

Stock cost and risk-prize: an economic analysis of the best period for arabic coffee commercialization.

Vladimir Faria dos Santos

Mestrando em Economia Aplicada pela UFV
Instituição: Universidade Federal de Viçosa
Endereço: Departamento de Economia Rural (DER) – Campus da UFV
Viçosa-MG CEP: 36570-000
e-mail: [vladi fs@yahoo.com.br](mailto:vladi_fs@yahoo.com.br)

Alan Figueiredo de Arêdes

Doutorando em Economia Aplicada pela UFV
Instituição: Universidade Federal de Viçosa
Endereço: Departamento de Economia Rural (DER) – Campus da UFV
Viçosa-MG CEP: 36570-000
e-mail: aredess@yahoo.com.br

Matheus Wemerson Gomes Pereira

Mestrando em Economia Aplicada pela UFV
Instituição: Universidade Federal de Viçosa
Endereço: Departamento de Economia Rural (DER) – Campus da UFV
Viçosa-MG CEP: 36570-000
e-mail: matheuswgp@yahoo.com.br

Uemerson Rodrigues de Souza

Mestrando em Economia Aplicada pela UFV
Instituição: Universidade Federal de Viçosa
Endereço: Departamento de Economia Rural (DER) – Campus da UFV
Viçosa-MG CEP: 36570-000
e-mail: uemersoncoop@yahoo.com.br

Agda Arêdes

Graduada em Administração de Empresas pela UFV
Endereço: Rua Paulo César de Abreu, n. 35, Apt. 02 – Cerâmica
Muriaé-MG CEP: 36880-000
e-mail: agdaredes@yahoo.com.br

Abstract

The objective of this paper is to assess the best period of the year for the Arabica coffee trade for the producer in order to guarantee the largest return on the investment, considering the risk conditions. Economic indicators regarding the economic viability of coffee production and sale, in twelve different periods, each one representing a month of the year, were obtained. In every month, the production and sale was economically viable, mainly for the months of February, March and January. They had the largest indicators (VPL and TIR) considering the risk conditions and without risk.

Key-words: Coffee, Return, Risk, Cost.

1. Introdução

O café é considerado uma das mais importantes *commodities* agrícolas do mercado mundial, já que movimenta, anualmente, mais de 60 bilhões de dólares (OLIVEIRA *et al.*, 2005). Além do elevado volume de recursos, o setor cafeeiro constitui importante atividade econômica para pequenos e médios agricultores, visto que é grande gerador de renda nas regiões produtoras.

Entre os principais produtores destacam-se Brasil, Vietnã e Colômbia, que juntos, produziram 69.112 mil sacas de 60 kg de café em 2006, representando mais de 55% da produção mundial (ABIC, 2007).

No Brasil, maior produtor mundial de café segundo a CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento), na safra de 2006/2007 a produção deve ultrapassar a marca de 40,62 milhões de sacas, 76,40% dos quais são de café arábica e 23,60%, de café do tipo robusta (conilon). Dentro do agronegócio, o setor cafeeiro ocupa posição de destaque, visto que é responsável pela criação de mais de 7 milhões de empregos diretos e indiretos e pela geração de riqueza, da ordem de R\$ 10 bilhões ao ano, contribuindo diretamente para elevação da renda nacional, criação de receitas cambiais e formação de capital na agricultura.

A contribuição do café para a formação econômica brasileira foi constante ao longo do tempo, entretanto, sua participação relativa tem diminuído gradativamente, dada a diversificação da pauta brasileira de exportações (SANTOS, 2005). Todavia, o produto continua sendo um produto de destaque para a economia brasileira, sobretudo na geração de divisas. Segundo a Associação Brasileira da Indústria de Café – ABIC (2007), o Brasil exportou, em 2006, cerca de 24.592.124 sacas de 60 kg e gerou uma receita de US\$ 2.928.192.

Dentre os estados brasileiros produtores de café, Minas Gerais destaca-se como o maior produtor, uma vez que produziu, em 2006, 22,1 milhões de toneladas, o que representa 51% do total produzido internamente (FAEMG, 2007).

No que concerne à relevância econômica, o produto tem participado, significativamente, da geração de riqueza no estado. De acordo com o Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais (BDMG, 2002), a participação do setor cafeeiro no Produto Interno Bruto – PIB agropecuário de Minas Gerais foi de 26,6%, o que

confirma a influência desse bem na economia regional. Além disso, esse produto está entre os três que mais se destacam na pauta das exportações da economia mineira, atrás apenas do minério de ferro e dos produtos siderúrgicos (BDMG, 2002).

Embora seja grande sua importância para a economia brasileira e para o estado de Minas Gerais, a produção de café envolve muitas incertezas e riscos, especificamente em relação às flutuações no preço (ARÊDES, 2006), provocadas principalmente pelas variações climáticas e pela bianualidade inerente à cultura.

Nesse sentido, este trabalho objetivou determinar o período do ano mais propício à comercialização de café arábica para o produtor, com vistas em garantir o maior retorno sobre o investimento, considerando as condições de risco e sem risco. Para isso, utilizaram-se duas abordagens distintas: a determinística e a probabilística. A primeira não leva em consideração o risco de variações no preço, mas a segunda, sim.

