

Análise de risco da produção irrigada de coco no Ceará¹

Kilmer Coelho Campos²
Robério Telmo Campos³

Resumo – O Projeto de Irrigação Curu-Paraipaba, no Ceará, foi concebido como parte da política de implantação de projetos públicos de irrigação via colonização. O projeto, sob a administração do Dnocs, teve início em 1975 com o assentamento de 521 famílias de agricultores familiares que exploravam, na quase totalidade, a monocultura do coco. Em razão dos entraves, o objetivo é analisar economicamente a produção de coco irrigada no referido projeto, sob condições determinística e de risco. Os dados de natureza primária foram coletados por meio de questionários de uma amostra de 60 produtores rurais. O método de análise é o cálculo de indicadores econômicos, em condição determinística, e de risco, por meio do método Monte Carlo. A conclusão principal é que alguns produtores auferem, em média, margens bruta e líquida positivas, o que permite sua permanência na atividade em curto e longo prazos. Dois terços dos agricultores relataram prejuízos médios anuais.

Palavras-chave: administração rural, indicadores econômicos, método Monte Carlo.

Risk analysis of coconut production irrigated in the State of Ceará

Abstract – The irrigation project Curu-Paraipaba in the State of Ceará was designed as part of the deployment policy of public irrigation projects through colonization. The project, under the administration of the DNOCS, started in 1975 through the settlement of 521 families of farmers, exploring in almost your whole monoculture of coco. Because of existing barriers, the objective is to analyze and evaluate economically coconut production is irrigated in the said Project, deterministic and risk conditions. The data of primary nature was collected through questionnaires for a sample of 60 rural producers. It is used as a method of calculating analysis of economic indicators in deterministic and condition of risk through the application of Monte Carlo Method. The main conclusion is that some producers present, on average, gross and net margins positive, allowing the permanence of those on short and long term activity. Two-thirds of the farmers resulted in average annual losses.

Keywords: rural administration, economic indicators, Monte Carlo method.

Introdução

De acordo com a FAO (2011 citado por MARTINS; JESUS JÚNIOR, 2011), a Indonésia

ocupou a primeira colocação entre os produtores de coco em 2008, com produção de 19,5 bilhões de toneladas numa área colhida de 2.950

¹ Original recebido em 27/3/2017 e aprovado em 7/4/2017.

² Doutor em Economia Aplicada, professor adjunto do Departamento de Economia Agrícola da Universidade Federal do Ceará. E-mail: kilmer@ufc.br

³ Doutor em Economia, professor titular do Departamento de Economia Agrícola da Universidade Federal do Ceará. E-mail: roberio@ufc.br

mil hectares. As Filipinas, em segundo lugar, produziram 15,3 bilhões de toneladas em área de 3.379 mil hectares. Em seguida vem a Índia, com 10,894 bilhões de toneladas em área de 1.940 mil hectares. O Brasil aparece em quarto lugar: 2,759 bilhões de toneladas de coco e área colhida de 287 mil hectares.

Conforme o IBGE (2009 citado por MARTINS; JESUS JÚNIOR, 2011), no fim da década de 2000, Rio de Janeiro e Espírito Santo detinham as maiores produtividades de coco, com 16,19 mil frutos/ha e 14,83 mil frutos/ha, respectivamente. Quanto à produção total, a Bahia liderava, com 467 milhões de frutos em 79,6 mil hectares plantados. Em seguida, vinham Sergipe, com 279 milhões de frutos em 42 mil hectares e Ceará: 259 milhões de frutos em 43 mil hectares.

Embora o Brasil seja grande produtor de coco, ultimamente o País importou coco seco desidratado. A maior produção nos países da Ásia pode ser considerada fator de ameaça ao produtor nativo, tendo em vista a possibilidade de obtenção, pelas indústrias nacionais, de coco a preço mais baixo do que o produzido aqui.

São fatores relevantes para a produção de coco o seu aproveitamento para o processamento industrial – alimentos, cosméticos, detergentes e sabão –, a produção para o consumo de água e o fato de os agricultores familiares participarem preponderantemente da produção regional. No entanto, existem fatores adversos como a problemática decorrente da competição externa, já que o Brasil é importador.

