

ANÁLISE DE RISCO ECONÔMICO DA CAFEICULTURA IRRIGADA, CONSIDERANDO A OCORRÊNCIA DE EVENTUALIDADES AO LONGO DOS ANOS DE VIDA ÚTIL DA CULTURA¹

J. L. M. de SOUZA², J. A. FRIZZONE³

Escrito para apresentação no XXX Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola – CONBEA 2001
Mabu Hotel & Resort, Foz do Iguaçu – Paraná, 31 de julho a 03 de agosto de 2001

RESUMO: Baseando-se em um pacote tecnológico de 60sc/ha e um manejo de irrigação suplementar durante todo o ano, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o risco econômico da cafeicultura irrigada, quando ocorrem eventualidades. Foram analisados cinco eventualidades, que de forma geral estão relacionadas ao atraso na primeira produção, perdas de produtividade e diminuição da vida útil da cultura. As análises de avaliação foram realizadas em um “Modelo de análise de risco econômico aplicado ao planejamento de projetos de irrigação para cultura do cafeeiro”. A propriedade considerada situa-se na região de Araguari-MG, e possui um sistema de irrigação pivô central de 98,4ha. Os resultados obtidos permitiram verificar, que a ocorrência de eventualidades no pacote tecnológico e manejo de irrigação considerado, não comprometeram a viabilidade do projeto de irrigação da referida propriedade, apenas reduziram a lucratividade.

PALAVRAS-CHAVE: simulação, risco econômico, café do cerrado

ECONOMIC RISK ANALYSIS IN AN IRRIGATED COFFEE AREA CONSIDERING EVENTUAL OCCURRENCES ALONG THE CULTURE CYCLE

SUMMARY: This work evaluated the economic risk for an irrigated coffee area considering eventual occurrences along the culture cycle, such as first production delay, yield lost and reduction of the culture cycle. The analyses were done using an economic model called *MORETTI*. The results showed that eventual occurrences did not compromised the project economic viability but only reduced it profitability.

KEYWORDS: simulation, economic risk, coffee

INTRODUÇÃO: A ocorrência de eventualidades ao longo do ciclo produtivo das culturas perenes é algo complexo, e podem ocorrer devido a fatores econômicos, climáticos, biológicos, administrativos, e é difícil ter uma estimativa precisa de sua ocorrência e o comprometimento econômico que elas representam à um projeto. O “Modelo de análise de risco econômico aplicado ao planejamento de projetos de irrigação para cultura do cafeeiro”, denominado *MORETTI*, permite impor na realização das análises de simulação uma série de eventualidades, que consistem basicamente na perda de até dois ano de produção ao longo da vida útil da cultura do cafeeiro, a diminuição de sua vida útil, e o atraso na primeira produção. A percentagem de queda na produtividade, devido a ocorrência das eventualidades também podem ser controladas. Com o auxílio do *MORETTI*, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o risco econômico da cafeicultura irrigada, com a ocorrência de cinco formas diferentes de eventualidade.

¹ Parte da Tese de Doutorado do primeiro autor apresentada à USP/ESALQ/DER – Piracicaba, SP.

² Eng^o Agrícola, Doutorando em Irrigação e Drenagem/ESALQ/USP – Bolsista da CAPES; Prof. Assistente/DS/SCA/UFPR – Curitiba-PR
Cx. P. 2959 – CEP. 80035-050 – e-mail: moretti@agrarias.ufpr.br

³ Professor Associado DER/ESALQ/USP – Bolsista do CNPq – e-mail: frizzone@carpa.ciagri.usp.br

