

Viabilidade econômica do café conilon no estado do Espírito Santo considerando colheita manual, semimecanizada e mecanizada

Economic viability of conilon coffee in the state of Espírito Santo considering manual, semi-mechanized and mechanized harvesting

Viabilidad económica del café conilon en el estado de Espírito Santo considerando cosecha manual, semimecanizada y mecanizada

DOI: 10.55905/oelv23n2-023

Receipt of originals: 1/3/2025

Acceptance for publication: 1/31/2025

Edileuza Vital Galeano

Doutora em Economia

Instituição: Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER)

Endereço: Vitória, Espírito Santo, Brasil

E-mail: edileuza.galeano@incaper.es.gov.br

Paulo Sérgio Volpi

Graduado em Tecnologia Agronômica com Habilitação em Administração Rural

Instituição: Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER)

Endereço: Marilândia, Espírito Santo, Brasil

E-mail: paulovolpi@incaper.es.gov.br

Abraão Carlos Verdin Filho

Doutor em Produção Vegetal

Instituição: Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER)

Endereço: Marilândia, Espírito Santo, Brasil

E-mail: verdin@incaper.es.gov.br

Marcone Comério

Graduado em Engenharia Agronômica

Instituição: Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER)

Endereço: Marilândia, Espírito Santo, Brasil

E-mail: marcone.comerio@incaper.es.gov.br

Marianna Rigoni Rodrigues

Graduada em Ciências Biológicas

Instituição: Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural
(INCAPER)

Endereço: Linhares, Espírito Santo, Brasil

E-mail: mrigonirodrigues@gmail.com

Cesar Abel Krohling

Doutor em Ecologia de Ecossistemas

Instituição: Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural
(INCAPER)

Endereço: Marechal Floriano, Espírito Santo, Brasil

E-mail: cesar.kro@incaper.es.gov.br

RESUMO

Os altos preços do café em 2024 atraíram o interesse de muitos produtores a fazerem novos investimentos na cafeicultura. No entanto, há de se considerar que os preços do café e a produção podem oscilar bastante ao longo dos anos e comprometer a rentabilidade, além do problema da falta de mão-de-obra para os tratamentos culturais e colheita. Uma das maneiras de tentar reduzir custos na produção é através da mecanização das atividades. Este trabalho teve como objetivo aferir os custos de produção e viabilidade econômica do café conilon no estado do Espírito Santo comparando a colheita manual, semimecanizada e mecanizada. Para a análise de viabilidade foram utilizadas as técnicas de Valor Presente Líquido e Taxa Interna de Retorno e para a avaliação de risco foi utilizada a análise de sensibilidade. Os resultados indicam que o produtor poderá ter retorno médio de 34,5% na colheita manual, e 20,4% com colheita mecanizada. As estatísticas de risco avaliadas pelo desvio padrão e coeficiente de variação indicam que é menos arriscado produzir em uma lavoura mais adensada e semimecanizada, na qual a taxa média de retorno pode ser de 45,2%.

Palavras chave: Produtividade, Cafeicultura, Mecanização, Custos, Retorno.

ABSTRACT

High coffee prices in 2024 attracted the interest of many producers to make new investments in coffee farming. However, it must be considered that coffee prices and production can fluctuate significantly over the years and compromise profitability, in addition to the problem of lack of labor for cultural treatments and harvesting. One of the ways to try to reduce production costs is through the mechanization of activities. This work aimed to assess the production costs and economic viability of conilon coffee in the state of Espírito Santo by comparing manual, semi-mechanized and mechanized harvesting. For feasibility analysis, the techniques of Net Present Value and Internal Rate of Return were used and for risk assessment, sensitivity analysis was used. The results indicate that the producer can have an average return of 34.5% with manual harvesting, and 20.4% with mechanized harvesting. Risk statistics evaluated by standard deviation

and coefficient of variation indicate that it is less risky to produce in a more dense and semi-mechanized crop, in which the average rate of return can be 45.2%.

Keywords: Productivity, Coffee Farming, Mechanization, Costs, Return.

RESUMEN

Los altos precios del café en 2024 atrajeron el interés de muchos productores por realizar nuevas inversiones en el cultivo de café. Sin embargo, hay que considerar que los precios y la producción del café pueden fluctuar significativamente a lo largo de los años y comprometer la rentabilidad, además del problema de la falta de mano de obra para los tratamientos culturales y la cosecha. Una de las formas de intentar reducir los costos de producción es mediante la mecanización de actividades. Este trabajo tuvo como objetivo evaluar los costos de producción y la viabilidad económica del café conilon en el estado de Espírito Santo comparando la cosecha manual, semimecanizada y mecanizada. Para el análisis de factibilidad se utilizaron las técnicas de Valor Actual Neto y Tasa Interna de Retorno y para la evaluación de riesgos se utilizó el análisis de sensibilidad. Los resultados indican que el productor puede tener una rentabilidad promedio del 34,5% con cosecha manual, y del 20,4% con cosecha mecanizada. Las estadísticas de riesgo evaluadas por desviación estándar y coeficiente de variación indican que es menos riesgoso producir en un cultivo más denso y semimecanizado, en el que la tasa de retorno promedio puede ser del 45,2%.

Palabras clave: Productividad, Cultivo de café, Mecanización, Costos, Retorno.

1 INTRODUÇÃO

No Estado do Espírito Santo, a cafeicultura representou 41,21% do Valor Bruto da Produção Agropecuária capixaba em 2023. O Espírito Santo é o segundo maior produtor nacional de café, com 13.523 mil sacas sendo responsável por 23,8% do café nacional em 2023 (IBGE-PAM, 2023). De acordo com os dados do Ministério do Trabalho, os empregos formais no cultivo de café no Espírito Santo representaram 26,1% do emprego na agropecuária capixaba em 2022 (Brasil, MTE-RAIS, 2022). O café representou 40,2% do valor das exportações do agronegócio do Estado em 2022 (Brasil-Agrostat, 2022).

No Espírito Santo são produzidas as variedades arábica, e conilon predominante no Norte, onde também estão localizadas as áreas mais planas e mais adequadas à

mecanização. A produção de café conilon representou 79% da produção da cafeicultura do estado (IBGE-PAM, 2023).