2. Referencial teórico

Análise de projetos de investimento

De forma geral, projetos de investimento são avaliados pelas óticas financeira, econômica e social, sendo a classificação dessa análise pertinente a cada autor. De acordo com BUARQUE (1991), pelas óticas econômica e privada, considera-se a geração dos benefícios financeiros privados gerados pelos projetos. Já a avaliação social promove o estudo dos efeitos da distribuição dos benefícios e custos gerados para as diferentes classes sociais, o que evidencia a necessidade de uma avaliação social, uma vez que as avaliações econômicas e financeiras são incompletas no estudo do mérito total dos projetos.

Entre as etapas de elaboração de projetos destacam-se as análises quantitativas e qualitativas, que resultarão no fluxo de caixa do projeto. A correta elaboração desse fluxo de caixa é de suma importância, uma vez que os indicadores da rentabilidade e risco do projeto são derivados dele, ou seja, das entradas e saídas de numerários, ocorridas durante o período de vigência do projeto. Entre os critérios econômicos de viabilidade de projetos, destacam-se o Valor Presente Líquido (VPL) e a Taxa Interna de Retorno (TIR). O VPL é um dos indicadores de viabilidade mais utilizados na análise de projetos. Segundo REZENDE e OLIVIERA (2001), a viabilidade econômica de um projeto analisado pelo método do VPL é indicada pela diferença positiva entre receita e

custo, atualizados por determinada taxa de desconto. De acordo com NORONHA (1981), o VPL pode ser representado pela a seguinte equação:

$$VPL = \sum_{t=0}^N \frac{L_t}{(1+r)^t}, \quad (1)$$

em que r é a taxa de desconto relevante; L_t , fluxo líquido do projeto no horizonte n ; e t , variável tempo (em anos). Caso o projeto apresente um $VPL > 0$, o projeto será viável, caso contrário, deve-se rejeitá-lo.

Outro indicador importante na análise de viabilidade econômica é a TIR. De acordo com REZENDE e OLIVEIRA (2001), a TIR de um projeto é a taxa de retorno do capital investido. Em outras palavras, é a taxa de desconto que iguala o VPL a zero. Formalmente, tem-se:

$$VPL = \sum_{t=0}^N \frac{L_t}{(1+r^*)^t} = 0, \quad (2)$$

em que r^* é a Taxa Interna de Retorno. Caso a TIR seja maior que uma taxa de desconto correspondente à taxa de remuneração alternativa do capital, o projeto será considerado viável, do ponto de vista econômico.

2.2. Análise de risco e incerteza

Além das análises citadas anteriormente, as decisões acerca dos investimentos são influenciadas por outros fatores relativos ao ambiente de implantação do projeto, dentre eles, a impossibilidade de prever as condições econômicas e locais que o envolvem. Dessa forma, nas decisões tomadas a investimento, considera-se determinado grau de incerteza e risco.

Segundo WOILER e MATHIAS (1996), o risco é algo inerente à própria vida, ou seja, ele existe por si só e é impossível eliminá-lo das ações a serem implementadas, devido à impossibilidade de coletar todas as informações relevantes ao projeto. Porém, considerar-se-á existência de risco quando forem conhecidos os possíveis estados futuros das principais variáveis que afetarão o projeto e suas respectivas probabilidades

de ocorrência. Quando não for possível identificar os possíveis comportamentos dessas variáveis, haverá incerteza. Dentre as variáveis que poderão afetar o projeto, destaca-se o preço como a que apresenta maiores riscos de variabilidade.

A oscilação do preço pode ser medida no intuito de atribuir o nível de risco a esta variável. Para isso, GITMAN (1997) afirmou que o risco pode ser mensurado pelo desvio-padrão, ao medir a dispersão dos retornos em relação a seu valor esperado ou médio. Quanto maior for o desvio-padrão, maior será o risco do ativo. Na Figura 1, o ativo B apresenta maior risco que o ativo A, pois o retorno do ativo B apresenta maior variabilidade.

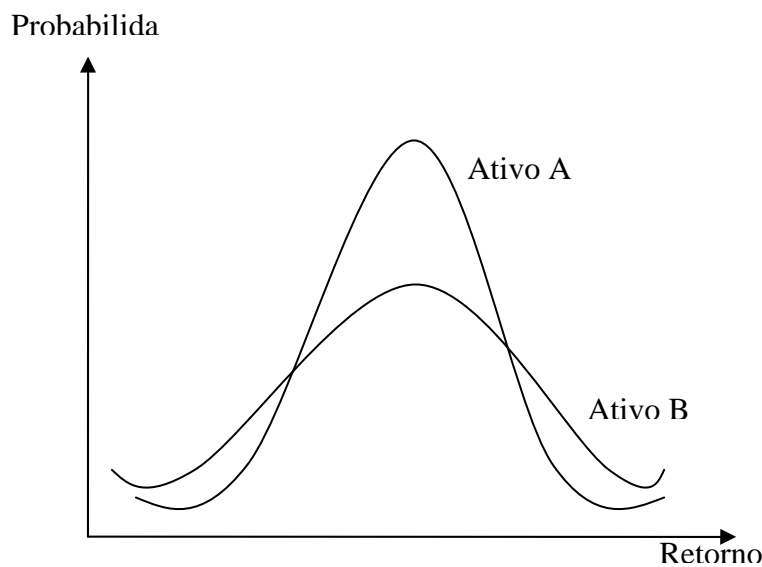


Figura 1 - Distribuição de probabilidades contínuas do retorno do ativo.