MATERIAL E MÉTODOS: O presente trabalho foi realizado utilizando-se do módulo “Custo de produção com análise de risco”, do modelo *MORETTI*. As análises de simulação foram feitas para a propriedade Macaubas, situada na cidade de Araguari-MG, região do Triângulo Mineiro, que possui um sistema de irrigação pivô central de 98,4ha. Foi considerado sem eventualidade a cultura com uma vida útil de 18 anos, primeira produção no ano 2-3, e produtividade esperada de 25% em relação à máxima obtida com irrigação da cultura adulta (Y_{max}). As eventualidades impostas nas análises foram: Eventualidade 1 – atraso na primeira produção, ocorrendo no ano 3-4, com 25% da Y_{max} ; Eventualidade 2 – atraso na primeira produção, ocorrendo no ano 4-5, com 50% da Y_{max} ; Eventualidade 3 – ocorrendo a 50% da vida útil da cultura (ano 8-9), com produtividade esperada de 5% em relação à Y_{max} (5% de 84sc/ha); Eventualidade 4 – são dois anos de perda da produção, um ocorrendo a 50% da vida útil da cultura (ano 8-9), com produtividade esperada de 5% em relação à Y_{max} , e outro a 70% da vida útil da cultura (ano 11-12), com perda total da produção; Eventualidade 5 – diminuição da vida útil da cultura ou projeto, de 18 anos para 15 anos. Para realizar as análises de simulação no módulo “Custo de produção com análise de risco”, muitas outras opções, além das eventualidades, precisam ser feitas e uma série de dados necessitam ser inseridos em outros módulos do modelo. Assim, apenas alguns itens mais relevantes que foram considerados nas análises encontram-se mencionados nesse texto e, maiores informações sobre o modelo, as características da propriedade, sistema de irrigação e as opções utilizadas nas análises poderão ser melhor verificadas em SOUZA (2001). Com exceção do custo alternativo da terra, das taxas para realização de seguros, e dos impostos sobre os custos variáveis e fixos, todos os demais itens de custo foram considerados nas análises, que foram processada com 1.500 simulações. O valor presente líquido (VPL) e a taxa interna de retorno (TIR), foram os critérios de análise econômica utilizados para verificar a viabilidade da atividade agrícola na propriedade. A taxa anual de juros no cálculo do VPL foi de 6%. O pacote tecnológicos utilizado foi de 60sc/ha e baseou-se nas quantificações dos materiais e serviços divulgados pela COOXUPÉ. Geralmente, as eventualidades ocorridas na condução de uma lavoura, em um determinado ano, compreendem a necessidade de um custo maior com materiais e serviços. No entanto, para efeito de aplicação e demonstração dos cenários propostos, considerou-se as despesas devido a ocorrência de eventualidades sendo iguais as que ocorrem normalmente durante o ciclo de vida útil do cafeeiro. Quinze itens do custo de produção foram considerados variáveis, e tiveram os seus preços passando por processos de simulação. A fonte de energia utilizada no pivô central é elétrica (tarifa horo-sazonal verde, com irrigação noturna). Os dados meteorológicos necessários às análises de simulação dos módulos “Balanço hídrico climatológico decendial” e “Fonte de energia” do modelo, são de uma série coletada na estação meteorológica do Parque do Sabiá, situada em Uberlândia. Os valores decendiais de ET_o foram estimados pelo método de Thornthwaite, e as simulações da ET_o foram realizadas com as distribuições de probabilidade normal, baseando no método de “Monte Carlo”. As precipitações prováveis a 75% de probabilidade, foram estimadas com a função de distribuição de probabilidade gama. As irrigações consideradas foram suplementares durante todo o ano (manejo 1), e a estimativa do armazenamento da água no solo foi feita com função linear-exponencial. A estimativa das produtividades baseou-se na função de produção de STEWART et al. (1976) modificado, que foi ajustada com as informações coletadas na região e em trabalhos científicos ($K_y = 1,27$ e $K_{y_0} = -0,95$). O valor de Y_{max} foi considerado igual a 84sacas beneficiadas/ha, conforme o pacote tecnológico utilizado e os resultados obtidos por ALVES (1999). As estimativas do preço do café beneficiado passaram por um processo de simulação, baseando-se na série histórica de preços da COOPARAISO. A percentagem de venda do produto em cada i -ésimo ano foi de 25% no primeiro trimestre, zero no segundo, 50% no terceiro e 25% no quarto.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: As TABELAS 1 a 4 apresentam os resultados obtidos com as análises de custo considerando as eventualidades 1 a 5. Os valores obtidos nas simulações dos critérios de análise econômica considerados (VPL e TIR), ajustaram-se a 1% de probabilidade à uma distribuição normal. A TABELA 3, apresenta os valores de VPL referentes ao período de vida útil da cultura do cafeeiro. De forma geral, as eventualidades impostas não comprometeram a viabilidade do projeto de irrigação da propriedade Macaubas, apenas reduziram a sua lucratividade. Dentre as eventualidades analisadas, a Eventualidade 2 mostrou-se como a mais prejudicial, apresentando um VPL médio de 3.040,10 dólares/ha, quando a situação normal, sem eventualidade, proporcionou um