Os altos preços do café em 2024 atraíram o interesse de muitos produtores a fazerem novos investimentos na cafeicultura. No entanto, há de se considerar que os preços do café e a produção podem oscilar bastante ao longo dos anos e comprometer a rentabilidade, além do problema da falta de mão-de-obra para os tratos culturais e colheita. Uma das maneiras de tentar reduzir custos na produção é através da mecanização das atividades.

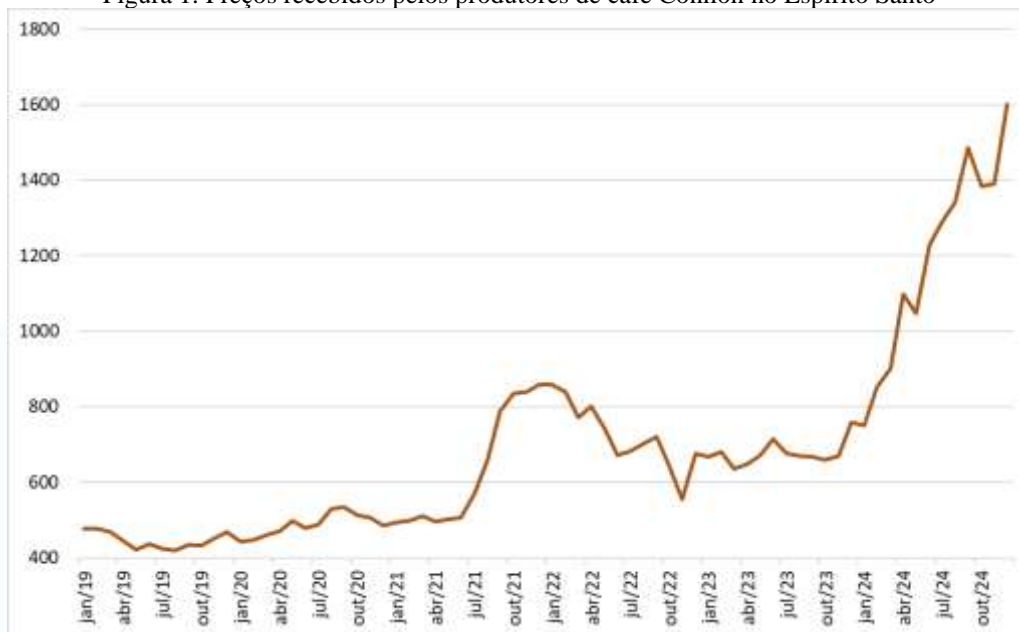
O objetivo do trabalho foi estimar o custo de implantação e viabilidade da produção do café conilon no Espírito Santo, e verificar a viabilidade econômica da atividade comparando a colheita manual, semimecanizada e mecanizada.

2 CAFEICULTURA E MECANIZAÇÃO

A cafeicultura por ser uma atividade perene, está sujeita a vários riscos tais como adversidades climáticas, doenças e pragas e também risco de mercado e de preços (Barbosa *et al.*, 2012). No final de 2024 o preço médio da saca do café conilon no Espírito Santo atingiu R\$1.600,00, sendo o nível mais alto já observado (Figura1).

Os preços do café apresentaram alta em 2024 refletindo a expectativa de menor produção nacional e internacional, bem como problemas de suprimento da cadeia. As regiões cafeeiras da América Central foram impactadas pela tempestade Sara e a expectativa é de queda de folhas e frutos, que reduzem a produtividade. Outros fatores como as condições climáticas secas, que afetou o transporte no canal do Panamá, prejudicando as cadeias globais de fornecimento de café. Soma-se também problemas de falta de infraestrutura no Porto de Santos no Brasil, que acarretou atrasos nas remessas (OIC, 2024).

Figura 1. Preços recebidos pelos produtores de café Conilon no Espírito Santo

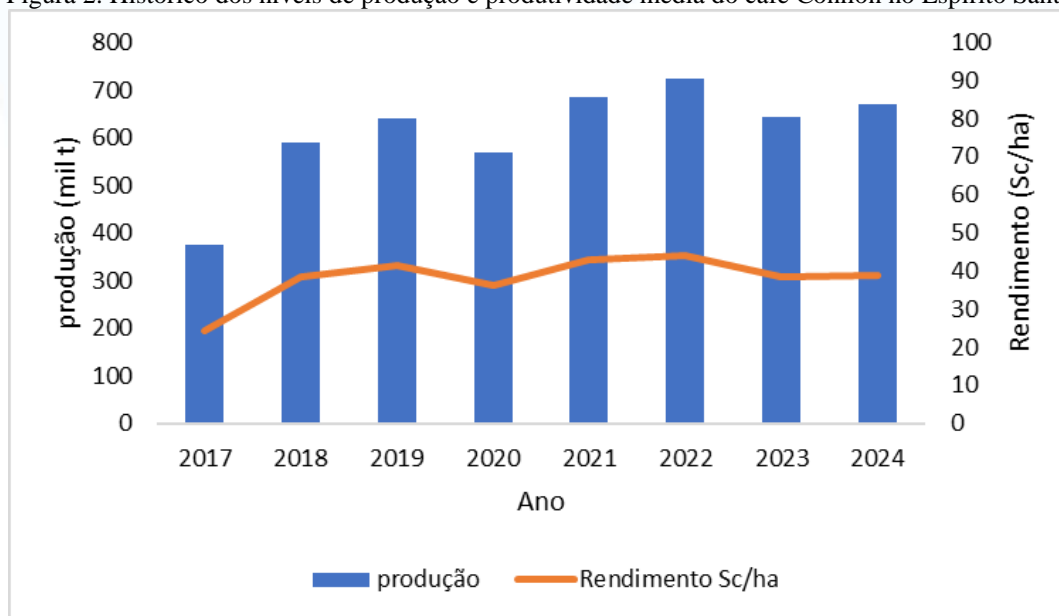


Nota: Valores corrigidos para dez. 2024, pelo IGP-M-FGV.

