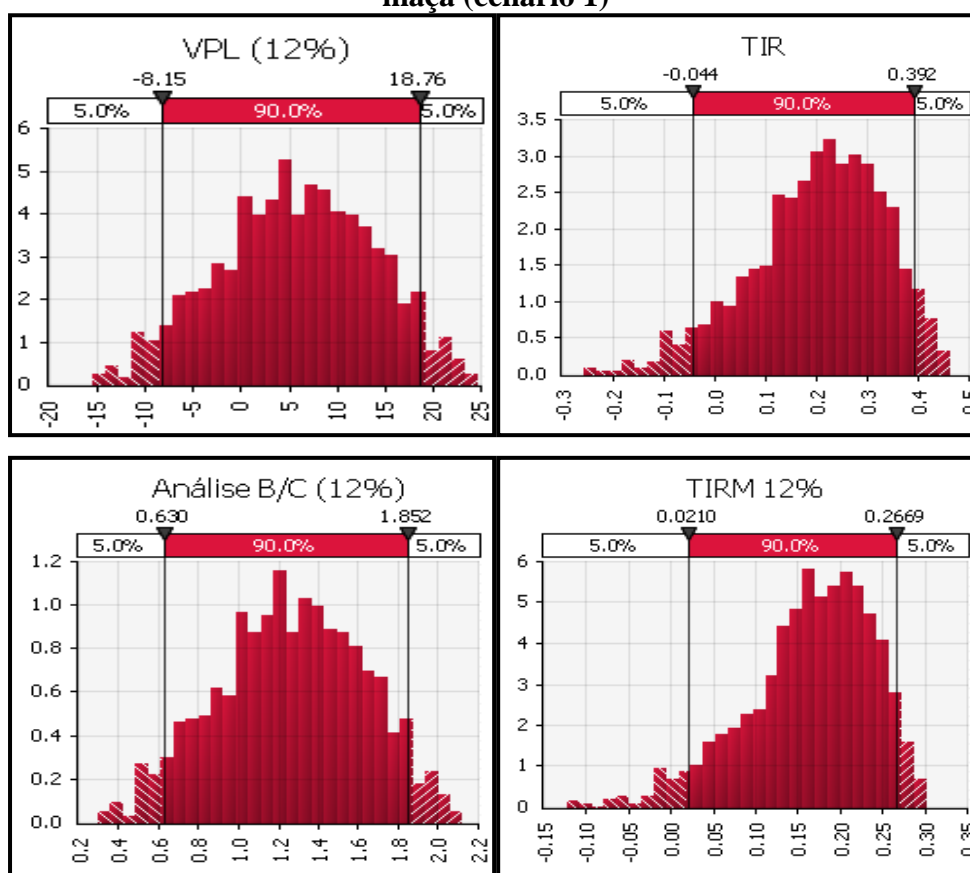
Em sequência, tomando-se como referência o indicador PPD, que informa o tempo para que um projeto seja pago, ou seja, a partir do qual o VPL se torna positivo, a taxa de 12% constatou-se que o tempo de recuperação do capital investido ocorreu ao longo de 21 meses e o PPD 35% de 86 meses (ou seja, esse valor ultrapassa o tempo estipulado no cenário 1 que é de 5 anos).



Por fim, a TIRM considera o custo do investimento e os juros recebidos no reinvestimento do capital, sua principal finalidade é estabelecer o retorno de um investimento. Conforme a TIR, a TIRM também mostrou que o projeto possui melhor retorno quando é investido a taxa de 12%, já a 35% é inviável, ou pelo menos possui um retorno menor.

Analisando a Figura 2, foram obtidos alguns resultados através de valores simulados para as interações inseridas. O Valor Presente Líquido de 12% é de R\$ 5.818,73, valor este que tem maior possibilidade de ocorrer. Existe a probabilidade de 5% do VPL ser inferior a R\$ -8.152,14 e 5% dele ser superior a R\$ 18.758,65. Em relação a TIR, seu valor é de 20%, existindo a probabilidade de 5% dela ser inferior a -4% e probabilidade de 5% dela ser superior a 39%.

Figura 2: Histogramas dos indicadores de viabilidade a taxa de 12% e TIR da maçã (cenário 1)



