

## ANÁLISE DE SENSIBILIDADE E DE RISCO DA PODA PROGRAMADA DE CICLO NO CAFEIEIRO ARÁBICA

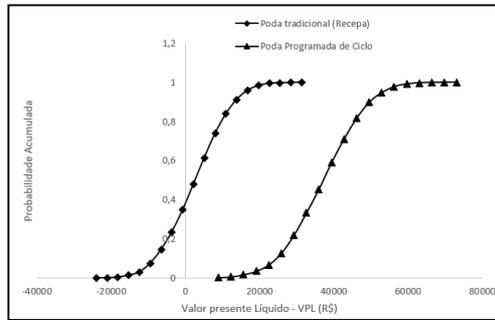
D.C. Baitelle<sup>1</sup>; S.J. Freitas<sup>2</sup>; A.C. Verdin<sup>2,3</sup>; K.M. Vieira<sup>1</sup>; D.F. Baroni<sup>1</sup>; G.B. Miranda<sup>2</sup>; P. F. M. C. Filho<sup>1</sup>; L. P. S. Soares<sup>5</sup>. 1 - Mestrando do Programa de pós-graduação em produção vegetal - UENF - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. E-mail: dg.corona@gmail.com; kezia.m.v@gmail.com; baronidf@gmail.com; paulo\_fmcf@hotmail.com. 2 - Doutorando do Programa de pós-graduação em produção vegetal - UENF - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. E-mail: gbm3009@hotmail.com.3 - Pesquisador do Incaper – Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica, e Extensão Rural. E-mail: verdin.abcfilho@gmail.com.4- Professor PhD do Programa de pós-graduação em produção vegetal - UENF - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. E-mail: freitassj@yahoo.com.br.5-Graduando em Agronomia - UENF - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. E-mail: laurapsalomaosoares@gmail.com.

A cafeicultura como qualquer outro empreendimento agrícola está sujeita à flutuações nos preços pagos pelo produto e também pelos insumos. Além da produtividade, outros elementos que afetam o orçamento possuem probabilidade de variarem, como por exemplo, os preços dos insumos e produtos. É difícil prever a que níveis estarão os preços um ano ou vários anos mais tarde ou é difícil estimar os custos de oportunidade de um determinado insumo. Para estimar a amplitude desses preços utiliza-se o método da análise de sensibilidade. A análise de sensibilidade consiste em medir em que magnitude uma alteração prefixada em um ou mais fatores do projeto altera o resultado final. Esse procedimento permite avaliar de que forma as alterações de cada uma das variáveis do projeto podem influenciar na rentabilidade dos resultados esperados. Partindo desse princípio, objetivou-se com o trabalho avaliar a sensibilidade e o risco da cafeicultura cultivada com cafeeiro arábica manejado com a poda programada de ciclo voltada para a cafeicultura familiar do Espírito Santo.

O procedimento básico para se fazer uma análise de sensibilidade consiste em escolher o indicador a sensibilizar; determinar sua expressão em função dos parâmetros e variáveis escolhidos; obtêm-se os resultados a partir da introdução dos valores dos parâmetros na expressão; faz-se a simulação mediante variações em um ou mais parâmetros e verifica-se de que forma e em que proporções essas variáveis afetam os resultados finais em termos de probabilidade. Para avaliar o risco envolvido nos diversos sistemas, foi empregada a técnica da simulação de Monte Carlo. O princípio básico dessa técnica reside no fato de que a frequência relativa de ocorrência do acontecimento de certo fenômeno tende a aproximar-se da probabilidade de ocorrência desse mesmo fenômeno, quando a experiência é repetida várias vezes assumem valores aleatórios dentro dos limites estabelecidos. Dada a impossibilidade de se estudar a distribuição de probabilidade de todas as variáveis, a melhor alternativa consiste em identificar, mediante análise de sensibilidade, aquelas que têm maior efeito sobre o resultado financeiro do projeto. No presente trabalho, as variáveis que apresentaram maior efeito sobre o resultado financeiro do projeto foram: a venda do produto, o investimento da terra, a mão de obra, e os fertilizantes a base de nitrogênio e potássio. Em face da dificuldade envolvida na identificação das distribuições de probabilidade de cada uma das variáveis mais relevantes, é procedimento usual empregar a distribuição triangular, como se fez no presente trabalho. Essa distribuição é definida pelo nível médio mais provável ou moda, por um nível mínimo e um nível máximo, o que é importante quando não se dispõe de conhecimento suficiente sobre as variáveis. Mediante a geração de números aleatórios, valores são obtidos para essas variáveis, daí resultando vários fluxos de caixa e, conseqüentemente, vários indicadores de resultados para o projeto. Pela repetição desse procedimento um número significativo de vezes, gera-se a distribuição de frequências do indicador do projeto, que permite aferir a probabilidade de sucesso ou insucesso do mesmo. A fonte de dados desse trabalho engloba a região noroeste do estado do Espírito Santo, a 634 m de altitude, com clima do tipo Am (tropical úmido), temperatura média de 21,4° C, pluviosidade média anual de 1260 mm e topografia acidentada. Para o estudo, considerou-se um sistema de produção de sequeiro, em áreas declivosas não motomecanizáveis e uma lavoura com vida útil de 24 anos empregando-se dois manejos em relação à poda: O primeiro, está relacionado com a poda tradicionalmente utilizada na região, em que as plantas são cultivadas a livre crescimento, e recepada após o 8º ano. Após a recepa as brotações são conduzidas a livre crescimento até o 16º ano, em que são submetidas novamente à recepa e permanecem em livre crescimento até o fim da vida útil da lavoura, 24º ano. O segundo manejo refere-se à poda programada de ciclo para o café arábica, em que as plantas são renovadas sem presença de safra zero. As renovações nesse caso ocorrem após o 7º, 14º e 21º ano. Na poda programada de ciclo há a eliminação anual dos ramos plagiotrópicos poucos produtivos, o que eleva os gastos com mão de obra de poda e desbrota. As informações utilizadas na composição dos coeficientes técnicos para elaboração dos fluxos de caixa foram obtidas através de informações disponibilizadas pelo Centro de Desenvolvimento do Agronegócio (CEDAGRO, 2017) e por meio de entrevistas aplicadas diretamente aos pesquisadores e extensionistas do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER). Os dados de preços recebidos pelos produtores foram levantados pelas cotações diárias do produto, realizadas pelo Centro de Comércio de Café de Vitória-ES. Os dados deste trabalho referem-se ao ano de 2017.