Fonte: Elaborados a partir do levantamento de preços do Incaper, 2024.

A média de produção do café conilon no Espírito Santo atingiu 44,1 sacas por hectare em 2022 e em torno de 39 sacas por hectare em 2024 (Figura 2).

Figura 2. Histórico dos níveis de produção e produtividade média do café Conilon no Espírito Santo



Fonte: Elaborado a partir dos dados do IBGE-PAM (2007-2024).

É importante a avaliação do comportamento histórico da produtividade e observação de pontos de mínimo como ocorrido em 2017, quando a produção foi afetada por problemas climáticos ocorridos nos anos anteriores. Essa análise é importante para orientar o produtor quanto aos riscos envolvidos na atividade ao longo dos anos para a sua tomada de decisão no presente.

Conforme Matiello *et al.*, (2016) a análise de custos, receitas e desempenho da cafeicultura deve ser baseada em avaliações de médio e longo prazos com cuidado na escolha da região de implantação da lavoura. O produtor deve fazer uma análise criteriosa na tomada de decisão do investimento. Tal análise, segundo Matiello *et al.*, (2016) inclui: a) análise conjuntural, econômica, tais como condições de mercado, oferta e demanda, preços, juros, política cambial e política agrícola. b) análise da propriedade, sobre aptidão, infraestrutura, administração e mão de obra. c) análise do manejo das lavouras, o nível tecnológico, problemas culturais, produtividade e custos de produção. Além dos custos de implantação, deve-se também planejar a colheita e pós-colheita (Cunha *et al.*, 2015; Jasper e Silva, 2013; Santos *et al.*, 2013, 2015 e 2017; Mejía *et al.*, 2013). A viabilidade da cafeicultura depende, entre outros fatores, da redução dos custos da colheita (Silva *et al.*, 2013).

Uma das maneiras de se tentar reduzir custos na colheita do café tem sido a mecanização, a qual pode contribuir para a redução do trabalho humano e aumentar a produtividade do trabalho e retorno financeiro dos produtores (Oliveira *et al.*, 2007; Santinato *et al.*, 2014; Cunha *et al.*, 2016b; Jasper e Silva, 2013). Um dos grandes desafios para a colheita mecanizada de café consiste na sua viabilidade e melhoria em terrenos de grande declividade (Cárdenas *et al.*, 2013; Cárdenas *et al.*, 2015; Santinato, *et al.*, 2016). A declividade do solo é um fator de influência na produtividade para sistemas mecânicos, e colhedoras que trabalham nessas condições sofrem uma diminuição na eficiência operacional e produtividade, devido a uma maior demanda de tempo durante a colheita (Cunha *et al.*, 2016b). É possível assegurar que a colheita mecanizada para cafeeiros proporciona maior redução de custos e aumento de produtividade em relação a outros sistemas, além de ser economicamente viável (Cunha *et al.*, 2016b).

O sistema de colheita semimecanizado consiste no uso de máquinas apenas em parte da execução das operações de colheita. Neste sistema, máquinas tracionadas por tratores realizam o recolhimento do café após a derriça manual e corte dos ramos. Este sistema tem potencial para atender pequenos, médios e grandes produtores. O sistema de colheita mecanizado consiste no uso de máquinas em todas as etapas da colheita. No entanto, ainda assim é necessário o uso de serviços manuais, tendo em vista que as máquinas disponíveis atualmente ainda não conseguem colher todos os frutos das plantas (Souza *et al.*, 2017).

A pesquisa de Fortes (2017) avaliou diferentes tipos de produção em diferentes regiões do Brasil e verificou que na mecanizada nem todas as regiões conseguiram cobrir o Custo Operacional Total. Porém, o autor destaca a importância de buscar continuamente o aumento de eficiência, a produtividade e a qualidade, bem como considerar a mecanização e a avaliação de custos para se manter competitivo.

Além da avaliação de custos, o produtor precisa traçar estratégias de mercado para melhorar as tomadas de decisões na cadeia produtiva, bem como estar atento às tendências de mercado (Chipanshi *et al.*, 2015; Pinto *et al.*, 2015; Santos, Gomes e Gomes, 2015).

3 MATERIAL E MÉTODOS

Para a elaboração do artigo, primeiramente foi realizado um levantamento dos coeficientes técnicos indicados para a cultura do café conilon junto a especialistas na atividade conforme DeMuner (2017). Em seguida foi feito o levantamento dos preços médios dos insumos e do preço médio de venda praticado na região produtora. Foram levantados e considerados todos os custos de insumos, mão-de-obra, depreciação, custo da terra e custo de oportunidade durante todo o ciclo de produção. Os cálculos de custos de produção foram feitos com o objetivo de obter níveis de produtividade em torno de 120 sacas por hectare em lavouras irrigadas. Os levantamentos foram realizados entre 2021 e 2024.

O custo total foi composto pelos custos explícitos (insumos e mão de obra) e pelos custos implícitos (depreciação da lavoura, custo da terra e custo de oportunidade) (Mankiw, 2014; Santos *et al*, 2009). O custo operacional expressa a relação do custo e a capacidade de trabalho ou produção, permitindo o uso racional dos recursos (Piacentini *et al.*, 2012). Em relação a terra, considerou-se apenas o seu custo de oportunidade, seguindo a metodologia descrita pela Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2010), a qual estima que a taxa de remuneração da terra é de 3% sobre o preço real médio de venda da terra. Considerou-se o preço médio da terra nua da região produtora de café conilon (INCRA, 2023).

Quanto à depreciação das lavouras, conforme Santos, Segatti e Marion (2009) e Crepaldi (2012) esse custo deve ser considerado para culturas permanentes de acordo com o seu tempo de vida útil de produção. Para a cultura do café, de acordo com informações técnicas levantadas junto aos produtores e técnicos especializados, a produção começa a partir do segundo ano e atinge produção máxima a partir do terceiro ano. De acordo com os levantamentos, a produtividade é considerada boa durante 13 anos de produção a partir do terceiro ano, ou seja, para fins de cálculo de depreciação foi considerada uma vida útil de produção de 13 anos, pois diferente do que considera Santos *et al*, (2009), a cultura do Conilon tem uma vida útil menor em relação ao arábica.