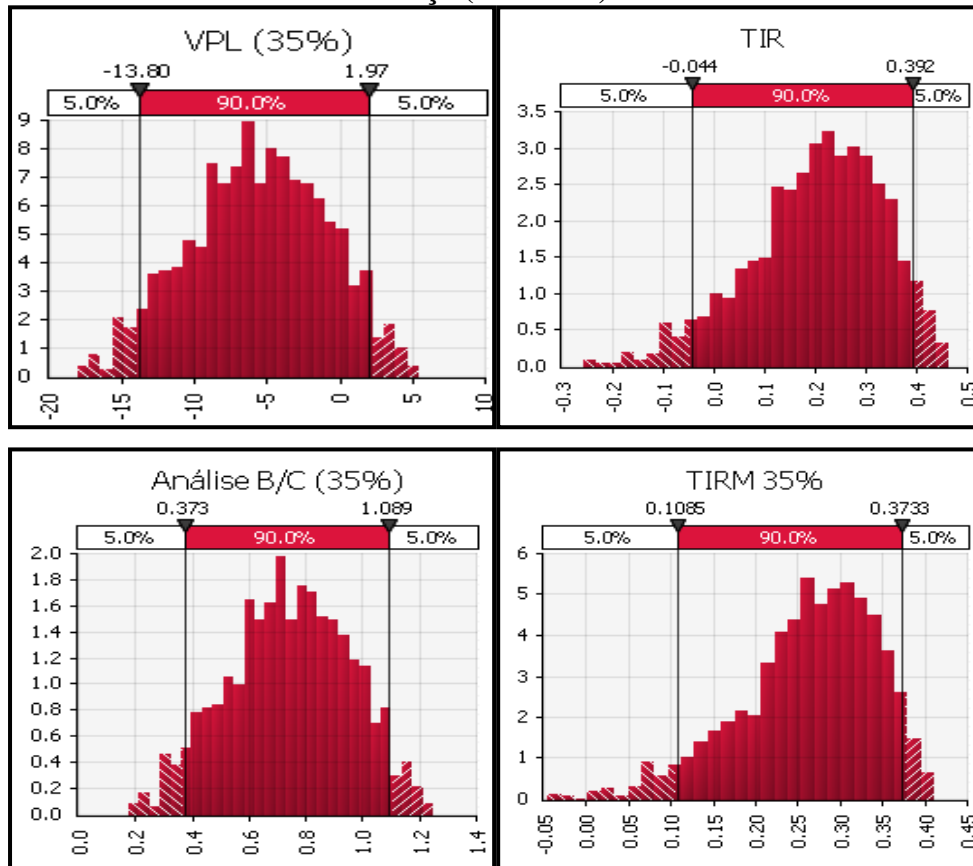
Fonte: Dados da pesquisa.

A análise benefício-custo é de 1,26. Existe a probabilidade de 5% de ser inferior a 0,6 e probabilidade de 5% de ser superior a 1,85. Já em relação à TIRM, o seu valor é de 16%, existindo a probabilidade de 5% dela ser inferior a 2% e probabilidade de 5% dela ser superior a 27%.

Com relação à taxa de 35%, o Valor Presente Líquido de 35% é de R\$ -5.613,19. Existe a probabilidade de 5% do VPL ser inferior a R\$ -13.797,09 e 5% dele ser superior a R\$ 1.966,80. Em relação a TIR, seu valor é de 20%, existindo a probabilidade de 5% dela ser inferior a -4% e probabilidade de 5% dela ser superior a 39% (Figura 3).



Figura 3: Histogramas dos indicadores de viabilidade a taxa de 35% e TIR da maçã (cenário 1)



Fonte: Dados da pesquisa.

A análise benefício-custo de é de 0,75. Existe a probabilidade de 5% de ser inferior a 0,37 e probabilidade de 5% de ser superior a 1,09. Quanto à TIRM, o seu valor é de 26%, existindo a probabilidade de 5% dela ser inferior a 11% e probabilidade de 5% dela ser superior a 37%.

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 (Tabela 4), constatou-se que para o VPL de 12%, o projeto passa de negativo a positivo, ou seja, o projeto passa a ser viável entre os níveis de probabilidade de 20% e 25%.

Tabela 4: Distribuição acumulada de probabilidade de ocorrência dos indicadores de viabilidade econômica para implantação de maçã no Vale do São Francisco a taxa de 12% (cenário 1)

Probabilidade	VPL	TIR	B/C	TIRM
5%	-R\$ 8.152,14	-4%	0,63	2%
10%	-R\$ 5.386,88	2%	0,76	6%
15%	-R\$ 3.141,63	6%	0,86	9%
20%	-R\$ 1.141,30	10%	0,95	11%
25%	R\$ 491,84	13%	1,02	12%



30%	R\$ 1.426,85	14%	1,06	13%
35%	R\$ 2.719,39	17%	1,12	15%
40%	R\$ 3.866,02	18%	1,18	16%
45%	R\$ 4.895,60	20%	1,22	17%
50%	R\$ 5.984,30	22%	1,27	18%
55%	R\$ 7.030,15	23%	1,32	18%
60%	R\$ 8.167,15	25%	1,37	19%
65%	R\$ 9.309,54	27%	1,42	20%
70%	R\$ 10.549,72	28%	1,48	21%
75%	R\$ 11.715,79	30%	1,53	22%
80%	R\$ 13.144,73	32%	1,60	23%
85%	R\$ 14.534,13	34%	1,66	24%
90%	R\$ 16.176,03	36%	1,73	25%
95%	R\$ 18.758,65	39%	1,85	27%

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados da pesquisa.

A análise da distribuição de probabilidade acumulada da relação benefício-custo apresentou comportamento semelhante ao observado pelo VPL. Mostrou-se que o indicador passou a ser maior que 1 e, portanto, a indicar a viabilidade do projeto entre os níveis de probabilidade 20% e 25%. A TIR passou a ser positiva ao nível de probabilidade de 5% e 10% e obteve valor acima da taxa mínima de atratividade a partir do nível de probabilidade de 20%, resultado semelhante para a TIRM, e tomando-se, por exemplo, os níveis de probabilidade de 40% e 90%, os valores máximos atingidos pela TIR e TIRM foram respectivamente: 18% e 36%; 16% e 25%.