Nesse contexto, os retornos sobre os investimentos em bens e tecnologia na produção de coco precisam ser analisados. O sucesso da produção de culturas irrigadas depende muito do nível tecnológico e, apesar de os produtores possuírem certo padrão de tecnologia, muitos não a utilizam adequadamente (MARTINS et al., 2016).

A capacidade gerencial do produtor também é vista como problema, pois muitos não recebem treinamento necessário para a melhor

condução do negócio. A disponibilidade de recursos financeiros é outro grande entrave, pois os bancos dificultam muito a oferta de crédito para os pequenos produtores; quando disponibilizado o crédito, os juros são relativamente altos (MARTINS et al., 2016).

Considerando a importância da produção cearense de coco nas estatísticas nacionais, merece destaque o cultivo do coco no Município de Paraipaba, no litoral oeste do estado. A produção se desenvolve no Projeto de Irrigação Curu-Paraipaba, implantado pelo Dnocs em 1975, com o assentamento de 521 famílias de agricultores familiares – o projeto é explorado em quase sua totalidade pela monocultura do coco (VASCONCELOS, 2011).

Assim, considerando a importância econômica e social do cultivo de coco no projeto, ou distrito de irrigação, pergunta-se: será que os produtores de coco fazem a exploração de forma rentável, considerando todos os riscos da produção? Em razão da variação da produtividade entre produtores, pressupõe-se que a exploração de coco irrigado desenvolvida no projeto resulte em diferentes rentabilidades e níveis de risco.

Portanto, este ensaio avalia a produção de coco por meio de dados de custos de produção e de receitas dos produtores que desenvolvem a exploração sob o sistema de plantio irrigado. Especificamente, o objetivo é investigar a viabilidade econômica sob dois enfoques, o determinístico e o de risco, para testar se a atividade oferece rentabilidade suficiente para cobrir os custos dos insumos, remunerar os fatores de produção e garantir a continuidade do produtor na exploração.

Referencial teórico

Durante anos, o Instituto de Economia Agrícola (IEA) estimou o custo de produção de diversas explorações agrícolas. Esses estudos foram inicialmente conduzidos segundo um esquema teórico de custo e forneceram coeficientes razoavelmente acurados. Entretanto, em face

da subjetividade com que se estimavam os custos de alguns itens – em especial os relacionados aos fatores terra, capital e empresário – e pelo fato de que em situação inflacionária os valores atribuídos à terra e ao capital fixo normalmente tendem a ser superestimados quanto à sua capacidade potencial de produção, as estatísticas de custo do IEA eram frequentemente contestadas por diversas instituições (CAMPOS; FREITAS, 2012).

Segundo Matsunaga et al. (1976), era frequente os custos calculados pelo IEA superarem os preços de mercado, sendo razoável se esperar, nesses casos, que o interesse dos produtores pela produção diminuísse gradativamente. Entretanto, as evidências práticas mostravam que os produtores não reduziam a produção nem abandonavam as atividades em grau compatível com os níveis de custos e de rendas apurados. Acredita-se que isso ocorria, provavelmente, por causa de problemas metodológicos nos procedimentos do IEA. Dessa forma, especialistas em economia da produção foram levados a discutir longamente os conceitos de custos adotados até então, surgindo daí a alternativa de uso do chamado custo operacional (CAMPOS; FREITAS, 2012).

Tomando por base os trabalhos de Campos (2001) e Martin et al. (1998), apresenta-se a seguir a metodologia de custo operacional de produção desenvolvida inicialmente por Matsunaga et. al. (1976) e, mais recentemente, por Martin et. al. (1998).

Renda bruta (RB)

$$RB = \sum P_i \times Q_i$$

P_i = preço ao produtor do produto i , ($i = 1, 2, 3, \dots, n$)

Q_i = quantidade produzida do produto i

Custo operacional efetivo (COE) ou custo variável total (CVT): é o somatório das despesas com insumos e mão de obra temporária, ou seja, o dispêndio do produtor para produzir coco.

$$COE = \sum_{h=1}^m (P_h \times Q_h) + \sum_{j=1}^r (P_j \times Q_j)$$

P_h = preço da diária ou do serviço contratado temporário h , ($h = 1, 2, \dots, m$)

Q_h = quantidade de mão de obra ou do serviço contratado temporário h

P_j = preço do insumo j ($j = 1, 2, \dots, r$)

Q_j = quantidade do insumo j

Custo operacional total (COT): é o somatório do COE e dos outros custos operacionais não desembolsáveis (depreciação, encargos diretos, seguro, encargos financeiros e outras despesas). Difere do custo total por não incluir os custos de juros sobre a terra e o capital e a remuneração atribuída ao empresário.

$$COT = COE + D$$

em que D = depreciação de bens duráveis.