valor médio de VPL 12.745,5dólares/ha. Logo, cuidados devem ser tomados na condução da cultura, para evitar que atrasos na primeira produção da lavoura cafeeira possam ocorrer. O atraso de apenas um ano na primeira produção (Eventualidade 1) mostrou-se tão prejudicial quanto a ocorrência de duas perdas de produção da cultura (Eventualidade 4). É importante observar que uma das perdas ocorreu em um biênio menos produtivo (biênio 8-9), e a outra no biênio mais produtivo (biênio 11-12). Em relação ao VPL médio obtido para a condição sem eventualidade, a diminuição de três anos da vida útil da cultura (Eventualidade 5) comprometeu a lucratividade do projeto em 3.348,40dólares/ha. A diminuição na lucratividade apresentada com a ocorrência da Eventualidade 5, mostrou-se, ainda, menos prejudicial que a ocorrência das Eventualidades 1, 2 e 4.

TABELA 1. Valor médio do custo de produção da propriedade Macaubas, com o pacote tecnológico de 60sc/ha e manejo 1 de irrigação, em 1.500 simulações

Itens do custo de produção	Anos de desenvolvimento da cultura do cafeeiro							
	Implantação		Ano 1-2		Ano 2-3		Ano Xn	
	Custo (dólar/ha)	$\Delta\%$ * (%)	Custo (dólar/ha)	$\Delta\%$ * (%)	Custo (dólar/ha)	$\Delta\%$ * (%)	Custo (dólar/ha)	$\Delta\%$ * (%)
Custo variável total	3.551,14	85,9	1.556,85	72,8	2.546,90	81,4	3.039,71	83,9
Custo fixo total	581,06	14,1	581,06	27,2	581,06	18,6	581,06	16,1
Custo total	4.132,20	—	2.137,92	—	3.127,96	—	3.620,77	—

* Participação no custo total (%)

TABELA 2. Produtividade média (Prod.) e preço médio da saca de café beneficiado da propriedade Macaubas, nos anos de vida útil do cafeeiro, com o pacote tecnológico de 60sc/ha, manejo 1 de irrigação e eventualidades 1 a 5.

Ano	sem eventualidade		Eventualidades									
	Prod. sc/ha	Valor US\$/sc	1		2		3		4		5	
			Prod. sc/ha	Valor US\$/sc	Prod. sc/ha	Valor US\$/sc	Prod. sc/ha	Valor US\$/sc	Prod. sc/ha	Valor US\$/sc	Prod. sc/ha	Valor US\$/sc
0-1*	0,0	146,9	0,0	94,7	0,0	118,7	0,0	146,4	0,0	146,7	0,0	146,8
1-2	0,0	107,7	0,0	146,6	0,0	94,8	0,0	107,6	0,0	107,6	0,0	107,6
2-3	21,0	101,6	0,0	107,5	0,0	146,7	21,0	101,6	21,0	101,5	21,0	101,5
3-4	85,9	101,8	21,0	101,6	0,0	107,6	85,9	102,0	85,9	101,8	85,9	101,8
4-5	24,3	86,5	85,9	102,0	42,0	101,4	24,2	86,4	24,2	86,4	24,3	86,3
5-6	82,8	75,3	24,2	86,5	66,0	101,9	82,8	75,1	82,8	75,0	82,8	75,1
6-7	27,2	91,5	82,8	75,2	43,2	86,4	27,2	91,5	27,2	91,4	27,2	91,4
7-8	80,0	161,7	27,2	91,5	64,8	75,2	80,0	161,2	80,0	161,3	80,0	161,3
8-9	29,8	118,7	80,0	161,4	44,3	91,4	4,2	118,7	4,2	118,8	29,9	118,8
9-10	77,5	94,8	29,8	118,7	63,8	161,4	101,8	94,7	101,8	94,8	77,5	94,9
10-11	32,2	146,7	77,5	94,8	45,3	118,8	9,1	146,5	9,1	146,6	32,2	146,7
11-12	75,3	107,8	32,2	146,5	62,9	94,7	97,2	107,6	0,0	107,6	75,2	107,5
12-13	34,4	101,6	75,3	107,5	46,1	146,6	13,5	101,6	105,9	101,6	34,4	101,5
13-14	73,2	101,8	34,4	101,6	62,0	107,6	93,0	102,1	5,3	101,9	73,2	101,9
14-15	36,3	86,4	73,2	102,1	46,9	101,5	17,5	86,4	100,8	86,4	36,3	86,4
15-16	71,4	75,4	36,3	86,4	61,3	102,1	89,3	75,2	10,0	75,1	0,0	0,0
16-17	38,0	91,5	71,3	75,2	47,7	86,4	21,1	91,4	96,3	91,5	0,0	0,0
17-18	69,7	161,3	38,1	91,5	60,6	75,0	85,8	161,3	14,4	161,4	0,0	0,0
Média	53,7	108,8	49,3	105,1	47,3	106,6	53,3	108,7	48,1	108,7	42,5	90,5