Para efeito de análise do custo de oportunidade dos recursos alocados na atividade, considerou-se a taxa de juros de 8% ao ano, que seria próxima a uma remuneração requerida para aplicação no mercado financeiro.

Para a análise financeira, foram considerados indicadores de viabilidade econômica (Gitman, 2010; Assaf Neto; Lima, 2014): Valor Presente Líquido (VPL) e Taxa Interna de Retorno (TIR).

$$VPL = \sum_{t=1}^n \frac{R_t - C_t}{(1+i)^t} - I_0 \quad (1)$$

$$0 = \sum_{t=1}^n \frac{R_t - C_t}{(1+TIR)^t} - I_0 \quad (2)$$

Nas equações 1 e 2, VPL = valor presente líquido em R\$; R_t = receita em R\$; C_t = custo em R\$; I_0 = investimento inicial em R\$; n = prazo da análise do projeto em anos; i = taxa mínima de atratividade (TMA) em %; TIR = taxa interna de retorno em %.

Para o investimento ser considerado viável, o VPL deve ser positivo, e quanto maior o VPL, mais atrativo é o investimento. A TIR deve ser superior ao custo do capital ou custo de oportunidade.

Para a análise de risco, considerou-se a análise de sensibilidade, uma metodologia de avaliação de risco que revela o quanto o resultado econômico do VPL de um investimento se modificará diante de alterações em variáveis de estudo (Assaf Neto; Lima, 2014). As variáveis alteradas foram os preços da saca de café e nível de produtividade, mantendo os custos constantes. A análise foi feita considerando três cenários. Os cenários considerados foram:

- Cenário 1 – o primeiro cenário considerado foi o apresentado inicialmente, o qual considera a produção potencial da lavoura com os preços médios do ano de 2024 (R\$1.112,00 Sc/60kg), que pode ser considerado um cenário muito otimista;
- Cenário 2 - para o cenário mais provável foi considerada a produção potencial, porém com o pico de preço de R\$860,00 Sc/60kg ocorrido em janeiro do ano de 2022.
- Cenário 3 – para o cenário pessimista foi considerado um menor nível de produtividade, neste caso, para simplificar, supomos uma queda de 13% na produção e preços médios dos últimos seis anos (2019-2024), que foi de R\$690,00 Sc/60kg.

Os dados de preços históricos foram obtidos no Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural - INCAPER. Para a avaliação de risco também são apresentadas as estatísticas de média, desvio padrão e coeficiente de variação conforme descrito nas equações 3, 4 e 5 (Assaf Neto; Lima, 2014).

$$E(TIR) = \sum_{t=1}^n P \times TIR \quad (3)$$

$$\sigma = \sqrt{\sum_{t=1}^n P \times (TIR - E(TIR))^2} \quad (4)$$

$$CV = \frac{\sigma}{E(TIR)} \quad (5)$$

Nas equações 3, 4 e 5, E representa a média, P a probabilidade, σ o desvio padrão e CV o coeficiente de variação. Quanto maior o desvio padrão e o coeficiente de variação, maior o risco.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram avaliados os custos e a viabilidade econômica para a produção de café conilon considerando a colheita manual, semimecanizada e mecanizada. Os dados de produtividade média foram obtidos em pesquisa de campo junto à produtores na região norte do Espírito Santo (Tabela 1).

Tabela 1. Produtividade média do café conilon observada em propriedades rurais no Norte do Espírito Santo

Tipo		Ano				Média
colheita	Plantas/ha	2021	2022	2023	2024	
Manual	5.000	98,9	106,33			102,6
Manual	4.464		112,71	63,95	101,96	92,9
Semimecanizada	5.000	96,35	103,5			99,9
Mecanizada	4.464		96,02	53,16	88,5	79,2

Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados da pesquisa de campo.

O investimento inicial considerando apenas os insumos e mão de obra, no primeiro ano é de R\$54.497,27 para lavoura mecanizada com 4.464 plantas e de R\$55.868,77 considerando uma lavoura manual. Estes custos representam em torno de 90% do custo total (Tabela 2). Adicionando os custos com depreciação das máquinas e equipamentos, custo da terra e custo de oportunidade, o investimento total no primeiro ano é de R\$60.486,03 para a lavoura mecanizada e de R\$62.218,17 para a lavoura manual.

Para a lavoura de 5.000 plantas semimecanizada, os custos com mão de obra e insumos somam R\$55.319,79 e incluindo os demais custos, o total sobe para R\$62.218,17. Nos custos com depreciação foram incluídos apenas os custos referentes as horas de trabalho de cada uma das máquinas e equipamentos na produção de café, uma

vez que os mesmos são também utilizados em outras culturas. Alguns custos, como exemplos, o custo da terra e depreciação são fixos, por isso, para níveis menores de produtividade, tais custos pesam relativamente mais para o produtor.

Quanto ao número de horas máquinas, na maioria das vezes o que se gasta para, por exemplo, carregar 80 sacas, também se gasta para carregar 100 sacas, como é o caso de levar adubo, roçar, pulverizar ou colher o café. Ou seja, o número de horas máquinas é semelhante para os diversos níveis de produtividade. Os valores de investimento inicial por hectare são considerados altos quando comparados com outras alternativas de investimento agrícola e, por ser uma cultura perene, o produtor deve avaliar com critério seus custos.

Tabela 2. Investimento inicial (1º. Ano) para implantação de 1 ha de café conilon nos diferentes tipos de colheita

Nº plantas / Níveis de produtividade (Sc/ha)	Colheita manual				Colheita Mecanizada			
	5.000	%	4.464	%	Semimecanizada 5.000	%	4.464	%
Insumos	43.165,47	69,4	42.196,77	69,0	43.587,79	70,7	42.265,27	69,9
Mão-de-obra	13.672,00	22,0	13.672,00	22,4	11.732,00	19,0	12.232,00	20,2
Total dos custos diretos	56.837,47	91,4	55.868,77	91,3	55.319,79	89,8	54.497,27	90,1
Depreciação maq. e equip.	32,33	0,1	32,33	0,1	1.064,72	1,7	827,60	1,4
Custo da terra	801,38	1,3	801,38	1,3	801,38	1,3	801,38	1,3
Custo de oportunidade	4.547,00	7,3	4.469,50	7,3	4.425,58	7,2	4.359,78	7,2
Total dos custos	62.218,17	100,0	61.171,98	100,0	61.611,47	100,0	60.486,03	100,0
Custo por saca	606,33		658,66		616,58		763,46	

Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados da pesquisa de campo.