Custo total: é o somatório do COT e dos juros ou remuneração do capital (RC) e a remuneração da terra (RT), pertencente ou não à empresa.

$$CT = COT + J + RE$$

J = juros sobre capital empatado

RE = remuneração do empresário

Destacam-se a seguir os conceitos de indicadores econômico-financeiros, cuja referência é o trabalho de Campos (2001):

Margem bruta (MB): indica o que sobra de dinheiro para remunerar os custos fixos no curto prazo.

$$MB = RB - COE$$

- $MB > 0$: RB é superior ao COE e o produtor pode permanecer na atividade, no curto prazo, se a mão de obra familiar for remunerada.
- $MB = 0$: RB é igual ao COE . Nesse caso, a mão de obra familiar não é remunerada e, se o produtor não tem outra atividade, ele não resistirá por muito tempo no negócio.
- $MB < 0$: RB é inferior ao COE . Significa que a atividade dá prejuízo, visto que não cobre nem os desembolsos efetivos.

Margem líquida (ML) ou lucro operacional (LO): mede a lucratividade da atividade no curto prazo, mostrando as condições financeiras e operacionais da atividade agrícola:

$$ML = RB - COT$$

- $ML > 0$: o produtor pode permanecer na atividade no longo prazo.
- $ML = 0$: as depreciações e a remuneração da mão de obra familiar estão sendo cobertas, mas o capital não foi remunerado.
- $ML < 0$: alguns dos fatores de produção não estão sendo remunerados e o produtor está em processo de descapitalização.

Lucro (L): diferença entre renda bruta e custo total.

- Lucro > 0 : lucro supernormal. A atividade está remunerando todos os fatores de produção e ainda está gerando uma “sobra” que varia com a produção.
- Lucro $= 0$: lucro normal. A atividade está remunerando todos os fatores de produção, inclusive a mão de obra familiar e administrativa, a terra e o capital.

- Lucro < 0 : prejuízo. Não significa, necessariamente, prejuízo total, pois se ML for maior do que zero, então a atividade está remunerando a mão de obra familiar, as depreciações e, até mesmo, parte do capital empatado.

Índice de lucratividade (IL): percentual entre ML e RB . Indica o percentual disponível de renda da atividade depois do pagamento de todos os custos operacionais.

$$IL = \frac{ML}{RB} \times 100\%$$

Taxa de remuneração do capital (TRC): percentual entre RC e o valor do capital médio empatado (CMe) durante o ano. Mede o retorno sobre o capital usado na atividade.

$$TRC = \frac{RC}{CMe} \times 100\%$$

Custo unitário: informa quanto o produtor gasta para produzir certa unidade padrão referente à produção agrícola. É o custo total dividido pelo volume físico de produção (VFP).

Ponto de nivelamento de rendimento (PNR): determina o nível de operações (quantidade produzida) que a empresa precisa obter para cobrir os custos operacionais, dado o preço de venda do produto.

Metodologia

Cálculo e análise de indicadores de rentabilidade em condições determinística e de risco

Para o cálculo dos indicadores de rentabilidade, aplica-se a metodologia desenvolvida por Martin et al. (1998) e Matsunaga et al. (1976), apresentadas no trabalho de Campos (2001). Inicialmente, foram determinados renda bruta,

custo operacional efetivo, custo operacional total, custo total, margem bruta, margem líquida e lucro. Em seguida, calculou-se a taxa de remuneração do capital, o custo unitário e o ponto de nivelamento de rendimento.