* Ano de implantação da cultura do cafeeiro

TABELA 3. Parâmetros estatísticos dos valores presentes líquidos (VPL) do projeto de irrigação do cafeeiro na fazenda Macaubas, considerando o pacote tecnológico 60sc/ha, manejo 1 de irrigação e eventualidades 1 a 5.

Critério de Avaliação Econômica	Menor valor (dólar/ha)	Maior valor (dólar/ha)	Valor modal (dólar/ha)	Média (dólar/ha)	Desvio padrão (dólar/ha)	Valor 80% probabilidade (dólar/ha)
VPL Sem eventualidade	10.883,0	14.659,8	12.870,8	12.745,5	580,1	13.233,8
VPL Eventualidade 1	4.323,3	7.923,0	6.028,5	6.120,7	568,9	6.599,5
VPL Eventualidade 2	1.414,3	4.712,3	3.150,1	3.040,1	481,7	3.445,6
VPL Eventualidade 3	9.623,4	13.483,6	11.655,1	11.636,1	607,2	12.147,2
VPL Eventualidade 4	4.261,9	7.727,8	6.086,1	6.069,7	569,8	6.549,4
VPL Eventualidade 5	7.277,0	11.047,6	9.460,0	9.397,1	578,2	9.883,9

TABELA 4. Parâmetros estatísticos das taxas internas de retorno (TIR), do projeto de irrigação do cafeeiro na fazenda Macaubas, considerando o pacote tecnológico de 60sc/ha, manejo 1 de irrigação e eventualidades 1 a 5.

Critério de Avaliação Econômica	Menor valor (%)	Maior valor (%)	Valor modal (%)	Média (%)	Desvio padrão (%)	Valor 80% probabilidade (%)
TIR Sem eventualidade	19,5	26,5	22,8	23,1	1,1	23,9
TIR Eventualidade 1	11,3	15,9	13,2	13,4	0,7	14,0
TIR Eventualidade 2	7,4	10,9	9,2	9,1	0,5	9,5
TIR Eventualidade 3	18,4	25,0	21,5	21,5	1,0	22,4
TIR Eventualidade 4	13,6	22,2	18,1	17,9	1,2	18,9
TIR Eventualidade 5	18,0	25,2	22,1	22,0	1,1	23,0

CONCLUSÃO: A ocorrência de eventualidades, não comprometeram a viabilidade do projeto de irrigação, quando conduzido no pacote tecnológico de 60sc/ha e manejo de irrigação suplementar durante todo o ano (manejo 1), apenas reduziram a lucratividade. A eventualidade considerando o atraso de dois anos no início da produção da lavoura cafeeira, foi a mais prejudicial dentre as eventualidades analisadas, reduzindo o VPL médio de 12.745,50 dólares/ha, na condição sem eventualidade, para 3.040,10 dólares/ha.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, M.E.B. Resposta do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) a diferentes lâminas de irrigação e fertirrigação. Lavras, 1999. 93p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras.
- PICINI, A.G. Desenvolvimento e testes de modelos agrometeorológicos para a estimativa de produtividade do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) a partir do monitoramento da disponibilidade hídrica do solo. Piracicaba, 1998. 132p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz".
- SOUZA, J.L.M. de Modelo de análise de risco econômico aplicado ao planejamento de projetos de irrigação para cultura do cafeeiro. Piracicaba, 2001. 253p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". (Trabalho em fase de correção, com período de conclusão previsto para abril de 2001).
- STEWART, J.I.; HAGAN, R.M.; PRUITT, W.O. Production functions and predicted irrigation programmes for principal crops as required for water resources planning and increased water use efficiency: final report. Washington: U.S. Department of Interior, 1976. 80p.