Fonte: GITMAN (1997).

O cálculo do desvio-padrão é dado pela equação:

$$\sigma_K = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (K_i - \bar{K})^2}{n-1}}, \quad (3)$$

em que σ_K é o desvio-padrão dos retornos do ativo; K_i , retornos de cada observação i ; n , número de observações analisadas; e \bar{K} , retorno esperado, dado pela equação:

$$\bar{K} = \sum_{i=1}^n K_i / n. \quad (4)$$

De acordo ainda de acordo com GITMAN (1997), quando se quer medir e comparar riscos de ativos com diferentes retornos, usa-se o indicador de coeficiente de variação, pois é o mais indicado na análise da dispersão relativa dos retornos, quando suas médias forem diferentes. O coeficiente de variação é determinado pela equação:

$$CV = \sigma_k / \bar{K}, \quad (5)$$

em que CV é o coeficiente de variação. Quanto maior o CV, maior o risco do ativo, visto que maior é a proporção do desvio-padrão em relação à média do retorno do ativo.

No entanto, essas medidas de risco são limitadas. Em BUARQUE (1991), encontra-se uma melhor forma de medida do risco, dada pelos seguintes passos:

- a) Identificação das principais variáveis que interferem nos retornos do investimento;
- b) Cálculo dos possíveis valores dessas variáveis e suas probabilidades de realização;
- c) Simulação, em conjunto, dos possíveis valores das variáveis, de acordo com suas probabilidades;
- d) Apresentação dos retornos obtidos em forma de distribuição de probabilidade simples ou acumulada.

Essa análise de risco sugerida é aperfeiçoada pelo emprego das simulações de Monte Carlo, baseadas na aleatoriedade dos valores das variáveis.

2.3 Custo e prêmio do risco sobre a estocagem

Dadas as peculiaridades da produção agrícola, os preços agrícolas são caracterizados por sazonalidade, em que períodos de safra são acompanhados por preços baixos e períodos de entressafra, por preços elevados.

Nesse cenário, a formação de estoque agrícola tem o importante papel de amenizar os impactos sazonais, atenuando as diferenças entre oferta e demanda em cada

período de tempo e, conseqüentemente, diminuindo a discrepância entre os preços na safra e entressafra, promovendo, com isso, a sua estabilização.

Como destacou LOPES (1983), a diferença entre o preço corrente e o esperado, *spread*, determina o nível de estoque e a ação especulativa no mercado, de tal forma que a estocagem é viável quando o *spread* for maior que os custos de estocagem, dados pela taxa de juros e pelos próprios custos diretos da estocagem. Em forma de equação, é viável estocar a produção quando:

$$PE - PC > i + c, \quad (6)$$

em que PE é o preço esperado; PC, preço corrente; *i*, taxa de juros; e *c*, custos diretos de estocagem. Pela equação (6), a viabilidade de estocagem será atrativa quando o *spread* (PE-PC) for suficiente para cobrir *i* e *c*, gerando ainda um nível de prêmio de risco que remunere o agente pela exposição ao risco. Dessa forma, a equação conveniente será:

$$PE - PC = i + c + r, \quad (7)$$

em que *r* é o prêmio do risco.

Rearranjando os termos da equação, tem-se a equação de prêmio do risco, dada por:

$$r = (PE - PC) - i - c. \quad (8)$$

Considerando um cenário determinístico desprovido de incertezas, ocorreria o ajuste entre o PE e PC, em que o *spread* se tornaria igual ao custo de estocagem *i + c*. No entanto, dadas as incertezas, é provável que o *spread* possa ser maior que o custo *i + c* e ainda gerar um prêmio de risco *r* (LOPES, 1983). De acordo com LOPES (1983), o componente *r* é de fundamental importância para a tomada de decisão dos agentes, pois, com base nesse valor, os especuladores aumentam ou diminuem as formações dos estoques, de forma que, quanto maior *r*, maior o desejo de estocagem e, quanto menor *r*, menor o desejo.

Graficamente, a equação de prêmio do risco é exposta na Figura 2, que apresenta uma curva de preços esperados PE, ao longo do tempo, uma reta representativa do custo

de estocagem CE e um preço mínimo PM, representativo do período de safra, ocorrido em t_0 .