O método de Monte Carlo é usado na sequência. Esse método estima a distribuição de probabilidade de cada um dos fatores que afetam uma decisão de inversão e, em seguida, simula as mais diversas combinações de valores de cada fator no sentido de determinar um elevado número de possíveis resultados, bem como a probabilidade associada a cada um desses resultados (PAREJA, 2009).

Os modelos de simulação permitem que os julgamentos de uma decisão sobre os prováveis benefícios de um investimento sejam tomados não mais com base numa única informação sobre muitas variáveis e parâmetros usados na avaliação. Mas pode-se usar a informação mais realística da distribuição de probabilidade de cada variável e parâmetro e transformá-la numa distribuição de probabilidade dos prováveis benefícios oriundos do programa de investimento (REUTLINGER, 1970).

As principais etapas do método de simulação de Monte Carlo são:⁴

- a) Análise de sensibilidade de variáveis usadas no cálculo de indicadores econômicos de forma a identificar que parâmetros geram maior variação no lucro da atividade.
- b) Identificação da distribuição de probabilidade de cada variável ou parâmetro relevante para a tomada de decisão do agricultor.
- c) Simulação de valores aleatórios de cada variável ou parâmetro em análise, com base na distribuição de probabilidade identificada no item anterior.

- d) Cálculo dos indicadores de rentabilidade propostos anteriormente, para cada valor aleatório selecionado no item b.

O preço e a produtividade do coco verde são maiores do que os do coco seco. Logo, a renda bruta da atividade envolve em sua quase totalidade a produção de coco verde.

$$RB \text{ do coco verde: } RBCV = PCV \times AC \times PRCV$$

$$PCV = \text{preço do coco verde (R\$/unid.)}$$

$$AC = \text{área do coco (ha)}$$

$$PRCV = \text{produtividade do coco verde (unid./ha)}$$

$$RB \text{ do coco seco: } RBCS = PCS \times AC \times PRCS$$

$$PCS = \text{preço do coco seco (R\$/unid.)}$$

$$AC = \text{área do coco (ha)}$$

$$PRCS = \text{produtividade do coco seco (unid./ha)}$$

Logo, a renda bruta total (*RBT*) é igual a $RBT = RBCV + RBCS$.

Para qualquer um dos cenários, as variáveis aleatórias de *COE*, *COT* e *CT* foram funcionalmente definidas como segue:

$$COE = MOP + MOT + INS + ENER$$

$$MOP = \text{mão de obra permanente (R\$/ha)}$$

$$MOT = \text{mão de obra temporária (R\$/ha)}$$

$$INS = \text{insumos agrícolas (R\$/ha)}$$

$$ENER = \text{energia elétrica (R\$/ha)}$$

⁴ Segue-se basicamente Noronha (1987) e Pouliquen (1970), com pequenas alterações.

$$COT = COE + OCP + DEP$$

OCP = outros custos (R\$/ha)

DEP = depreciação (R\$/ha)

$$CT = COT + JST + JSC$$

JST = juros sobre a terra (R\$/ha)

JSC = juros sobre o capital (R\$/ha)

- e) Repetição do processo por um número suficiente de vezes (mil simulações) para obter a configuração da distribuição de probabilidade dos indicadores de rentabilidade. É com base nessa distribuição que serão tomadas as decisões.

Natureza e fonte de dados, população e amostra

Os dados são de natureza primária, coletados via questionário elaborado por Campos (2008). Aborda um conjunto de variáveis quantitativas e qualitativas relacionadas a 2014 e foi aplicado aos agricultores familiares de produção de coco no Município de Paraipaba.

Na determinação do tamanho da amostra, foi utilizado o método de Cochran (1977), considerando uma proporção “p” igual a 50%, que leva ao tamanho máximo da amostra, assegurando assim alto nível de representatividade e erro amostral de 10%, condicionado ao nível de confiança de 95% definido sob a curva de distribuição normal padronizada:

$$n = \frac{z^2 pqN}{e^2(N-1) + z^2 pq}$$

n = tamanho da amostra

z = escore sobre a curva de distribuição normal padronizada (z = 1,96)

p = 1/2, parâmetro de proporção para n máximo

q = porcentagem complementar

N = tamanho da população

e = 0,10 = erro de amostragem

A pesquisa foi feita por amostragem probabilística aleatória simples, levando em conta a população de agricultores cadastrados na associação municipal de produtores de coco em Paraipaba. Entrevistaram-se os 60 produtores que fizeram parte da amostra, extraída do público que compõe o universo da pesquisa, formado por 150 produtores que trabalham com a produção irrigada de coco nos setores B, C e G do perímetro.