Na análise da taxa de 35% (Tabela 5), constatou-se que para o VPL o projeto passa de negativo a positivo, ou seja, o projeto passa a ser viável entre os níveis de probabilidade de 85% e 90%.

Tabela 5: Distribuição acumulada de probabilidade de ocorrência dos indicadores de viabilidade econômica para implantação de maçã no Vale do São Francisco a taxa de 35% (cenário 1)

Probabilidade	VPL	TIR	B/C	TIRM
5%	-R\$ 13.797,09	-4%	0,37	11%
10%	-R\$ 12.177,24	2%	0,45	15%
15%	-R\$ 10.862,02	6%	0,51	18%
20%	-R\$ 9.690,25	10%	0,56	20%
25%	-R\$ 8.733,59	13%	0,60	22%
30%	-R\$ 8.185,88	14%	0,63	23%
35%	-R\$ 7.428,73	17%	0,66	24%
40%	-R\$ 6.757,05	18%	0,69	25%
45%	-R\$ 6.153,94	20%	0,72	26%
50%	-R\$ 5.516,20	22%	0,75	27%
55%	-R\$ 4.903,56	23%	0,78	28%
60%	-R\$ 4.237,52	25%	0,81	29%
65%	-R\$ 3.568,33	27%	0,84	30%



70%	-R\$ 2.841,85	28%	0,87	31%
75%	-R\$ 2.158,79	30%	0,90	32%
80%	-R\$ 1.321,74	32%	0,94	33%
85%	-R\$ 507,85	34%	0,98	34%
90%	R\$ 453,94	36%	1,02	36%
95%	R\$ 1.966,80	39%	1,09	37%

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados da pesquisa.

A análise da distribuição de probabilidade acumulada da relação benefício-custo apresentou comportamento semelhante ao observado pelo VPL. Mostrou-se que o indicador passou a ser maior que 1 e, portanto, a indicar a viabilidade do projeto entre os níveis de probabilidade 85% e 90%. Para a TIR, o projeto passa a ser positiva entre os níveis de 5% e 10%, contudo passou a ser viável ($TIR > TMA$) apenas entre os níveis de 85% e 95%. A TIRM foi positiva e passou a ser viável ($TIRM > TMA$) também entre os níveis de 85% e 95%. Tomando-se, por exemplo, os níveis de probabilidade de 40% e 90%, os valores máximos atingidos pela TIRM foram respectivamente: 25% e 36%.

Na continuação da análise, uma das ferramentas comumente utilizadas na análise de risco de projetos de investimento é a análise de sensibilidade. Dessa forma, verifica-se a variação ocorrida na rentabilidade do projeto em função de variações em cada uma das variáveis de entrada (*input variables*). Esta análise permite inferir a respeito do poder de influência de cada variável sobre os indicadores de viabilidade selecionados.

Na realização das análises foram consideradas as seguintes variáveis: *preço da maçã*, *produtividade*, *mão de obra* (plantio e colheita), *formação de cultivo*, *custo de oportunidade da terra* e *custo de oportunidade do custeio*. Dadas essas considerações, a variável que mais afetou os indicadores de viabilidade foi o *preço da maçã*. A variação de um erro-padrão no preço da maçã eleva o VPL em 0,803 erros-padrão (Tabela 6)

Tabela 6: Análise de sensibilidade dos indicadores de viabilidade econômica em relação as variáveis que causaram impacto sobre o fluxo de caixa da implantação de maçã no Vale do São Francisco (cenário 1)

Variável	VPL	TIR	B/C	TIRM
Preço da maçã	0,803	0,809	0,803	0,808
Produtividade Ano 3-5	0,608	0,597	0,608	0,591
Mão de obra (plantio)	-0,024	-0,028	-0,024	-0,03
Formação de cultivo	-0,011	-0,014	-0,011	-0,015
Mão de obra (colheita)	-0,01	-0,011	-0,01	-0,012
Custo de oportunidade de terra	-0,007	0	-0,007	0
Custo de oportunidade do custeio	n/a	n/a	n/a	n/a
Produtividade ano 2	n/a	n/a	n/a	n/a

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados da pesquisa.

Outra variável com significativo poder de influência sobre os indicadores de viabilidade foi a *produtividade da lavoura do ano 3 ao 5*. Os coeficientes estimados indicam que a variação de um erro-padrão nessa variável, o VPL apresenta elevação de 0,608 erros-padrão.

Quanto as variáveis relacionadas aos custos de produção, *mão de obra* (plantio e colheita) e *formação de cultivo* apresentaram efeito negativo sobre os indicadores. Os sinais



negativos apresentados pelos coeficientes indicam que o aumento nesses itens de custo, conforme esperado, atuam no sentido de reduzir os indicadores. A variável *custo de oportunidade da terra* apresentou influência apenas sobre o VPL e a análise B/C, e essa influência foi negativa. As demais variáveis não apresentaram nenhum poder de influência.

O estudo por meio da análise de sensibilidade permite inferir que mudanças nas variáveis *preço* e *produtividade ano 3-5* são os principais componentes de risco associados à implantação e à condução da lavoura de maçã. Esses resultados sugerem que o produtor deve estar atento a essas variáveis, a fim de reduzir os riscos inerentes à atividade. Segundo Mendonça (2008) é importante que o produtor se utilize de práticas de manejo adequadas, de forma a manter os níveis de produtividade e defina melhor as formas de comercialização.