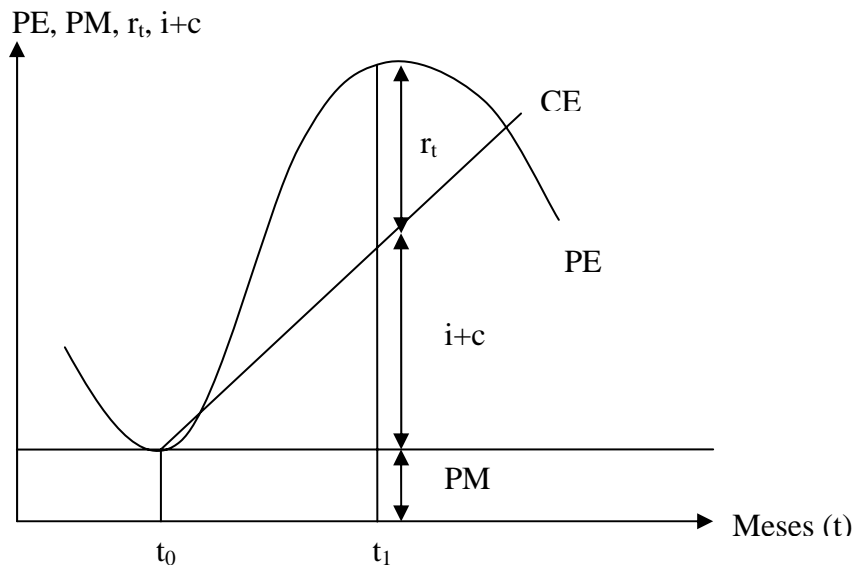


Figura 2 - Prêmio do risco.

Fonte: Adaptado de LOPES (1983).

A utilização de uma reta para representação dos custos de estocagem é apenas uma suposição, dada a presença da taxa de juros (LOPES, 1983). A maneira correta para a sua representação seria uma curva convexa em relação à variável tempo, visto que juros compostos geram retornos exponenciais.

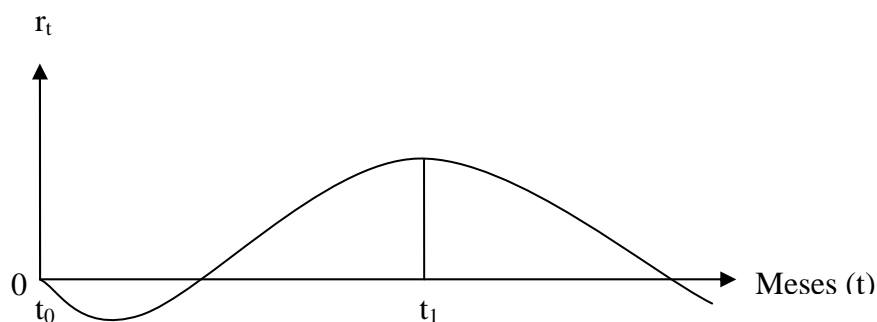


Figura 3 - Função do prêmio do risco.

Fonte: Adaptado de LOPES (1983).

Ao plotar a curva de preço esperado PE, em relação à reta do custo de estocagem no tempo, encontra-se a função do prêmio do risco, que mede o valor do prêmio ao longo do tempo (Figura 3). Por meio da função, tem-se uma aproximação da

remuneração do risco com um máximo em t_1 (LOPES, 1983). Portanto, t_1 é o melhor período para a venda

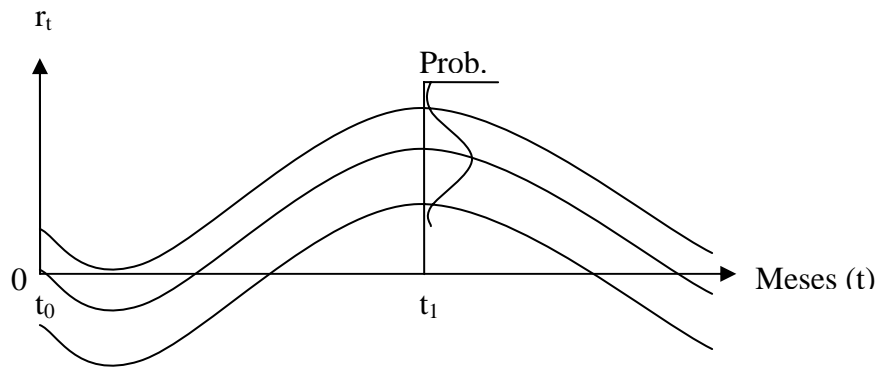


Figura 4 - Variações nas funções do prêmio do risco.

Fonte: Adaptado de LOPES (1983).

No entanto, quando se consideram as incertezas e as variações nos preços esperados PE, a função do prêmio do risco torna-se não-determinística, com várias trajetórias, de acordo com as expectativas (Figura 4), o que, de certa forma torna-o variável, explicado por uma função de probabilidade de preços esperados (LOPES, 1983).

2.4. Fonte de dados

Os dados referentes a custos de produção e investimentos foram obtidos no Anuário Estatístico do Café (2005) e no AGRIANUAL (2006). Os preços do café foram levantados junto à Cooperativa de Cafeicultores de São Sebastião do Paraíso – COOPARAISO; são referentes aos períodos mensais dos anos de 1996 a 2006; e foram deflacionados por meio do IGP-DI, da fundação Getúlio Vargas.

Considerou-se uma vida útil do cafezal de 15 anos, com produção média anual de 25 sacas por hectare. Os custos de armazenagem foram levantados junto à Incofex Armazenagens Gerais Ltda, referentes a 2007, e foi considerada uma taxa de juros anual de 6% como custo de oportunidade do armazenamento, referente à taxa de juros real paga pela poupança.

O *software* utilizado nas simulações de Monte Carlo foi o *@Risk*;, foram realizadas 10.000 interações aleatórias; e utilizou-se a distribuição de probabilidade normal para o preço do café arábica.