Resultados e discussão

Cálculo dos indicadores de rentabilidade dos produtores

Inicialmente foram calculados as rendas brutas e os custos, desmembrados em custo operacional efetivo, custo operacional total e custo total. Destaca-se que os resultados fazem referência ao conjunto de agricultores entrevistados.

A Tabela 1 mostra que a renda bruta anual expressa uma faixa de distribuição muito grande, de R\$ 3,6 mil a R\$ 72 mil. A renda bruta média anual foi de R\$ 30.320,00, resultante de ganhos da comercialização de coco verde e coco seco, vendidos ao preço médio de R\$ 0,62/unidade e R\$ 0,50/unidade, respectivamente. A produção média de coco verde foi de 49.487 unidades; para o coco seco, foi de 25.000 unidades. A área média de 4,17 ha de coco verde alcançou produtividade de 11.867 unid./ha.

Observa-se que o custo operacional efetivo médio foi de R\$ 21.602,59, o que equivale a 68% do custo total médio, representando gastos com mão de obra e insumos como mudas, fertilizantes, defensivos, adubos e custos com energia elétrica. Assim, a maior parcela do custo total é formada pelos custos variáveis, sendo o restante (32%) destinado à cobertura de custos fixos. Entende-se, desse modo, que a manutenção de

Tabela 1. Renda bruta e custos de produção anuais de coco dos agricultores de Paraipaba, CE, em 2014.

Indicador	Valor máximo anual (R\$)	Valor mínimo anual (R\$)	Valor médio anual (R\$)	Coefficiente de variação (%)
Renda bruta	72.000,00	3.600,00	30.320,00	59,73
Mão de obra permanente	42.000,00	0,00	15.392,80	62,92
Mão de obra temporária	5.400,00	0,00	1.048,38	108,65
Insumos agrícolas	11.615,00	0,00	3.192,37	85,64
Energia elétrica	8.160,00	0,00	1.969,03	76,93
Custo operacional efetivo	51.960,00	7.368,00	21.602,59	47,81
Outros custos	5.988,50	0,00	901,13	109,91
Depreciação	11.200,30	206,92	2.452,49	106,51
Custo operacional total	60.564,30	11.302,92	24.956,21	46,43
Juros sobre a terra	19.500,00	2.600,00	6.583,42	45,66
Juros sobre o capital	9.577,75	217,10	1.838,89	105,40
Custo total	75.217,25	14.130,42	33.378,51	39,65

recursos para pagamento de itens de custo operacional efetivo é a situação principal que deve existir para que o agricultor possa exercer suas atividades produtivas em curto prazo. Observa-se que todos os produtores obtiveram renda bruta anual maior do que o custo operacional efetivo.

A depreciação anual de culturas, equipamentos, ferramentas e sistema de irrigação tem importante significado econômico para a permanência do produtor em médio e longo prazos. Esses itens de custos não desembolsáveis são somados ao custo operacional efetivo juntamente com outros custos, como manutenção de benfeitorias, máquinas e equipamentos e impostos e taxas, para formar o chamado custo operacional total.

Pela Tabela 1, a média dos custos operacionais totais foi de R\$ 24.956,21. O COT perfaz 79% da média dos custos totais, sendo o restante (21%) destinado para remunerar o capital, inclusive terra, e o proprietário do estabelecimento. Se houver, todos os anos, COT superior à renda bruta anual, então haverá dificuldade de reposição de equipamentos e ferramentas, além do sucateamento do sistema de irrigação (margem líquida negativa). No contexto pesquisado, a

maioria dos agricultores (58%) obteve margem líquida positiva em 2014, o que indica sua capacidade de permanência na atividade num horizonte de médio e longo prazos, visto que a média do COT é inferior ao valor médio da renda bruta anual.