4.2 Cenário 2 (10 anos)

Para análise de risco no cenário 2 observados na Tabela 7, verifica-se que o VPL foi positivo a taxa de 12% e 35%, indicando que o investimento está sendo remunerado a uma taxa superior ao custo de capital.

Tabela 7: Valores Mínimos, máximos, médios e desvios-padrão dos indicadores de viabilidade econômica para implantação de maçã no Vale do São Francisco (cenário 2)

Indicador	Unidade	Mínimo	Médio	Máximo	Desvio Padrão
VPL 12%	R\$	-9.013,44	35.126,52	74.397,25	16.641,97
VPL 35%	R\$	- 16.215,60	2.937,23	19.977,24	7.221,14
TIR	%	1	38	61	11
TIRM 12%	%	6	26	30	4
TIRM 35%	%	18	34	39	4
PPD 12%	meses	-	21	-	-
PPD 35%	meses	-	86	-	-
Relação B/C 12%		0,59	2,60	4,38	0,76
Relação B/C 35%		0,26	1,13	1,91	0,33

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados da pesquisa.

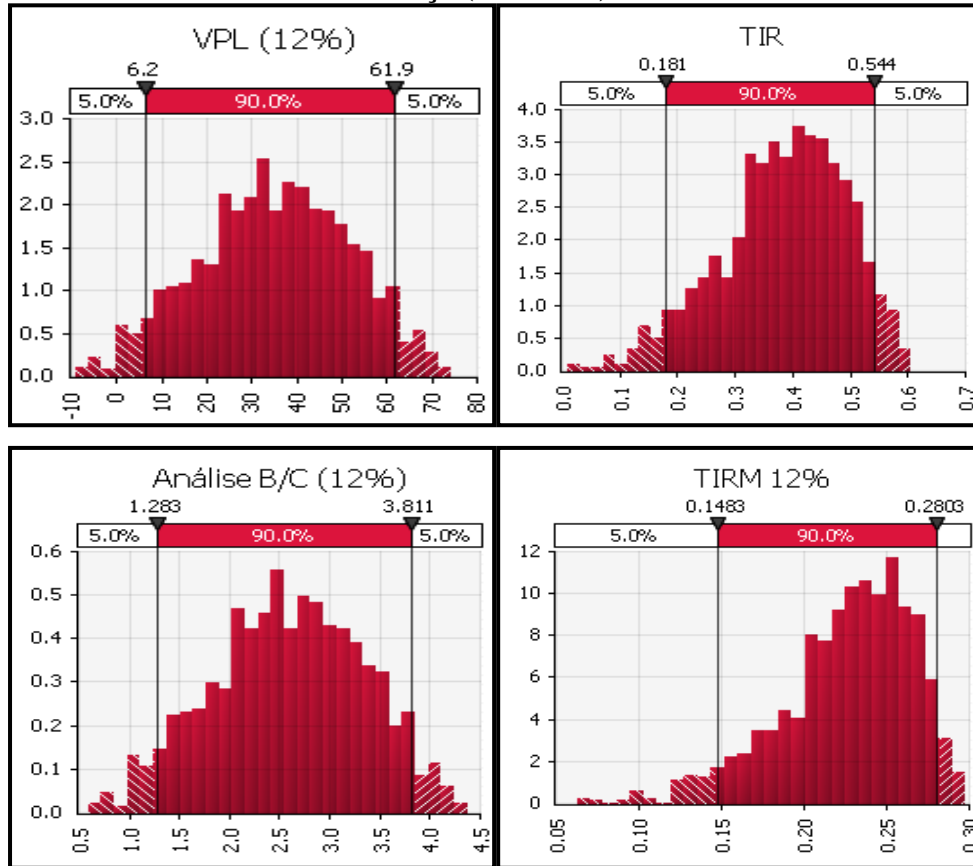
A TIR média > TMA, em ambas as taxas, de forma que o investimento torna-se interessante para implantação. Na relação benefício-custo, os valores 2,60 para a taxa de 12% e 1,13 para a taxa de 35% indicam que as receitas geradas pelo projeto são superiores aos custos incorridos no projeto.

Em relação ao indicador PPD 12%, constatou-se que o tempo de recuperação do capital investido ocorreu ao longo de 21 meses (cerca de 2 anos) e o PPD 35% de 86 meses (ou seja, 7 anos). Por fim, a TIRM mostrou que o projeto é interessante em ambas as taxas, já que seus valores superam a Taxa Mínima de Atratividade.

Analisando a Figura 4, o Valor Presente Líquido de 12% é de R\$ 35.126,52, existindo a probabilidade de 5% dele ser inferior a R\$ 6,230,96 e 5% dele ser superior a R\$ 61,889,78. Em relação a TIR, seu valor é de 38%, existindo a probabilidade de 5% dela ser inferior a 18% e probabilidade de 5% dela ser superior a 54%.