No segundo ano de atividade os custos com insumos e mão de obra são relativamente menores, porém existem outros custos como por exemplo, a depreciação da lavoura, que começa a ser contabilizada com o início da produção. No segundo ano o produtor obtém uma pequena colheita que varia de 52 a 68 sacas por hectare, conforme o nível de produtividade da lavoura. A receita obtida ajuda a minimizar os custos da lavoura, porém não cobrem ainda os investimentos realizados.

Os dados de produtividade média apresentados na Tabela 1 foram utilizados para cálculo de viabilidade econômica considerando a implantação de lavouras com 13 anos

de produção (Tabela 3). No terceiro ano de atividade a produção alcança seu maior nível e o produtor pode fazer a avaliação comparativa dos custos e da receita obtida.

Na colheita semimecanizada, o custo com a aquisição de lona, mão de obra e máquinas utilizadas são os mesmos para diversos níveis de sacas por hectare. Neste caso, considerando a colheita semimecanizada o custo total da lavoura no terceiro ano é de R\$531,13 por saca. Na lavoura mecanizada o custo total no terceiro ano é de R\$614,49 por saca.

A tabela 3 apresenta os custos do terceiro ano de atividade para os diversos tipos de lavouras, considerando a colheita manual, semimecanizada e mecanizada. Foi feito o cálculo do valor presente líquido e da taxa interna de retorno considerando os 13 anos de produção da lavoura.

O cenário apresentado na Tabela 3 é considerado otimista, tendo em visto que os cálculos consideraram a média de preços de 2024 que é o melhor preço já observado na série histórica e também representa uma baixa relação de troca de insumos e quantidade de sacas de café necessária para adquirir os insumos. Ou seja, neste cenário, a relação de troca de insumos para a cultura do café atingiu os menores níveis históricos.

Tabela 3. Custos de produção e receitas (3º. Ano) de 1 ha de café conilon nos diferentes lavouras e indicadores de viabilidade econômica – Cenário otimista

Nº plantas	Colheita manual				Colheita			
	5000	%	4464	%	semimecânica 5000	%	Mecânica 4464	%
Insumos	12.640,62	23,1	12.523,60	23,9	16.442,49	31,0	12.757,67	26,2
Mão-de-obra	32.162,29	58,8	30.104,85	57,5	25.196,26	47,5	23.055,01	47,4
Total dos custos diretos	44.802,91	82,0	42.628,45	81,5	41.638,75	78,5	35.812,67	73,6
Depreciação da lavoura	4.487,40	8,2	4.410,92	8,4	4.367,58	8,2	4.302,64	8,8
Depreciação maq. e equip.	24,82	0,0	24,82	0,0	1.840,25	3,5	3.407,25	7,0
Custo da terra	801,38	1,5	801,38	1,5	801,38	1,5	801,38	1,6
Custo de oportunidade	4.547,00	8,3	4.469,50	8,5	4.425,58	8,3	4.359,78	9,0
Total dos custos	54.663,50	100,0	52.335,07	100,0	53.073,54	100,0	48.683,72	100,0
Total das receitas	114.107,88		103.275,15		111.116,60		88.100,05	
Receitas líquidas	59.444,38		50.940,08		58.043,06		39.416,33	
VPL (8%)	377.998,15		314.482,30		377.371,76		228.965,79	
TIR	77,1%		67,6%		79,6%		55,6%	

Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados da pesquisa de campo.

Na lavoura com 5.000 plantas com colheita manual a TIR é de 77,1%. Na lavoura com colheita semimecanizada a TIR é de 79,6% e o valor presente líquido é de R\$377.371,76. Na lavoura mecanizada a TIR é relativamente menor (55,6%) tendo em vista os altos custos com depreciação das máquinas.

Alguns produtores conseguem produzir um café de alta qualidade e obter um preço maior pela sua produção, o que torna a atividade ainda mais viável. Porém, a maior parte dos produtores acaba por comercializar seu produto ao preço médio de mercado. A produção de café de alta qualidade também demanda mais mão-de-obra, a qual está cada vez mais escassa.

4.1 ANÁLISE DE RISCO

A atividade cafeeira é muito dinâmica e o cafeicultor deve estar sempre atento para tomar decisões para as suas lavouras, buscando sempre uma alta produtividade e rentabilidade, pois, o café é considerado uma cultura de bienalidade, ou seja, produz mais em um ano e menos no ano seguinte. Além disso, há histórico de problemas climáticos que afetam constantemente a produção das lavouras.

A análise de risco da atividade cafeeira pode acontecer em três diferentes níveis: i) análise conjuntural, econômica, tais como: mercado, oferta/demanda, preços, juros, câmbio e a política agrícola governamental, ou seja, fora da propriedade e sobre as quais os cafeicultores têm muito pequena chance de atuar para mudá-la; ii) análise da propriedade, como: aptidão, infra-estrutura, administração, mão-de-obra, etc.; as quais o bom cafeicultor sempre pode mudar de tal forma que não se torna um risco efetivo; iii) análise do manejo da lavoura, como: tecnologia empregada, controle de pragas/doenças, uso de irrigação. Estes são riscos presentes sempre dentro da atividade e que se a tomada de decisão não for rápida, os prejuízos podem ser significativos (Matiello, *et al.*, 2016).