A Tabela 1 mostra também que a média dos custos totais foi de R\$ 33.378,51, compreendendo o COT mais os juros, ou remuneração, sobre o capital empatado – inclusive terra –, excluindo a remuneração do empresário. Isso representa o somatório dos custos variáveis totais e dos custos fixos da atividade. O custo total médio anual foi superior à renda bruta média anual da amostra, ou seja, observou-se que apenas 33% dos produtores obtiveram lucro na atividade.

A Tabela 2 mostra que a média das margens brutas foi de R\$ 8.717,41, o que significa que a média das rendas brutas é superior à dos custos operacionais efetivos. Assim, vê-se que a média das margens brutas é positiva ($MB > 0$), o que permite a permanência dos produtores na atividade em curto prazo, pois sobram recursos para remunerar os custos fixos, como depreciação, juros e manutenção.

Tabela 2. Indicadores econômicos da produção anual de coco no distrito de irrigação Paraipaba em 2014.

Indicador	Valor máximo	Valor mínimo	Valor médio	Coefficiente de variação (%)
Margem bruta (R\$)	53.658,00	-22.808,00	8.717,41	187,36
Margem líquida (R\$)	52.230,03	-23.626,30	5.363,79	304,12
Lucro (R\$)	45.075,35	-31.961,50	-3.058,51	-516,24
Índice de lucratividade (%)	72,54	-261,69	-10,32	-701,66
Custo médio (R\$/unid.)	3,67	0,22	0,95	73,39
Ponto de nivelamento de rendimento (unid.)	125.362	21.739	55.216	38,72
Taxa de remuneração do capital (%)	47,45	-48,88	3,27	436,16

A margem líquida média anual dos produtores, de R\$ 5.363,79, mostra que a média das rendas brutas é maior do que a média do custo operacional total. Assim, a renda da produção está pagando todos os custos variáveis e ainda cobre gastos de depreciação e manutenção de ferramentas, equipamentos, sistema de irrigação, impostos e taxas, o que permite ao produtor permanecer na atividade num horizonte de tempo de médio ou longo prazos.

Os agricultores entrevistados obtiveram lucro médio anual de R\$ -3.058,51, ou seja, 67% dos produtores da amostra tiveram prejuízo. Ressalta-se que a remuneração do empresário não foi inserida no cálculo dos custos totais de produção, ou seja, o lucro será usado inclusive para remunerar os serviços de gestão do negócio.

Além disso, calculou-se o índice de lucratividade, variável que aponta a disponibilidade de renda da atividade depois do pagamento de todos os custos operacionais, isto é, se ainda há sobra de recursos destinados à remuneração dos fatores de produção. Para os produtores estudados, em média, não há recursos disponíveis para remunerar os fatores produtivos da atividade. Destaca-se que 35 estabelecimentos (58%) obtiveram índices de lucratividade positivos, de 2,98% a 72,54%.

O custo médio ou unitário de produção é a divisão do custo total pela quantidade total de frutos produzidos. Quanto menor o custo unitário, melhor a situação do produtor, pois é

preciso enfrentar os baixos preços de comercialização do coco verde na região, sobretudo os praticados ao longo de 2014.

De acordo com os dados obtidos, o custo unitário médio anual do coco verde foi de R\$ 0,95 – o mínimo foi de R\$ 0,22 e o valor máximo, R\$ 3,67. A redução do custo unitário depende de o agricultor ser mais intensivo no uso de tecnologias agrícolas, mas a modernização da atividade agrícola depende tanto do interesse do produtor por adoção de métodos tecnologicamente mais eficazes quanto da atuação dos órgãos públicos a favor do crescimento e da intensificação de assessoria técnica gratuita para o pequeno produtor no perímetro irrigado.

O custo unitário deve ser comparado com o preço de venda médio local de R\$ 0,62. O preço unitário de venda (média do ano) varia para cada produtor entrevistado. Isso ocorre porque alguns conseguem produzir com melhor qualidade. Além disso, há situações em que o produtor deixa o coco secar, sendo isso determinante do baixo preço de venda. Ressaltasse, entretanto, a predominância da comercialização do coco verde entre os entrevistados.

Deste modo, para compensar sua reduzida margem de lucro, deve ser alto o nível de produção. Compreende-se, então, que o lucro da atividade depende da produtividade do coqueiral, fato que requer, além da inversão de recursos em gastos operacionais, a adoção de métodos eficientes e eficazes de produção.