3. Resultados e discussão

Para alcançar o objetivo proposto, foram consideradas doze opções de períodos de venda do café, e cada uma correspondem um mês do ano. Assim, foram simulados doze cenários, de janeiro a dezembro, e para cada um foi elaborado um fluxo de caixa que retrata um respectivo mês de venda. Tendo em vista que a safra de café se inicia em maio e tomando esse mês como base, caso o produtor não vendesse sua produção nesse mês, ele incorreria em custos de estocagem, como custos de armazenagem e de oportunidade. Caso o produtor optasse por vendê-la em junho, seriam incluídos em seu fluxo de caixa os custos de estocagem de um mês; alternativamente, se ele escolhesse vendê-la em fevereiro do próximo ano, haveria um custo de estocagem correspondente a nove meses.

3.1. Análise determinística

Como salientado anteriormente, construíram-se doze cenários, um para cada período (mês) de venda. Em cada cenário utilizaram-se, no fluxo de caixa, a média do preço do café do respectivo mês, verificada entre os anos de 1996 a 2006, e o custo de armazenagem do café até a venda. A partir daí, calcularam-se os VPLs e as TIRs para os doze cenários. Os resultados são vistos na Tabela 1.

Por meio dos indicadores de viabilidade de projetos - Valor Presente Líquido (VPL) e Taxa Interna de Retorno (TIR) - é possível verificar que o mês de fevereiro é o mais propício à venda do café, pois apresentou o maior VPL e a maior TIR, entre todos os meses, iguais a R\$ 12.853,16 e 16.30%, respectivamente. No cálculo do VPL utilizou-se uma taxa de desconto de 6%, que equivale à remuneração da poupança em 2007

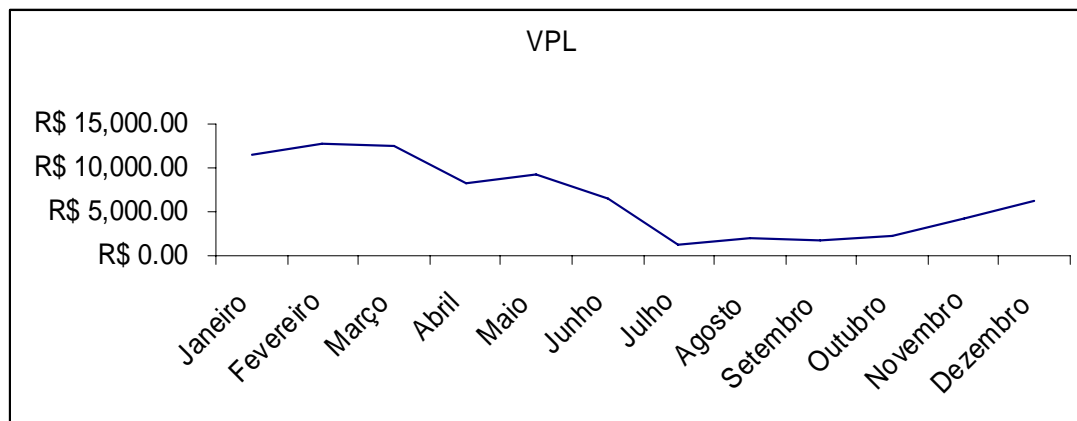
Esse resultado indica que, apesar do custo de estocagem, o produtor deve estocar seu café por oito meses, considerando a sua produção em maio, e vendê-lo em fevereiro, com vistas em obter o melhor retorno econômico e financeiro.

Tabela 1 – Valor Presente Líquido (VPL) e Taxa Interna de Retorno (TIR) dos 12 cenários para produção de café

Cenários	VPL	TIR
Janeiro	R\$ 11.518,68	15.35%
Fevereiro	R\$ 12.853,16	16.30%
Março	R\$ 12.400,25	15.98%
Abril	R\$ 8.365,47	13.04%
Mai	R\$ 9.168,16	13.64%
Junho	R\$ 6.386,53	11.51%
Julho	R\$ 1.314,91	7.23%
Agosto	R\$ 1.987,98	7.83%
Setembro	R\$ 1.705,38	7.58%
Outubro	R\$ 2.163,89	7.99%
Novembro	R\$ 4.368,05	9.88%
Dezembro	R\$ 6.254,95	11.41%
Média	R\$ 6,540. 62	11.48%

Fonte: Dados da pesquisa.

Os dados contidos na Tabela 1 também são apresentados nas Figuras 6 e 7, que demonstram a evolução dos indicadores VPL e TIR, ao longo dos meses (janeiro a dezembro) de estocagem do café, e indicam que os melhores meses para a venda do grão se concentram no período anterior à safra, especialmente nos meses de fevereiro, março e janeiro, e os piores, nos meses de julho, agosto e setembro.

**Figura 5 - Valor Presente Líquido (VPL) dos 12 cenários para produção de café.**

Fonte: Dados da pesquisa.

Em relação aos meses de maio, junho, outubro, novembro e dezembro, verifica-se que, embora os meses de maio e junho sejam de safra, a venda do grão nesses dois meses é uma boa estratégia para garantir retornos, visto que a produção como um todo, regional ou nacional, ainda não provocou quedas significativas nos preços.