É importante lembrar que a tecnologia empregada na agricultura nos últimos tempos, fez com que o risco econômico da atividade agrícola seja dividido em duas variáveis: variabilidade de produção e preços. O uso da irrigação reduz as perdas causadas por déficit hídrico, porém, os riscos econômicos e de perdas por excesso de chuvas,

principalmente no período de colheita, ainda permanecem (Filho; Gonzaga, 1991). Como são muitos fatores a serem considerados, e o investimento é de longo prazo, a análise de risco geralmente leva em conta o histórico observado.

Para a análise de risco foram considerados a análise de sensibilidade conforme apresentado na metodologia. Foram considerados três cenários na avaliação de risco.

O primeiro cenário foi o apresentado inicialmente (Tabela 3), o qual considera a produção potencial da lavoura e o preço média do ano de 2024. Este cenário foi considerado muito otimista, tendo em vista o pico de preço observado em 2024, que não é comum de acontecer.

No cenário mais provável, o preço médio considerado para a análise de viabilidade foi o pico observado em 2022 (R\$860,00/Sc). Neste cenário as taxas de retorno ainda são muito boas, pois não se considerou queda na produção (Tabela 4).

Tabela 4. Custos de produção e receitas (3º. Ano) de 1 ha de café conilon nos diferentes tipos de lavouras e indicadores de viabilidade econômica – Cenário mais provável

Nº plantas	Colheita manual				Colheita			
	5000	%	4464	%	semimecânica 5000	%	Mecânica 4464	%
Insumos	12.640,62	24,3	12.523,60	25,0	16.442,49	32,5	12.757,67	27,3
Mão-de-obra	29.576,39	56,8	27.764,44	55,5	22.678,15	44,9	21.058,49	45,1
Total dos custos diretos	42.217,01	81,1	40.288,04	80,6	39.120,64	77,4	33.816,16	72,4
Depreciação da lavoura	4.487,40	8,6	4.410,92	8,8	4.367,58	8,6	4.302,64	9,2
Depreciação maq. e equip.	24,82	0,0	24,82	0,0	1.840,25	3,6	3.407,25	7,3
Custo da terra	801,38	1,5	801,38	1,6	801,38	1,6	801,38	1,7
Custo de oportunidade	4.547,00	8,7	4.469,50	8,9	4.425,58	8,8	4.359,78	9,3
Total dos custos	52.077,61	100,0	49.994,66	100,0	50.555,43	100,0	46.687,21	100,0
Total das receitas	88.248,90		79.871,07		85.935,50		68.134,93	
Receitas líquidas	36.171,29		29.876,41		35.380,07		21.447,72	
VPL (8%)	201.250,34		154.513,90		205.257,31		92.502,90	
TIR	47,8%		40,1%		50,3%		29,8%	

Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados da pesquisa.

No cenário pessimista foi considerado uma queda de 13% apenas na produção do Estado, e o preço médio dos últimos seis anos (R\$690,00/Sc). Neste cenário supomos que a produção mundial não seja afetada como a do estado e que os preços estejam em baixa.

No cenário pessimista a produção com 4.464 plantas se torna inviável, tendo em vista a taxa de retorno menor que o custo de oportunidade. A colheita mecanizada também se torna inviável, tendo em vista as baixas receitas frente aos custos (Tabela 5).

Tabela 5. Custos de produção e receitas (3º. Ano) de 1 ha de café conilon nos diferentes tipos de lavouras e indicadores de viabilidade econômica – Cenário pessimista

Nº plantas	Colheita manual				Colheita			
	5000	%	4464	%	semimecânica 5000	%	Mecanizada 4464	%
Insumos	12.640,62	25,11	12.523,60	25,87	16.442,49	33,65	12.757,67	28,14
Mão-de-obra	27.831,94	55,30	26.185,59	54,08	20.979,43	42,94	19.711,64	43,47
Total dos custos diretos	40.472,55	80,41	38.709,19	79,95	37.421,91	76,60	32.469,31	71,61
Depreciação da lavoura	4.487,40	8,92	4.410,92	9,11	4.367,58	8,94	4.302,64	9,49
Depreciação maq. e equip.	24,82	0,05	24,82	0,05	1.840,25	3,77	3.407,25	7,51
Custo da terra	801,38	1,59	801,38	1,66	801,38	1,64	801,38	1,77
Custo de oportunidade	4.547,00	9,03	4.469,50	9,23	4.425,58	9,06	4.359,78	9,62
Total dos custos	50.333,15	100,00	48.415,81	100,00	48.856,70	100,00	45.340,36	100,00
Total das receitas	61.599,78		55.751,86		59.984,98		47.559,77	
Receitas líquidas	11.266,63		7.336,05		11.128,27		2.219,41	
VPL (8%)	12.111,48		16.669,23		21.076,63		53.526,84	
TIR	11,1%		3,1%		13,6%		-18,9%	

Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados da pesquisa.

Considerando que o produtor poderá vivenciar na prática as diversas situações colocadas acima e obter uma receita média dos três cenários, são apresentadas abaixo as estatísticas que representam o risco em torno das taxas de retorno apresentadas. Foi atribuída uma probabilidade de 20% para a ocorrência do cenário otimista, tendo em vista que altos picos de preços ocorrem em apenas alguns anos específicos dependendo de muitos fatores técnicos da produção e do mercado nacional e internacional.

Para o cenário mais provável foi atribuída uma probabilidade de 50% (Tabela 6). Todas as taxas médias de retorno para os quatros tipos de lavouras são superiores a 8% e, portanto, são economicamente viáveis. A taxa média de retorno para a produção da lavoura com colheita com 5.000 plantas e colheita manual foi de 42,7% e na colheita

semimecanizada foi de 45,2%. Na lavoura com 4.464 plantas e colheita manual a taxa média de retorno foi de 34,5% e na lavoura mecanizada a taxa de retorno foi de 20,4%.

Tabela 6. Taxas de retorno (%) e indicadores para análise de risco considerando os três cenários

Prob. / TIR (%)	Nº plantas	Colheita manual		Colheita	
		5000	4464	semimecanizada 5000	Mecanizada 4464
20%	Cenário 1 - Otimista	77,1	67,6	79,6	55,6
50%	Cenário 2 - Mais provável	47,8	40,1	50,3	29,8
30%	Cenário 3 - Pessimista	11,1	3,1	13,6	(18,9)
	Média	42,7	34,5	45,2	20,4
	Desvio Padrão	23,4	23,0	23,4	27,5
	Coefficiente de variação	0,5	0,7	0,5	1,4

Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados da pesquisa.