No caso do coco verde, 37 proprietários (62%) produziram abaixo do ponto de nivelamento de rendimento (PNR) médio, o que sinaliza situação de prejuízo, pois o PNR é a medida da produção que o estabelecimento precisa manter para cobrir, para dado preço de venda, todos os custos de produção.

Os estabelecimentos com produção inferior ao PNR indicaram também margem líquida positiva, registrando que a produção pode se tornar rentável caso os produtores dediquem maior esforço para produzir mais e com melhor qualidade. Esse é um fato que depende do nível de organização administrativa do pequeno agricultor e também do estágio de desenvolvimento de suas técnicas agrícolas.

A taxa de remuneração do capital, inclusive terra, é uma boa medida para mensurar o retorno do capital empatado na atividade. Os resultados mostram uma TRC média de 3,27%, ou seja, os capitais empregados na atividade estão sendo remunerados a uma taxa inferior às de mercado.

Análise de rentabilidade sob a condição de risco

É evidente que entre os agricultores entrevistados, classificados como pequenos produtores, alguns obtêm melhores resultados técnicos e econômicos do que outros. Torna-se necessária, então, a identificação do perfil econômico dos produtores rurais de coco de Paraipaba, via métodos de análise de riscos.

Ressalta-se, que os resultados obtidos se baseiam em uma amostragem intencional de pequenos produtores. Assim, não foi possível a generalização dos resultados para toda a população de pequenos produtores do Perímetro Irrigado Curu-Paraipaba, apesar de os resultados fornecerem um quadro indicativo de como se desenvolve a produção de coco na região.

Análise de sensibilidade

O uso da análise de sensibilidade influenciará na determinação do grau de certeza dos resultados. A função dela é identificar se a modificação de algum valor médio de uma variável da amostra é suficiente para mudar os resultados e a interpretação da análise. Assim, foi selecionada a mudança do lucro como teste de sensibilidade de cada variável em análise. O procedimento adotado foi o de provocar a mudança de 1% em cada variável de custo de produção, separadamente, e verificar a significância de seu efeito na alteração do lucro.

As variáveis que causaram maior variação no lucro foram consideradas críticas, ou seja, importantes para a análise. Elas merecem maior atenção quando são usadas no modelo de simulação de risco pelo método de Monte Carlo.

A Tabela 3 mostra a oscilação do lucro decorrente da mudança de cada variável. Quando o preço ou a produção média do coco verde sobe 1%, o resultado final varia 430,56% (prejuízo médio). Como o prejuízo médio da amostra foi de R\$ -3.058,51, então o aumento do preço de venda ou da produção reduz o prejuízo. As variáveis de custos de produção mostram outros resultados em que o aumento de 1% da variável mão de obra permanente, por exemplo, acarreta aumento do prejuízo médio de 5,03%.

Consideram-se como variáveis críticas, depois de feita a análise de sensibilidade, aquelas que geraram variações do lucro (prejuízo) maiores do que 0,5%. Logo, do total de 12 variáveis, dez são críticas, que serão tomadas como aleatórias para a análise de risco, sendo as demais assumidas como constantes.

Identificação das distribuições de probabilidade

A análise de rentabilidade sob a condição de risco pelo método de Monte Carlo foi feita por meio do programa computacional Aleaxprj. De acordo com a amostra, optou-se pela distribuição triangular, que exige valores mínimo, máximo e médio.

Tabela 3. Sensibilidade das variáveis de renda e custo de produção em 2014.

