

ANÁLISE DE RISCO ECONÔMICO DA CAFEICULTURA IRRIGADA, EM UMA PROPRIEDADE COM SISTEMA PIVÔ CENTRAL, SITUADA EM ARAGUARI-MG¹

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: O presente trabalho teve como objetivo, fazer uma análise de risco econômico da cafeicultura irrigada em uma propriedade situada na região de Araguari-MG, possuindo um sistema de irrigação pivô central de 98,4ha. As análises foram realizadas em um modelo de análise de risco econômico aplicado ao planejamento de projetos de irrigação para cultura do cafeeiro, denominado *MORETTI*. Três pacotes tecnológicos (40, 60 e 80sc/ha) e seis manejos anuais de irrigação foram analisados. Os resultados obtidos, permitem verificar através de alguns parâmetros estatísticos (menor e maior valor, moda, média e desvio padrão) do VPL e TIR, o desempenho econômico conseguido com cada pacote tecnológico e manejo de irrigação utilizado nas análises.

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

ECONOMIC RISK ANALYSIS FOR AN IRRIGATED COFFEE AREA IN ARAGUARI, BRAZIL

SUMMARY: This work presents an economic risk analysis for an irrigated coffee area in Araguari, Minas Gerais, Brazil. The area had 98,4ha and it was irrigated by a center pivot. The analysis were made using an economic model called *MORETTI*. Three technological systems (2,500kg/ha, 3,600kg/ha, 4800kg/ha) and six irrigation schedules were tested. The model permitted to evaluate the economic performance for each tested option, using some statistical parameters.

KEYWORDS: simulation, economic risk, coffee

INTRODUÇÃO: O uso da irrigação diminui o risco dos agricultores no que se refere às produções a serem alcançadas, no entanto, não impede que ocorram riscos financeiros. Logo, os riscos da adoção de uma agricultura irrigada devem ser criteriosamente estudados e analisados, objetivando sempre, que os rendimentos sejam maiores que os custos. Assim, estudos que auxiliem técnicos e agricultores nas tomadas de decisões, como investir ou não em um sistema irrigado e, ou, estimar quando e quanto irrigar para se obter a máxima receita líquida com a cafeicultura, tornam-se a cada dia mais necessários. Neste sentido, destaca-se a importância e aplicação dos modelos de simulação voltados às decisões no planejamento e gerenciamento dos projetos de irrigação. A utilização da técnica permite alternativas propostas para solucionar um dado problema, com a vantagem de apresentar, ainda, baixo custo, rapidez na obtenção dos resultados e necessitar de uma série menor de dados. O presente trabalho teve como objetivo, fazer uma análise de risco econômico da cafeicultura irrigada em uma propriedade situada na região de Araguari-MG, Triângulo Mineiro, possuindo um sistema de irrigação pivô central de 98,4ha. As análises foram realizadas em um “Modelo de análise de risco econômico aplicado ao planejamento de projetos com a irrigação para cultura do cafeeiro”, denominado *MORETTI*.

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. Para realizar as análises de simulação no referido módulo, muitas opções 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. A vida útil da cultura foi estimada em 18 anos, com a primeira produção ocorrendo no ano 2-3. 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 utilizada no cálculo do VPL foi de 6%. Nas análises econômicas, foram considerados três pacotes tecnológicos (40, 60 e 80sc/ha), baseando-se nas quantificações dos materiais e serviços divulgados pela COOXUPÉ. 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. Seis manejos anuais de irrigação (TABELA 1) foram considerados, e a estimativa do armazenamento da água no solo foi feita com função linear-exponencial. A estimativa das produtividades basearam-se na função de produção de STEWART et al. (1976) modificado, que foi ajustada conforme informações coletadas na região e em trabalhos científicos ($K_y = 1,27$ e $K_{y_0} = -0,95$). A produtividade máxima da cultura com irrigação foi considerada como um valor 40% acima da produtividade esperada com a aplicação do pacote tecnológico. As estimativas do preço do café beneficiado passam por um processo de simulação, baseando-se na série histórica de preços da COOPARAISO. A percentagem de venda trimestral do produto em cada *i*-ésimo ano foi de 25% no primeiro trimestre, zero (0) no segundo, 50% no terceiro e 25% no quarto.

TABELA 1. Manejos de irrigação suplementar utilizado nas análises de simulação.