Figura 4: Histogramas dos indicadores de viabilidade a taxa de 12% e TIR da maçã (cenário 2)

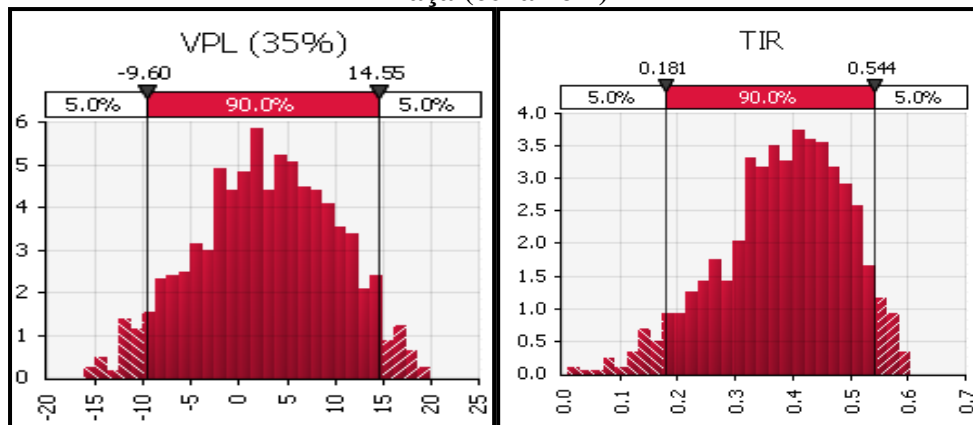


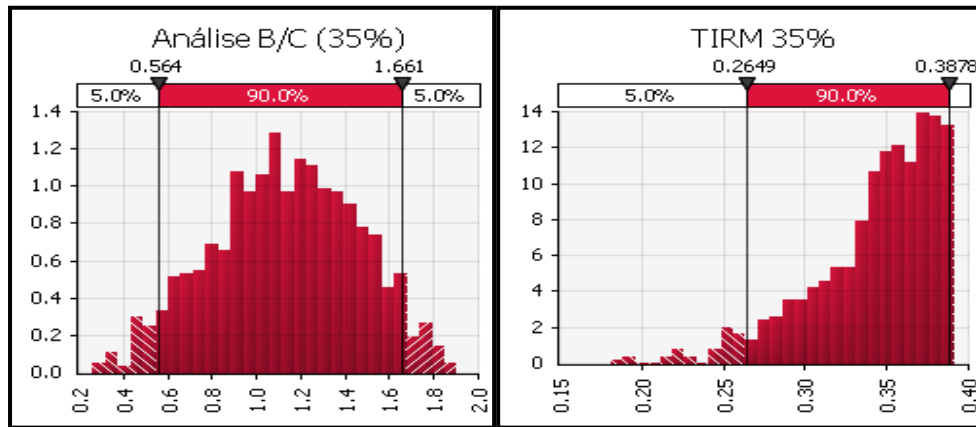
Fonte: Dados da pesquisa.

A análise benefício-custo de é de 2,60. Existe uma probabilidade de 5% de ser inferior a 1,28 e probabilidade de 5% de ser superior a 3,81. Já em relação a TIRM, o seu valor é de 23%, existindo a probabilidade de 5% dela ser inferior a 15% e probabilidade de 5% dela ser superior a 28%.

Em relação à taxa de 35%, os histogramas dos indicadores encontram-se na Figura 5.

Figura 5: Histogramas dos indicadores de viabilidade a taxa de 35% e TIR da maçã (cenário 2)





Fonte: Dados da pesquisa.

O Valor Presente Líquido de 35% é de R\$ 2.937,23. Existe a probabilidade de 5% do VPL ser inferior a R\$ -9.600,88 e 5% dele ser superior a R\$ 14.550,11. Em relação a TIR, seu valor é de 20%, existindo a probabilidade de 5% dela ser inferior a -4% e probabilidade de 5% dela ser superior a 39%. A análise benefício-custo de é de 1,13. Existe a probabilidade de 5% de ser inferior a 0,56 e probabilidade de 5% de ser superior a 1,66. Já em relação a TIRM, o seu valor é de 34%, existindo a probabilidade de 5% dela ser inferior a 26% e probabilidade de 5% dela ser superior a 39%.

Levando-se em consideração a distribuição acumulada de probabilidade a taxa de 12% (Tabela 8), constatou-se que para o VPL e 10 anos de horizonte, o projeto não tem probabilidade de ser negativo, ou seja, o projeto é viável em qualquer nível de probabilidade.

Tabela 8: Distribuição acumulada de probabilidade de ocorrência dos indicadores de viabilidade econômica para implantação de maçã no Vale do São Francisco a taxa de 12% (cenário 2)

Probabilidade	VPL	TIR	B/C	TIRM
5%	R\$ 6.230,96	18%	1,28	15%
10%	R\$ 11.950,27	23%	1,54	17%
15%	R\$ 16.594,05	27%	1,75	18%
20%	R\$ 20.731,28	30%	1,94	20%
25%	R\$ 24.109,06	32%	2,10	21%
30%	R\$ 26.042,90	33%	2,18	21%
35%	R\$ 28.716,24	35%	2,30	22%
40%	R\$ 31.087,78	37%	2,41	22%
45%	R\$ 33.217,22	38%	2,51	23%
50%	R\$ 35.468,96	40%	2,61	23%
55%	R\$ 37.632,07	41%	2,71	24%
60%	R\$ 39.983,69	42%	2,82	24%
65%	R\$ 42.346,45	44%	2,92	25%
70%	R\$ 44.911,49	45%	3,04	25%
75%	R\$ 47.323,24	47%	3,15	26%
80%	R\$ 50.278,68	48%	3,28	26%
85%	R\$ 53.152,33	50%	3,41	27%



90%	R\$ 56.548,23	52%	3,57	27%
95%	R\$ 61.889,78	54%	3,81	28%

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados da pesquisa.