Quanto maior o desvio padrão e o coeficiente de variação, maior o risco, uma vez que indicam maior desvio em relação a média. As estatísticas de risco avaliadas pelo desvio padrão e coeficiente de variação indicam que é menos arriscado produzir em uma lavoura com 5000 plantas e a maior taxa de retorno é obtida na lavoura semimecanizada.

As taxas médias de retorno encontradas neste estudo são superiores a algumas referências de pesquisas anteriores, tendo em vista as altas receitas obtidas pelos produtores em 2024 devido aos altos preços da saca de café praticados no mercado. Souza (2018) calculou uma taxa de retorno de 20,1% para uma lavoura de café em Pinheiros no Espírito Santo na safra 2016/2017. Santos (2020) estimou uma taxa de retorno de 17,8% para a cafeicultura da Região Noroeste de Minas Gerais na safra 2016/2017. No estudo de caso de Torres *et al* (2020) a TIR foi de 28,9%. Especificamente para lavouras de café com colheita semimecanizada no Espírito Santo, Galeano e Krohling (2019) estimaram uma taxa de retorno de 16%.

5 CONCLUSÃO

O cenário atual para a cafeicultura é bastante otimista e o preço médio da saca de café no ano de 2024 atingiu o maior nível de preços já observado. A relação de troca de insumos para a cultura do café atingiu os menores níveis históricos. Este cenário tem

incentivado os produtores a aumentarem seus investimentos na cafeicultura. No entanto, é necessário avaliar os dados históricos e os diversos cenários considerando os riscos nevolvidos na cultura.

As estatísticas de risco avaliadas pelo desvio padrão e coeficiente de variação indicam que é menos arriscado produzir em uma lavoura mais adensada com 5000 plantas e comparando a lavoura manual e semimecanizada, a rentabilidade é maior quando se trabalha em uma lavoura semimecanizada, sendo possível obter uma taxa média de retorno de 45,2%. No entanto, é preciso considerar que as lavouras semimecanizadas também necessitam de uma quantidade de mão-de-obra para os tratos culturais e colheita da produção.

Apesar da rentabilidade ser menor na lavoura mecanizada devido aos custos mais altos das máquinas, o produtor fica sujeito a um menor risco em relação à problemas de falta de mão-de-obra, principalmente na colheita. Apesar de em um cenário pessimista a colheita mecanizada ser economicamente inviável, na análise de risco considerando três diferentes cenários, na média a taxa de retorno é de 20,4%, o que mostra que o produtor pode planejar uma lavoura mecanizada afim de se garantir contra possíveis problemas de falta de mão-de-obra.

AGRADECIMENTOS

Secretaria de Estado da Agricultura, Abastecimento, Aquicultura e Pesca (Seag); Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper); Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES); Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa).

REFERÊNCIAS

ASSAF NETO, A.; LIMA, F. G. **Curso de Administração Financeira**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2014.

BARBOSA, J. N *et al.* Coffee quality and its interactions with environmental factors in Minas Gerais, Brazil. **Journal of Agricultural Science**, Alberta, v. 4, n. 5, p. 181-190, 2012.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. **AGROSTAT – Estatísticas de comércio exterior do agronegócio brasileiro**. Disponível em: <https://indicadores.agricultura.gov.br/agrostat/index.htm>. Acesso em: 28 dez. 2024.

BRASIL. MINISTÉRIO DO TRABALHO E PREVIDÊNCIA. **Relação Anual de Informações Sociais (RAIS)**. Disponível em: <https://bi.mte.gov.br/bgcaged/login>. Acesso em: 30 dez. 2024.

BRASIL. MINISTÉRIO DO TRABALHO E PREVIDÊNCIA. **Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED)**. Disponível em: <http://pdet.mte.gov.br/novo-caged>. Acesso em: 30 dez. 2024.

CÁRDENAS, E. L. M. *et al.* Development of a new striker for a portable coffee harvesting tool. **Revista da Faculdade Nacional de Agronomia de Medellín**, Medellín, v. 66, n. 2, p. 7071-7083, 2013.

CÁRDENAS, E. L. M.; TASCÓN, C. E. O.; MEJÍA, F. A. A portable device to assist in the harvest of coffee in Colombia. **Revista da Faculdade Nacional de Agronomia de Medellín**, Medellín, v. 68, n. 1, p. 7471-7479, 2015.

CHIPANSHI, A. *et al.* Evaluation of the Integrated Canadian Crop Yield Forecaster (ICCYF) model for in-season prediction of crop yield across the Canadian agricultural landscape. **Agricultural and Forest Meteorology**. v.206, p.137–150. 2015.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Custos de produção agrícola: a metodologia da Conab**. Brasília: Conab, 2010. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/0086a569bafb14cebf87bd111936e115..pdf> Acesso em 20/12/2024.

CREPALDI, Silvio Aparecido. **Contabilidade rural: uma abordagem decisória**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

CUNHA, J. P. B. *et al.* Análise técnica e econômica de diferentes sistemas de transplante de café (*Coffea arabica* L.). **Coffee Science**, Lavras, v. 10, n. 3, p. 289 - 297, jul./set. 2015.