Manejo	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Maió	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Manejo 1												
Manejo 2												
Manejo 3												
Manejo 4												
Manejo 5												
Manejo 6												

Irriga
 Não irriga

RESULTADOS E DISCUSSÃO: É necessário enfatizar que os resultados econômicos obtidos nesse trabalho dependem muito da função de produção utilizada para estimar a produtividade do cafeeiro, no entanto, pensar da importância, o ciclo de produção do cafeeiro em função das variáveis climáticas tem sido pouco estudo. O número de trabalhos tratando do assunto é reduzido e os resultados alcançados são pouco satisfatórios quanto a definição da função mais adequada, e a eficiência de suas estimativas. A equação utilizada para estimar a produtividade do cafeeiro foi uma adaptação da função de “STEWART et al. (1976) modificado”, baseando-se nos parâmetros (k_y) e nas sugestões feitas por PICINI (1998). O parâmetros k_{y_0} foi ajustado conforme informações colhidas junto aos produtores rurais. As TABELAS 2 a 3 apresentam alguns parâmetros estatísticos do VPL e TIR, obtidos nas

análises econômicas da cafeicultura irrigada na propriedade Macaubas. Os valores obtidos nas 1.500 simulações para os dois critérios de análise econômica, ajustaram-se a 1% de probabilidade, à uma distribuição normal. A TABELA 2, apresenta os valores de VPL referentes ao período de 18 anos de vida útil da cultura do cafeeiro (projeto). De acordo com os valores de VPL encontrados, os manejos 1 e 2 de irrigação no pacote tecnológico de 40sc/ha, mostraram-se viáveis economicamente. No entanto, o risco de conduzir o projeto no manejo 2 de irrigação seria alto, pois o VPL médio encontrado nas simulações foi de apenas 163,3dólares/ha, e o desvio padrão apresentando pelas médias foi de 432,4dólares/ha. Os manejos de irrigação 3, 4 e 5, somente seriam interessantes economicamente com uma taxa anual de juros de 5,8%, 5,7% e 3,4%, respectivamente. O manejo que desconsidera o uso da irrigação (manejo 6), não seria viável nem com uma taxa zero de juros anual. Baseando-se nas análises de VPL com os maiores valores de custo (menor valor VPL), os manejos de irrigação 1 a 6 utilizados na condução da lavoura, seriam inviáveis. No pacote tecnológico de 60sc/ha, os valores de VPL obtidos nas simulações, indicam que os manejos de irrigação 1 a 6 são viáveis economicamente. No entanto, o manejo que desconsidera a utilização das irrigações (manejo 6), ainda apresenta risco de prejuízo de até 715,50dólares/ha, de acordo com a análise dos menores valores de VPL (maiores valores de custo). Os valores de VPL encontrados com a utilização do pacote tecnológico de 80sc/ha mostraram-se viáveis em todos os parâmetros estatísticos determinados nas análises de custo de produção simulados. Logo, mediante as opções que foram feitas para realização das análises, o agricultor não corre nenhum risco econômico, apenas está sujeito a obter menor lucratividade com a escolha de um manejo de irrigação menos adequado, ou de não estar utilizando a irrigação. A TABELA 4 apresenta para a propriedade Macaubas, os custos médios com o sistema pivô central, quando foram adotados os manejos de irrigação 1 a 5 e os pacotes tecnológicos de 40, 60 e 80sc/ha. Os seguintes itens foram considerados na composição dos custos com o referido sistema: depreciação, juros, operação, manutenção, gastos com energia elétrica e água. A variação dos custos com a irrigação para a propriedade Macaubas, entre os pacotes tecnológicos, foi pequena. A variação dos custos foi maior entre os manejos de irrigação e os anos de desenvolvimento do cafeeiro.

TABELA 2. Parâmetros estatísticos dos valores presentes líquidos (VPL), obtidos para o projeto de irrigação do cafeeiro na fazenda Macaubas, considerando os pacotes tecnológicos 40, 60 e 80sc/ha, manejos de irrigação 1 a 6, e vida útil da cultura de 18 anos.

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 no pacote tecnológico de 40sc/ha, em 18 anos de vida útil da cultura						
VPL Manejo 1	- 283,8	2.441,4	1.150,5	1.131,9	429,0	1.493,0
VPL Manejo 2	- 1.489,1	1.421,8	42,9	163,3	432,4	527,2
VPL Manejo 3	- 1.431,3	1.143,2	- 76,3	- 139,8	428,8	221,2
VPL Manejo 4	- 1.465,0	1.416,5	- 100,1	- 159,1	436,8	208,6
VPL Manejo 5	- 2.673,7	220,2	- 1.302,9	- 1.376,4	425,2	- 1.018,5
VPL Manejo 6	- 6.205,6	- 3.607,6	- 4.975,0	- 4.948,4	386,4	- 4.623,0
VPL no pacote tecnológico de 60sc/ha, em 18 anos de vida útil da cultura						
VPL Manejo 1	10.883,0	14.659,8	12.870,8	12.745,5	580,1	13.233,8
VPL Manejo 2	9.325,2	12.720,3	11.112,1	10.984,0	558,2	11.454,0
VPL Manejo 3	8.131,2	12.337,5	10.345,0	10.452,6	588,9	10.948,3
VPL Manejo 4	8.489,7	12.608,5	10.440,7	10.465,4	644,3	11.007,8
VPL Manejo 5	6.624,6	9.834,3	7.976,1	8.306,4	555,5	8.774,1
VPL Manejo 6	- 715,5	2.682,8	894,2	816,7	505,4	1.242,2
VPL no pacote tecnológico de 80sc/ha, em 18 anos de vida útil da cultura						
VPL Manejo 1	21.830,7	26.739,4	24.672,6	24.216,7	815,3	24.903,0
VPL Manejo 2	19.520,3	23.976,4	21.865,6	21.889,5	658,8	22.444,1
VPL Manejo 3	17.966,8	23.360,6	21.089,5	20.978,4	762,1	21.620,0
VPL Manejo 4	18.453,1	23.555,4	20.870,0	20.963,5	834,8	21.666,1
VPL Manejo 5	15.318,7	20.302,8	17.941,9	17.966,1	733,5	18.583,6
VPL Manejo 6	4.657,5	8.585,8	6.931,8	6.711,1	626,0	7.238,1