A análise da distribuição de probabilidade acumulada da relação benefício-custo, da TIR e da TIRM foram positivas e crescentes, e tomando-se, por exemplo, os níveis de probabilidade de 40% e 90%, os valores máximos atingidos pela TIR e TIRM e B/C foram respectivamente: 37% e 52%; 22% e 27%; 2,41 e 3,57.

Na análise da taxa de 35% (Tabela 9), constatou-se que para o VPL de 35%, o projeto passa de negativo a positivo, ou seja, o projeto passa a ser viável entre os níveis de probabilidade de 30% e 35%.

Tabela 9: Distribuição acumulada de probabilidade de ocorrência dos indicadores de viabilidade econômica para implantação de maçã no Vale do São Francisco a taxa de 35% (cenário 2)

Probabilidade	VPL	TIR	B/C	TIRM
5%	-R\$ 9.600,88	18%	0,56	26%
10%	-R\$ 7.119,21	23%	0,68	29%
15%	-R\$ 5.104,22	27%	0,77	30%
20%	-R\$ 3.309,03	30%	0,85	31%
25%	-R\$ 1.843,37	32%	0,92	32%
30%	-R\$ 1.004,25	33%	0,95	33%
35%	R\$ 155,74	35%	1,01	34%
40%	R\$ 1.184,77	37%	1,05	34%
45%	R\$ 2.108,76	38%	1,10	35%
50%	R\$ 3.085,82	40%	1,14	35%
55%	R\$ 4.024,42	41%	1,18	36%
60%	R\$ 5.044,81	42%	1,23	36%
65%	R\$ 6.070,04	44%	1,28	36%
70%	R\$ 7.183,04	45%	1,33	37%
75%	R\$ 8.229,52	47%	1,37	37%
80%	R\$ 9.511,92	48%	1,43	38%
85%	R\$ 10.758,83	50%	1,49	38%
90%	R\$ 12.232,35	52%	1,56	38%
95%	R\$ 14.550,11	54%	0,56	39%

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados da pesquisa.

A análise da distribuição de probabilidade acumulada da TIR e da TIRM foram positivas. A TIR passou a ser viável ($TIR > TMA$) a partir do nível de 35% e a TIRM a partir do nível de 40%. E tomando-se, por exemplo, os níveis de probabilidade de 40% e 90%, os valores máximos atingidos pela TIR e TIRM foram respectivamente: 37% e 52%; 34% e 38%.

Quanto à relação benefício-custo apresentou comportamento semelhante ao observado pelo VPL. Mostrou-se que o indicador passou a ser maior que 1 e, portanto, a indicar a viabilidade do projeto entre os níveis de probabilidade 30% e 35%.



Na análise de sensibilidade (Tabela 10), dadas as variáveis utilizadas: *preço da maçã*, *produtividade*, *mão de obra* (plantio e colheita), *formação de cultivo*, *custo de oportunidade da terra* e *custo de oportunidade do custeio*, a variável que mais afetou os indicadores de viabilidade foi o *preço da maçã*, que a variação de um erro-padrão nesta variável eleva o VPL em 0,803 erros-padrão.

Tabela 10: Análise de sensibilidade dos indicadores de viabilidade econômica em relação as variáveis que causaram impacto sobre o fluxo de caixa da implantação de maçã no Vale do São Francisco (cenário 2)

Variável	VPL	TIR	B/C	TIRM
Preço da maçã	0,803	0,809	0,803	0,807
Produtividade Ano 3-10	0,608	0,599	0,608	0,588
Mão de obra (plantio)	-0,024	-0,028	-0,024	-0,031
Formação de cultivo	-0,011	-0,014	-0,011	-0,016
Mão de obra (colheita)	-0,01	-0,005	-0,01	-0,013
Custo de oportunidade de terra	-0,007	0	-0,007	0
Custo de oportunidade do custeio	n/a	n/a	n/a	n/a
Produtividade ano 2	n/a	n/a	n/a	n/a

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados da pesquisa.

Outra variável com significativo poder de influência sobre os indicadores de viabilidade foi a *produtividade da lavoura do ano 3 ao 10*. Os coeficientes estimados indicam que, a variação de um erro-padrão nessa variável, o VPL apresenta elevação de 0,608 erros-padrão. Quanto as variáveis relacionadas aos custos de produção, *mão de obra* (plantio e colheita) e *formação de cultivo* apresentaram pequeno efeito sobre os indicadores. Os sinais negativos apresentados pelos coeficientes indicam que o aumento nesses itens de custo, conforme esperado, atuam no sentido de reduzir os indicadores, o que é esperado. A variável *custo de oportunidade da terra* apresentou influência apenas sobre o VPL e a análise B/C, e negativa. As demais variáveis não interferiram.