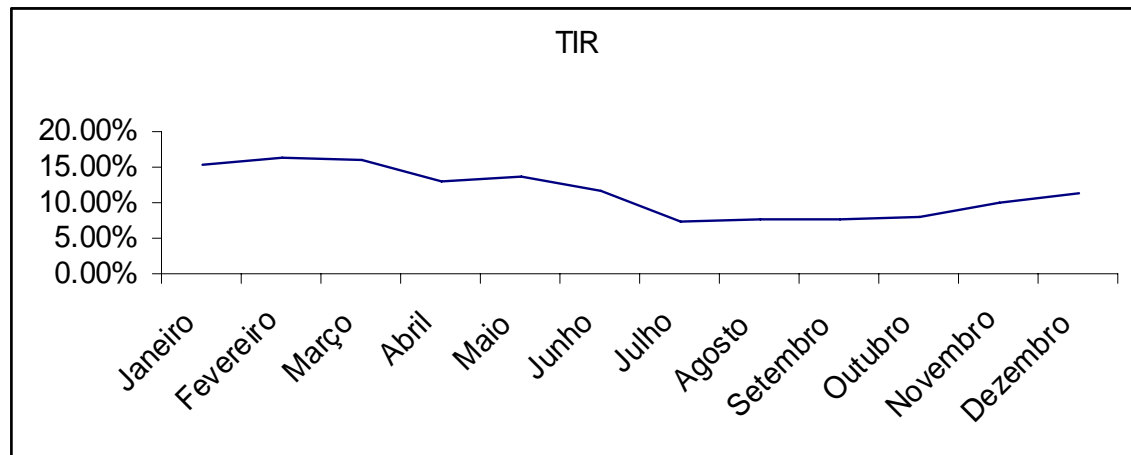


Figura 6 - Taxa Interna de Retorno (TIR) dos 12 cenários para produção de café.

Fonte: Dados da pesquisa.

No entanto, com o avanço da colheita e com a chegada do café ao mercado, os preços apresentam tendência de queda, que se agrava nos meses de julho, agosto e setembro, embora recuperem níveis atrativos para venda a partir de outubro, novembro e dezembro.

3.2. Análise probabilística

Ao analisar o nível de retorno pelo VPL, levando em consideração o risco de preço do mercado pela simulação de Monte Carlo, observa-se que, pela distribuição acumulada da probabilidade de ocorrência do VPL (Tabela 2), fica claro que os melhores períodos para a venda do café são os meses de fevereiro, março e janeiro, que tiveram os maiores retornos sob condições de risco em todos os níveis de probabilidade, ou seja, dada certa probabilidade de ocorrência do VPL, seus valores sempre foram maiores.

Ao tomar como exemplo o nível de 70%, há probabilidade de o VPL ser de, no máximo, R\$ 23453,07 em fevereiro; de R\$ 22785,34 em março; e de R\$ 21603,52 em

janeiro. De forma similar, esses três meses foram os melhores períodos para a venda do café, porque a probabilidade de o VPL ser negativo ficou entre 25% e 30%.

Por outro lado, os piores meses para a venda são os de julho, agosto e setembro, pois houve 45% a 50% de probabilidade de o VPL ser negativo, o que é explicado pelo fato de nesses meses concentrar a maior parte da venda do café pelos produtores.

Tabela 2 - Análise do risco do preço pela distribuição acumulada da probabilidade de ocorrência do VPL no cultivo de café

Prob	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
5%	20049.19	20745.60	-20325.15	20556.34	23172.85	24189.79	21344.74	24410.86	24123.59	20695.57	20374.90	25000.06
10%	13085.42	13313.56	-13097.25	14175.77	16033.62	17459.29	16350.39	18568.60	18392.39	15647.34	14896.57	18082.38
15%	-8375.76	-8333.15	-8221.64	-9876.31	11200.43	12915.33	12985.85	14635.49	14536.34	12237.36	11197.81	13414.89
20%	-4626.07	-4365.46	-4357.16	-6458.22	-7353.69	-9297.53	10303.94	11505.79	11476.63	-9527.96	-8267.70	-9706.56
25%	-1425.03	-957.27	-1027.98	-3521.19	-4059.85	-6205.50	-8011.93	-8824.25	-8850.42	-7201.66	-5749.77	-6518.64
30%	1467.18	2102.80	1942.80	-888.93	-1105.64	-3418.40	-5949.23	-6413.10	-6489.60	-5114.94	-3485.67	-3664.56
35%	4138.38	4930.00	4709.39	1553.71	1639.61	-840.89	-4035.85	-4180.88	-4299.57	-3183.63	-1394.08	-1014.54
40%	6672.36	7620.85	7336.99	3867.03	4237.06	1607.97	-2220.36	-2060.04	-2224.27	-1347.23	593.78	1493.98
45%	9116.02	10219.66	9866.10	6109.23	6751.63	3973.98	-466.21	-11.08	-215.62	429.07	2522.14	3925.57
50%	11528.11	12780.81	12364.44	8314.75	9224.01	6300.83	1255.80	2007.72	1756.54	2177.27	4412.37	6315.09
55%	13944.35	15330.82	14856.92	10515.74	11702.57	8631.77	2986.59	4023.15	3732.66	3924.46	6306.39	8709.70
60%	16393.22	17932.58	17398.09	12756.04	14217.86	10999.36	4740.35	6074.90	5743.62	5697.58	8229.61	11137.14
65%	18929.61	20618.78	20015.23	15072.81	16817.03	13446.27	6551.30	8193.75	7818.67	7530.97	10215.36	13651.27
70%	21603.52	23453.07	22785.34	17517.41	19558.48	16023.51	8462.04	10425.26	10007.23	9464.98	12308.70	16301.66
75%	24480.04	26508.32	25759.29	20143.78	22503.53	18810.02	10526.53	12834.74	12363.66	11554.58	14569.11	19153.30
80%	27684.38	29910.57	29085.43	23080.10	25804.35	21902.74	12822.53	15520.91	14993.79	13880.25	17092.45	22338.58
85%	31427.90	33877.82	32953.08	26492.96	29635.10	25516.48	15494.48	18646.88	18058.57	16586.61	20026.04	26048.30
90%	36141.14	38870.41	37824.90	30788.31	34470.45	30057.67	18865.37	22578.69	21911.63	19992.95	23716.80	30709.91
95%	43101.51	46256.74	45039.16	37160.45	41622.98	36782.29	23844.78	28413.18	27622.77	25030.64	29181.86	37627.15
100%	81847.16	85373.66	103761.50	74521.08	85683.93	74383.25	53147.92	63403.09	61282.30	56501.40	59571.79	94467.12