Análise de sensibilidade, representando os efeitos sobre a taxa interna de retorno, advindo de uma variação desfavorável de 10% nos preços de insumos e produtos; revelou que a venda do produto foi a variável de maior impacto sobre a taxa interna de retorno. Assim, a queda de 10% do preço do café beneficiado ocasionaria redução na taxa interna de retorno de 4,67 e 4,09 pontos percentuais para o cafeeiro conduzido com a poda programada de ciclo e com a poda tradicional, respectivamente. A mão de obra representa maior impacto econômico na poda tradicional do que na poda programada de ciclo. Isso ocorre, pois, a poda programada de ciclo altera a arquitetura das plantas, sendo um dos motivos para aumentar o rendimento de colheita, sendo o item que demanda maior mão de obra dentre os demais.

A figura 1 mostra a distribuição de probabilidade acumulada do Valor Presente Líquido (VPL) obtido mediante Simulação de Monte Carlo. Sabe-se que as informações usadas na avaliação de projetos são sempre projeções para o futuro dos valores das variáveis que formam o fluxo de caixa e, portanto, são estimativas sujeitas a erros. Com essa análise têm-se condições de oferecer as probabilidades de que o projeto venha a reduzir certos valores especificados.



**Figura 1** – Distribuição de probabilidade acumulada do Valor Presente Líquido obtido mediante Simulação de Monte Carlo o cultivo de cafeeiro arábica conduzido com dois manejos de poda.

Observa-se pela simulação de Monte Carlo que a probabilidade do VPL ser negativo quando se utiliza a poda programada de ciclo é nula, ou seja, esse sistema de poda além de ser viável economicamente apresenta maior estabilidade e certeza de investimento por parte do cafeicultor. Em relação à poda tradicional, observa-se que há cerca de 30,5 % de chances do VPL ser negativo, ou seja, além do baixo retorno financeiro dessa prática, há a possibilidade do cafeicultor não ter renda alguma se as condições de mercado forem desfavoráveis dentro da faixa triangular estabelecida durante a execução da simulação de Monte Carlo. Além de assegurar maior estabilidade de renda e menores riscos aos cafeicultores familiares, a poda programada de ciclo no café arábica apresenta grande potencial de difusão, uma vez que é fácil de ser entendida e executada, e também pelo fato dessa poda já ser empregada e bem aceita no cafeeiro Conilon. Sendo assim, uma prática recomendada e que pode aumentar a produtividade e garantir a renda e permanência na atividade de cafeicultores familiares, que não dispõe de operações mecanizadas.

Conclui-se que, nos sistemas propostos, o preço de venda do produto é a variável cuja mudança tem maiores impactos sobre a rentabilidade. Além do preço do produto; a mão de obra, o investimento na compra da terra, a secagem e beneficiamento e os fertilizantes a base de nitrogênio e potássio são os itens mais dispendiosos e que mais impactam economicamente na cultura do cafeeiro. Mediante a simulação de Monte Carlo, pode-se concluir que são baixas as probabilidades dos cafeicultores que utilizarem a poda programada de ciclo obterem valores presentes líquidos negativos, sendo uma prática com baixos riscos e com bom rendimento econômico.