Dessa forma, mudanças nas variáveis *preço* e *produtividade ano 3-10* são os principais componentes de risco associados à implantação e à condução da lavoura de maçã. Esses resultados sugerem que o produtor deve estar atento a essas variáveis, a fim de reduzir os riscos inerentes à atividade.

5. Conclusão

Com base nas informações colhidas, foi possível determinar os fluxos de caixa representativos do cultivo de maçã; calcular os principais indicadores de viabilidade econômica de projetos (neste caso, VPL, TIR, TIRM, PPD e relação benefício-custo), construir cenários prováveis e calcular os principais indicadores de risco usando o *@risk*.

Foram utilizadas duas Taxas Mínimas de Atratividade (TMA) que representa o percentual mínimo de retorno que um projeto deve gerar para ser aceito. A taxa que representa a rentabilidade do investidor aplicar nesta fruta e ter a mesma rentabilidade caso ele investisse em títulos públicos ou na caderneta poupança é de 12%, que equivale a estimativa da Selic, a segunda taxa é 35% que é a estimativa de retorno do produtor investir na maçã e ter a mesma rentabilidade da cultura da manga.



Por meio dos indicadores de viabilidade econômica selecionados, concluiu-se que no cenário 1 (horizonte temporal de 5 anos) a cultura da maçã é viável apenas se aplicada a taxa de 12%. Se analisar o mesmo cenário com uma taxa de 35%, não há rentabilidade, pois, os indicadores de viabilidade econômica não mostraram retorno ao investidor. Nesse caso, o VPL foi negativo, a TIR e TIRM foram menores que a TMA, na relação benefício/custo os seus benefícios totais não excederam os custos totais, além disso, o tempo para se recuperar o valor inicial investido (*payback*) ultrapassou o tempo estipulado no cenário 1 que foi de 5 anos.

Considerando-se o cenário 2 (horizonte de 10 anos), verificou-se que a produção de maçã é rentável a qualquer taxa, seja ela 12% ou 35%. Todos os indicadores demonstraram-se significativos, validando a viabilidade. A análise de risco por meio da distribuição acumulada de probabilidade corroborou com este resultado já que a viabilidade do projeto ocorreu entre todos os níveis de probabilidade. Dessa forma, os produtores devem atribuir grande importância ao período da lavoura.

A análise de sensibilidade indicou que as variáveis que mais afetam os indicadores de viabilidade econômica utilizados, em ambos os cenários, foram o *preço* e a *produtividade*. O que indica que o produtor deve estar atento às técnicas de manejo aplicadas e também às formas de comercialização das frutas. As demais variáveis tiveram pouca ou nenhuma influência sobre os indicadores, independente do cenário.

Adicionalmente, é importante salientar que novas pesquisas precisam ser elaboradas. O trabalho conduzido, de uma forma geral, evidencia a necessidade da continuidade das pesquisas, abrindo-se uma ampla gama de possibilidades para novos estudos.

Em termos gerais, pode-se concluir que a Região do Vale é um grande potencial brasileiro para a produção de frutas, com reais possibilidades de se tornar um diferencial de competitividade a favor do setor frutícola do País. Porém, deve-se considerar que para isso é necessário que haja melhorias no setor e desenvolvimento de novas investigações com o intuito de transformar as vantagens naturais em competitivas.

REFERÊNCIAS

ANUÁRIO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA 2015. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta, 2015. 104p.

ARAÚJO, J. L.; GARCIA, J. L. L. Estudo do Mercado de Manga na União Europeia. **Documentos Técnicos e Científicos**, v. 43, n° 2, pag. 289-308, 2010.

ARAÚJO, J. L.; GARCIA, J. L. L. Caracterização do mercado de manga na União Europeia. **Boletim de Pesquisas e Desenvolvimento**, 92. Embrapa Semiárido, p.38, 2011. Disponível em: <<http://www.cpatsa.embrapa.br>>. Acesso em: 10 de junho de 2016.

ARAÚJO-JÚNIOR, J. N.; LIMA, J. R. F.; PEREIRA, A. F. C. Análise dos escores de eficiência e os seus determinantes nos pequenos produtores de manga do Submédio do Vale do São Francisco, Polo Juazeiro-Ba/Petrolina-Pe. In: III Encontro Pernambucano de Economia, Políticas para o Desenvolvimento Estadual, Recife, 2014. **Anais...** Recife: UFPE, 2014. Disponível em: <<http://www.coreconpe.org.br/iiienpecon/artigos/3enpecon2014.pdf>>. Acesso em: 23 de junho de 2016.



BARBOSA, G. S.; FERREIRA, M. O.; LIMA, J. R. F. **Inovação no Arranjo Produtivo Local de Fruticultura Irrigada de Pernambuco.** 2016. 99 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Econômicas) – Universidade Federal de Pernambuco, PPGECON, Caruaru, 2016.

BRASIL/MDIC/ALICEWEB - **Sistema de Análise das Informações de Comércio Exterior via Internet.** Disponível em: <<http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br/>>. Acesso em: 16 de março de 2016.

BUSTAMANTE, P. M. A. C. A Fruticultura no Brasil e no Vale do São Francisco: Vantagens e Desafios. **Revista Econômica do Nordeste**, vol. 40. Nº 1. 2009.