Fonte: Dados da pesquisa

Pela análise de risco, por meio da distribuição acumulada da probabilidade de ocorrência da TIR, também se evidenciou a superioridade da venda do café em fevereiro, março e janeiro, já que a probabilidade de a TIR ser superior ao custo de oportunidade (6%) variou de 80 a 85%; alternativamente, a probabilidade de a TIR ser inferior ao custo de oportunidade variou apenas de 15% a 20%, nesses meses. Já nos meses de julho, agosto e setembro, a probabilidade de a TIR ultrapassar o custo de oportunidade foi de 65% (Tabela 3).

Tabela 3 - Análise do risco do preço pela distribuição acumulada da probabilidade de ocorrência da TIR no cultivo de café

Prob	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
5%	-0.0228	-0.0198	-0.0208	-0.0319	-0.0304	-0.0383	-0.0519	-0.0493	-0.0504	-0.0498	-0.0429	-0.0384
10%	0.0180	0.0223	0.0208	0.0053	0.0083	-0.0028	-0.0234	-0.0190	-0.0203	-0.0200	-0.0103	-0.0025
15%	0.0477	0.0532	0.0514	0.0331	0.0374	0.0245	-0.0010	0.0049	0.0033	0.0031	0.0145	0.0250
20%	0.0720	0.0781	0.0761	0.0558	0.0614	0.0472	0.0178	0.0250	0.0233	0.0223	0.0349	0.0479
25%	0.0928	0.0996	0.0973	0.0754	0.0821	0.0669	0.0342	0.0427	0.0408	0.0390	0.0526	0.0678
30%	0.1113	0.1188	0.1162	0.0928	0.1006	0.0847	0.0490	0.0588	0.0567	0.0541	0.0685	0.0858
35%	0.1282	0.1363	0.1335	0.1089	0.1177	0.1011	0.0627	0.0737	0.0714	0.0680	0.0831	0.1024
40%	0.1441	0.1528	0.1497	0.1239	0.1338	0.1165	0.0756	0.0877	0.0852	0.0810	0.0968	0.1181
45%	0.1593	0.1686	0.1652	0.1382	0.1492	0.1313	0.0880	0.1012	0.0986	0.0935	0.1098	0.1331
50%	0.1740	0.1838	0.1802	0.1521	0.1642	0.1457	0.1000	0.1143	0.1115	0.1056	0.1226	0.1477
55%	0.1886	0.1989	0.1951	0.1659	0.1789	0.1599	0.1118	0.1273	0.1244	0.1175	0.1351	0.1621
60%	0.2031	0.2140	0.2099	0.1797	0.1938	0.1742	0.1237	0.1404	0.1372	0.1295	0.1476	0.1766
65%	0.2179	0.2294	0.2251	0.1937	0.2089	0.1887	0.1358	0.1537	0.1504	0.1417	0.1604	0.1915
70%	0.2333	0.2454	0.2409	0.2082	0.2246	0.2039	0.1484	0.1675	0.1641	0.1543	0.1736	0.2069
75%	0.2497	0.2624	0.2576	0.2237	0.2413	0.2200	0.1617	0.1822	0.1786	0.1677	0.1876	0.2233
80%	0.2676	0.2811	0.2759	0.2406	0.2596	0.2376	0.1762	0.1983	0.1945	0.1823	0.2030	0.2412
85%	0.2880	0.3024	0.2969	0.2600	0.2806	0.2579	0.1928	0.2167	0.2126	0.1991	0.2205	0.2618
90%	0.3133	0.3287	0.3227	0.2838	0.3066	0.2827	0.2132	0.2394	0.2351	0.2196	0.2421	0.2872
95%	0.3497	0.3666	0.3600	0.3181	0.3438	0.3187	0.2426	0.2722	0.2673	0.2492	0.2731	0.3238
100%	0.5320	0.5478	0.6274	0.4986	0.5492	0.4979	0.3955	0.4461	0.4358	0.4123	0.4274	0.5878

Fonte: Dados da pesquisa.