- CUNHA, J. P. B. *et al.* Estudo técnico e econômico de diferentes operações mecanizadas na cafeicultura. **Coffee Science**, Lavras, v. 11, n. 1, p. 87 - 96, jan./mar. 2016a.
- CUNHA, J. P. B. *et al.* A. Viabilidade técnica e econômica de diferentes sistemas de colheita do café. **Coffee Science**, Lavras, v. 11, n. 3, p. 416 - 425, jul./set. 2016b.
- DE MUNER, L. H. *et al.* Coeficientes técnicos e custos de produção do café Conilon no Espírito Santo. In: FERRÃO, R. G. *et al.* (Ed.). **Café Conilon**. 2 ed. atual. ampli. Vitória, ES: Incaper, p. 743-757, 2017.
- FILHO, J. P.; GONZAGA, M. L. Análise de custos de lavouras irrigadas. In: **Curso de agricultura irrigada**. Piracicaba: ESALQ/Depto. de Agricultura, 1991. p.27-57. FGV. Fundação Getúlio Vargas. **Índice geral de preços - Mercado - IGP-M**. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/>>. Acesso em: 15 jan. 2025.
- FORTES, P. H. O. **Custos de produção de café com relação ao tipo de produção: manual, semimecanizado e mecanizado**. Monografia de conclusão de curso de agronomia. Universidade Federal de Lavras. 2017.
- GALEANO, E. V.; KROHLING, C. A. Economic viability of arabica coffee in the state of Espírito Santo considering manual and semi-mechanized harvest. **Coffee Science**, [S. l.], v. 14, n. 2, p. 223–230, 2019. Disponível em: <https://coffeescience.ufla.br/index.php/Coffeescience/article/view/1573>. Acesso em: 23 jan. 2025.
- GITMAN, Lawrence J. **Princípios de administração financeira**. 10. ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2010. 800p.
- IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Grupo de Coordenação de Estatísticas Agropecuárias - GCEA/IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Agropecuária, **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola**, Vitória-ES, dezembro de 2024. Relatório de pesquisa.
- IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção Agrícola Municipal – PAM**. Sistema IBGE de Recuperação Automática de dados – SI-DRA, IBGE-PAM, 2000 a 2024 Disponível em: <<http://www2.sistema.ibge.gov.br/bda/acervo/acervo9.asp?e=c&p=PA&z=t&o=11>>. Acesso em: 29/12/2024.
- INCAPER. Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural. **Acompanhamento semanal de preços recebidos pelos produtores** em 2016 e 2024. Vitória, ES: Incaper, 2024. Disponível em: <<https://incaper.es.gov.br/sispreco>>. Acesso em: 5 jan. 2024.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA – INCRA. **Atlas do Mercado de Terras**: dados, valores e tendências do mercado de terras rurais. Nov. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/incra/pt-br/centrais-de-conteudos/publicacoes/atlas-do-mercado-de-terras> Acesso em: 05 dez. 2024.

JASPER, S. P.; SILVA, R. A. P. Estudo comparativo do custo operacional horário da mecanização agrícola utilizando duas metodologias para o estado de São Paulo. **Nucleus**, Ituverava, v. 10, n. 2, p. 119-126, 2013.

MANKIW, N. G. **Princípios de Microeconomia**. 6. Ed. Cengage: São Paulo, 2014.

MATIELLO, J. B. *et al.* **Cultura do café no Brasil: manual de recomendações**. São Paulo: Faturama Editora, 2016.

MEJÍA, F. A.; TASCÓN, C. E. O.; URIBE, J. R. S. Evaluation of mechanical beaters in coffee harvesting. **Revista da Faculdade Nacional de Agronomia de Medellín**, Medellín, v. 66, n. 1, p. 6919-6928, 2013.

OLIVEIRA, E. *et al.* Influência da colheita mecanizada na produção cafeeira. Santa Maria: **Ciência Rural**, v. 37, n. 5, 2007.

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO CAFÉ – OIC. **Relatório sobre o mercado de café**, nov. 2024. Disponível em: http://www.consorcioquesquisacafe.com.br/images/stories/noticias/2021/2024/Novembro/Relatorio_oic_novembro.pdf Acesso em: 29 dez. 2024.

PIACENTINI, L. *et al.* Software para estimativa do custo operacional de máquinas agrícolas MAQCONTROL. **Revista Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 32, n. 3, p. 609-623, 2012.

PINTO, V.M. *et al.* Deep drainage modeling for a fertigated coffee plantation in the Brazilian savanna. **Agricultural Water Management**.v.148, p.130–140, 2015.

SANTINATO, F. *et al.* Mechanical harvesting of coffee in high slope. **Rev. Caatinga**, Mossoró, v. 29, n. 3, p. 685-691, set. 2016.

SANTOS, D. F.; CAMPOS, G. Viabilidade Econômico-Financeira para expansão da cafeicultura em Unai, Minas Gerais. **Journal of Perspectives in Management – JPM**, 4, 2020, p. 84-100

SANTOS, G. J.; SEGATTI, S.; MARION, J. C. **Administração de custos na agropecuária**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2009. 168 p.

SANTOS, V. E.; GOMES, M. T. M.; GOMES, M. F. M. Estimativa da elasticidade-renda do consumo de café na região sudeste do Brasil. **Revista de Economia e Agronegócio**, Viçosa, v. 3, n. 4, p. 537-558, 2015.

SANTOS, R. V. M. *et al.* Pós-café: um sistema de apoio a decisão para o cálculo do custo da pós-colheita do café. **Coffee Science**, Lavras, v. 8, p. 439-449, 2013.

SANTOS, R. V. M.; VIEIRA, H. D.; BORÉM, F. M. Desenvolvimento de cenários utilizando um sistema de apoio à decisão para análise de custos da fase de pós-colheita do café. **Coffee Science**, Lavras, v. 10, n. 4, p. 445 - 454, out./dez. 2015.

SILVA, F. M. *et al.* Viabilidade técnica e econômica da colheita mecanizada do café. **Revista Visão Agrícola**, Piracicaba, n. 13, p. 98-101, 2013.

SOUZA, D. P. **A vulnerabilidade da cafeicultura: uma análise da Rentabilidade econômica.** Dissertação apresentada à Universidade Federal da Grande Dourados – Faculdade de Administração, Ciências Contábeis e Ciências Econômicas. Dourados/MS, 2018.

SOUZA, G. S. *et al.* Colheita mecanizada de café conilon. In: FERRÃO *et. al.*, **Café Conilon**. 2 ed. 2ª. Reimpressão, Vitória: Incaper, 2017.

TORRES, L. V. *et al.* Gestão de Custos na Cafeicultura: Uma Experiência na Implantação de Projetos. **Anais do VII Congresso Brasileiro de Custos** – Recife, PE, Brasil, 2 a 4 de agosto de 2000.