CODEVASF, Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco e do Parnaíba. Disponível em: <<http://www.codevasf.gov.br/>>. Acesso em: 20 de junho de 2016.

IBGE/SIDRA/PAM, Produção Agrícola Municipal. 2016. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 20 de março de 2018.

LEÃO, E. L. S.; MOUTINHO, L. M. G. O arranjo produtivo local de fruticultura irrigada do Vale do Submédio do São Francisco como objetivo de política. **RACE**, Unoesc, v. 13, n. 3, p. 829-858, set./dez. 2014.

LIMA, M. A. C. de; SÁ, I. B.; KILL, L. H. P.; BORGES, R. M. E.; LIMA NETO, F. P.; SOARES, J. M.; LEÃO, P. C. de S.; SILVA, P. C. G.; CORREIA, R. C.; SILVA, A. de S.; SÁ, I. I. S.; SILVA, D. F. **Subsídios técnicos para a indicação geográfica de procedência do Vale do Submédio São Francisco: Uva de Mesa e Manga.** Petrolina: Embrapa Semiárido, 2009. (Séries Documentos, 222). 54p.

LOPES, P. R. C.; OLIVEIRA, I. V. M. **Possibilidades de cultivo de novas fruteiras no Nordeste: maçã, pera, caqui e cacau.** In: SEMANA INTERNACIONAL DA FRUTICULTURA E AGROINDÚSTRIA, 18; AGROFLORES, 13, 2011. Fortaleza. Produção rural com sustentabilidade. Fortaleza: Instituto Frutal, 2011.

LOPES, P. R. C.; OLIVEIRA, I. V. M.; SARMENTO, D. H. A. Avanços na produção de frutas de clima temperado no Estado do Ceará. In: SEMANA INTERNACIONAL DA FRUTICULTURA E AGROINDÚSTRIA, 20; AGROFLORES, 15, 2013. Fortaleza. **Anais...** Fortaleza, CE: Instituto Frutal, 2013.

LOPES, P.R.C.; OLIVEIRA, I. V. M.; SILVA-MATOS, R. R. S.S.; CAVALCANTE, Í. H. L. Caracterização fenológica de pereiras ‘Housui’ e ‘Kousui’ cultivadas sob clima semiárido no Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 35, n. 2, p. 670-675, 2013a.

LOPES, P. R. C.; OLIVEIRA, I. V. M.; SILVA, R. R. S.; CAVALCANTE, Í. H. L. Growing Princess apples under semiarid conditions in northeastern Brazil. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 35, p. 93-99, 2013b.



LOPES, P. R. C.; OLIVEIRA, I. V. M.; SARMENTO, D. H. A. Introdução e produção de fruteiras de clima temperado em regiões tropicais. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 24, 2016, São Luís. Fruticultura: fruteiras nativas e sustentabilidade. **Anais...** São Luís, MA: SBF, 2016.

MENDONÇA, T. G.; LIRIO, V. S.; SILVEIRA, S. F. R. **Análise comparativa da viabilidade econômica da produção de mamão nos sistemas tradicional e integrada (PI)**. 2008. 210 f. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) – Universidade Federal de Viçosa, UFV, Viçosa, 2008.

MDIC. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. **Alice web: dados das Exportações brasileiras por período**. Disponível em: <<http://aliceweb2.mdic.gov.br/>>. Acesso em: 10 de março 2016.

MIRANDA, J. O. O.; CAVALCANTE, I. H. F.; OLIVEIRA, INEZ V. M.; LOPES, P. R. C. Advances on apple production under semiarid climate: N fertigation. **Emirates Journal of Food and Agriculture**, v. 27, p. 1-748, 2015.

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

OLIVEIRA, I. V. M.; LOPES, P. R. C.; SILVA-MATOS, R. R. S. Avaliação fenológica da pereira ‘Triunfo’ cultivada em clima semiárido no Nordeste do Brasil na safra de 2012. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 37, p. 261-266, 2015.

PUTTI, G. L.; PETRI, J. L.; MENDEZ, M. E. Temperaturas efetivas para a dormência da macieira (*Malus domestica* Borkh.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 2, p. 210-212, 2003.

SILVA, J. S.; FERREIRA, M. O.; LIMA, J. R. F. **Análise da Eficiência Econômica dos Produtores de Manga do Vale do São Francisco**. 2014. 87 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Econômicas) – Universidade Federal de Pernambuco, PPGECON, Caruaru, 2015.

SILVA, T. J. J.; FERREIRA, M. O.; LIMA, J. R. F. **Desempenho Exportador da Manga e Uva Brasileira no Comércio Internacional: uma análise entre o período de 2003 a 2013**. 2015. 75 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Econômicas) – Universidade Federal de Pernambuco, PPGECON, Caruaru, 2015.

VITAL, T. W.; MOLLER, H. D.; FAVERO, L. A.; SAMPAIO, Y. D. S. B; SILVA, E. A **Fruticultura de exportação do Vale do São Francisco e a crise econômica: efeitos sobre a convenção coletiva de trabalho 2009-2010**. Revista em Agronegócio e Meio Ambiente, Maringá, v. 4, n. 3, p. 365-390, 2011.