4. Conclusão

Diante do problema de determinação do melhor período para a comercialização do café, o artigo teve por objetivo determinar o período do ano mais propício à comercialização do café arábica para o produtor, de modo a garantir o maior retorno sobre o investimento, considerando as condições de risco e sem risco.

Para isso, obtiveram-se indicadores sobre a viabilidade econômica da produção e venda do café em doze diferentes períodos, cada um representando um mês do ano.

Em todos os cenários analisados, a produção e a venda do café em qualquer mês do ano foram viáveis economicamente, tendo-se VPLs positivos e TIRs maiores que a taxa de oportunidade de 6% ao ano, embora esses indicadores tivessem sido maiores para a venda nos meses de fevereiro, março e janeiro, e menores para julho, agosto e setembro.

Analisando o grau de risco, independentemente do mês analisado, os retornos sob risco também sempre foram maiores para os meses de fevereiro, março e janeiro, e

menores para julho, agosto e setembro. Independentemente do nível de probabilidade de ocorrência dos indicadores, os meses de julho, agosto e setembro apresentaram as maiores probabilidades de gerar VPLs negativos e TIRs menores que a taxa de oportunidade.

Dessa forma, conclui-se que os melhores períodos para a venda do café arábica, por parte dos produtores, são os meses que antecedem a safra, principalmente fevereiro, março e janeiro, pois, além de elevar o retorno econômico, ainda reduzem o risco.

5. Referências bibliográficas

ANUÁRIO DA AGRICULTURA BRASILEIRA (AGRIANUAL). CONSULTORIA E AGROINFORMSTIVOS (FNP). São Paulo: 2006. 520p.

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO CAFÉ. *Coffee Business*. Rio de Janeiro. Ano XI, 2002/2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE CAFÉ – ABIC. *Estatística*. Disponível em: http://www.abic.com.br/estat_exportacoes.html. Acesso em: 14 de junho de 2007.

BANCO DE DESENVOLVIMENTO DE MINAS GERAIS – BDMG. Minas Gerais do Século XXI – Volume I. Belo Horizonte, 2002. 243p.

BUARQUE, C. *Avaliação econômica de projetos: uma apresentação didática*. 8ª ed. Rio de Janeiro: Campus, 1991. 266 p.

COELHO, G.; SILVA, A. M.; SILVA, P. A. M.; LIMA, E. P. *Custo de produção da cafeicultura irrigada*. Disponível em: <http://www.editora.ufla.br/revista/supl_2002/art21.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2006.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. *Central de informações agropecuárias*. Disponível em:<

http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/2_levantamento_200708.pdf >

Acesso em: 28 jun. 2007.

DEBERTIN, D. L. *Agricultural production economics*. New York: Collier Macmillan Canada, Inc., 1986. 366p.

GITMAN, L. J. *Princípios de administração financeira*. 7ª ed. São Paulo: Harbra, 1997.

IRRIGAÇÃO E TECNOLOGIA MODERNA (ITEM). *Um panorama da cafeicultura irrigada no Brasil*. Brasília: Associação Brasileira de Irrigação e Drenagem (ABID), n. 48, set. 2000.

LOPES, R. M. *Formação e estabilização dos preços agrícolas. A especulação nos mercados agrícolas e formação de renda do produtor*. Ministério da agricultura (Companhia de financiamento da produção), Coleção análise e pesquisa, vol. 28, Brasília, Agosto de 1983.

MANTOVANI, E. C. Cafeicultura irrigada: produtividade, rentabilidade com sustentabilidade. In: MANTOVANI, E. C.; SOARES, A. R. *Irrigação do cafeeiro: informações técnicas e coletânea de trabalhos*. Viçosa: UFV, DEA, 2003. p. 9-45.

OLIVEIRA, M.D.M.; VEIGA FILHO, A. A.; VEGRO, C.L.R.; MATTOSINHO, P.S.V.; MORICOCCHI, L. Investimento e rentabilidade na produção de café especial: um estudo de caso. *Informações Econômicas*. v. 35, n. 9, 2005.

PINDYCK, R. S.; RUBINFELD, D. L. *Microeconomia*. São Paulo: Pearson Prentice Hall. 2006. 6ª ed., 641p.

REZENDE, J. L. P.; OLIVEIRA, A. D. *Análise econômica e social de projetos florestais*. Viçosa: Editora UFV, 2001. 389 p.

ROSS, S. A.; WESTERFIELD, R. W.; JORDAN, B. D. *Princípios de administração financeira*. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 1998. 425 p.

SILVA, A. M.; SILVA, R. A.; COELHO, G.; OLIVEIRA, P. M.; SILVA, A. C.; SATO, F. A. Efeito da época de irrigação e do parcelamento de adubação sobre a produtividade do cafeeiro (safra 01/02). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA EM CAFEICULTURA IRRIGADA, 6, 2003, Araguari, *Anais...* Uberlândia: UFU, 2003. p. 75-79.

THIRY-CHERQUES, H. R. *Modelagem de projetos*. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2004. 265 p.

VARIAN, H. R. *Intermediate microeconomics: a modern approach*. New York: W. W. Norton e Company. 1993. 3º ed., 623p.

WOILER, S.; MATHIAS, W. F. *Projetos: planejamento, elaboração e análise*. São Paulo: Atlas, 1996. 294 p.

Reception of originals: 07/31/2007

Acceptance for publication: 11/26/2007