TABELA 3. Valor médio da taxa interna de retorno (TIR), obtida para o projeto de irrigação do cafeeiro na fazenda Macaubas, considerando os pacotes tecnológicos 40, 60 e 80sc/ha, manejos de irrigação 1 a 6, e vida útil da cultura de 18 anos.

Pacote tecnológico	Valor médio da taxa interna de retorno (%)											
	Manejo 1	σ^*	Manejo 2	σ^*	Manejo 3	σ^*	Manejo 4	σ^*	Manejo 5	σ^*	Manejo 6	σ^*
40sc/ha	7,9	0,7	6,3	0,8	5,8	0,8	5,7	0,8	3,4	0,8	—	—
60sc/ha	23,1	1,1	21,3	1,0	20,8	1,0	20,8	1,1	18,4	1,0	7,7	1,0
80sc/ha	34,9	1,4	33,1	1,3	32,3	1,4	32,2	1,4	29,6	1,3	18,0	1,3

* Desvio padrão da TIR da média obtida nas 1.500 simulações e 18 anos de vida do projeto

TABELA 4. Custo médio do sistema de irrigação na propriedade Macaubas, adotando-se os manejos de irrigação 1 a 5 e pacotes tecnológicos de 40, 60 e 80sc/ha.

Vida útil da cultura do cafeeiro	Manejo 1 (dólar/ha)	Manejo 2 (dólar/ha)	Manejo 3 (dólar/ha)	Manejo 4 (dólar/ha)	Manejo 5 (dólar/ha)	Participação no custo total (%)
Pacote tecnológico de 40sc/ha						
Ano Implantação	370,76	323,76	311,16	327,56	296,79	7,3 a 9,0
Ano 1-2	424,95	395,04	374,46	375,27	335,84	16,4 a 19,9
Ano 2-3	481,37	438,41	419,53	420,44	373,37	12,4 a 15,4
Anos 3-4 ... 17-18	516,92	495,81	460,29	464,33	402,15	14,1 a 17,4
Pacote tecnológico de 60sc/ha						
Ano Implantação	358,18	327,17	310,94	320,37	289,10	7,1 a 8,7
Ano 1-2	424,79	392,14	374,01	371,38	333,30	16,3 a 19,9
Ano 2-3	476,13	438,00	416,38	415,06	364,93	12,1 a 15,2
Anos 3-4 ... 17-18	504,70	491,95	462,94	459,18	401,18	11,4 a 13,9
Pacote tecnológico de 80sc/ha						
Ano Implantação	371,13	315,52	323,77	328,51	293,57	7,2 a 9,0
Ano 1-2	424,69	395,39	377,17	375,49	335,44	16,4 a 19,9
Ano 2-3	472,61	432,99	412,06	408,49	360,75	12,0 a 15,1
Anos 3-4 ... 17-18	523,26	489,56	463,30	471,98	401,34	9,6 a 12,2

CONCLUSÃO: De acordo com as análises de avaliação e aplicação no modelo *MORETTI*, verificou-se na propriedade Macaubas, que o pacote tecnológico de 40sc/ha mostrou-se viável economicamente somente para o manejo de irrigação suplementar durante todo o ano. Os demais manejos analisados apresentam risco de um valor presente líquido negativo. Os pacotes tecnológicos de 60sc/ha e 80sc/ha são economicamente viáveis, adotando-se ou não a irrigação. O manejo de irrigação que considera a realização de irrigações suplementares durante todo ano, sempre mostrou-se a alternativa mais viável economicamente para realização da irrigação do cafeeiro. Em relação ao custo total de produção da cafeicultura irrigada, os itens mais significativos são os serviços (40,7% a 58,3%) e os materiais (16,3% a 33,2%). As despesas com energia elétrica e água são pequenas, considerando-se a irrigação suplementar durante todo o ano, as despesas nunca são maiores que 5,0%, e os custos médios com o sistema de irrigação ficam entre 7,1% a 19,9%.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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).