Descrição dos custos	Valor médio da amostra (R\$)	Variação do lucro ou prejuízo médio (R\$)	%
Preço médio do coco verde (R\$/unid.)	0,62	13.168,76	-430,56
Produção média do coco verde (unid.)	49.487,00	13.168,76	-430,56
Preço médio do coco seco (R\$/unid.)	0,50	12.986,94	-424,62
Produção média do coco seco (unid.)	25.000,00	12.986,94	-424,62
Mão de obra permanente	15.392,80	-153,93	5,03
Mão de obra temporária	1.048,38	-10,48	0,34
Insumos agrícolas	3.192,37	-31,92	1,04
Energia elétrica	1.969,03	-19,69	0,64
Outros custos	901,13	-9,01	0,29
Depreciação	2.452,49	-24,52	0,80
Juros sobre a terra	6.583,42	-65,83	2,15
Juros sobre o capital	1.838,89	-18,39	0,60

Fato importante ocorreu na escolha dos valores máximos e mínimos das variáveis. Isso porque depois de coletados os valores, verificou-se grande diferença entre os valores máximos e mínimos em relação à média, ou seja, grande amplitude. Para minimizar esse problema, foram consideradas as informações dos produtores que trabalham no perímetro, levando em conta sua experiência e informações sobre os valores máximos e mínimos praticados em 2014.

Vale lembrar que o objetivo principal da análise de risco feita a seguir não são os valores circunstanciais médios da análise de sensibilidade e sim a distribuição cumulativa de probabilidade, ou seja, a probabilidade da rentabilidade ser maior do que o limite inferior pré-estabelecido ou limite mínimo. Assim, se depois do processamento do programa for encontrado, por exemplo, um resultado como $P(\text{renda líquida} > \text{Lim}) = 0,45$, para o limite mínimo $\text{Lim} = 0$, isso significa que, depois de mil simulações, existe a probabilidade de 45% de a variável renda líquida ser maior do que zero.

Mesmo reorganizando os valores máximos e mínimos, o desvio padrão continuou muito alto em razão da diversidade de informações

dos produtores do perímetro, pois, enquanto pouquíssimos produtores detêm elevada produtividade, para a maioria a produtividade é relativamente baixa.

Simulação de valores aleatórios

A Tabela 4 mostra os cenários elaborados e as distribuições de probabilidade das variáveis que permitem calcular a renda bruta dos produtores pesquisados.

Para melhor análise, considera-se a área de produção comum de um hectare para estudo dos produtores. Como a área é considerada variável constante, logo será considerada na análise de risco como uma distribuição Spike. Para a produtividade e os preços, os dados coletados dos produtores permitiram identificar os valores mínimo, máximo e a média.

Na análise dos custos de produção, os custos operacionais efetivos e os custos totais foram considerados separadamente. Quase todas as variáveis dos custos operacionais efetivos, dos custos operacionais totais e dos custos totais foram consideradas como aleatórias, expressando uma distribuição triangular. Por sua vez, as variáveis que na análise de sensibilidade não

Tabela 4. Identificação, definição e distribuição de probabilidade nos três cenários das variáveis que determinam a renda bruta dos produtores de coco do perímetro Curu-Paraipaba em 2014.

Cenário 1 – todos os produtores da amostra			
Variável	Definição da variável	Distribuição	Média, mínimo e máximo
PCV	Preço coco verde (R\$/unid.)	Triangular	[0,62; 0,20; 0,72]
PCS	Preço coco seco (R\$/unid.)	Triangular	[0,50; 0,33; 0,64]
AC	Área de coco (ha)	Spike	[1]
PRCV	Produtividade do coco verde (unid./ha)	Triangular	[13.660; 1.500; 45.000]
PRCS	Produtividade do coco seco (unid./ha)	Triangular	[6.211; 727; 14.118]
Cenário 2 – produtores com ML < 0			
Variável	Definição da variável	Distribuição	Média, mínimo e máximo
PCV	Preço coco verde (R\$/unid.)	Triangular	[0,63; 0,24; 0,67]
PCS	Preço coco seco (R\$/unid.)	Spike	[0,80]
AC	Área de coco (ha)	Spike	[1]
PRCV	Produtividade do coco verde (unid./ha)	Triangular	[8.431; 1.500; 24.750]
PRCS	Produtividade do coco seco (unid./ha)	Spike	[1.000]
Cenário 3 – produtores com ML > 0			
Variável	Definição da variável	Distribuição	Média, mínimo e máximo
PCV	Preço coco verde (R\$/unid.)	Triangular	[0,61; 0,17; 0,76]
PCS	Preço coco seco (R\$/unid.)	Triangular	[0,40; 0,22; 0,60]
AC	Área de coco (ha)	Spike	[1]
PRCV	Produtividade do coco verde (unid./ha)	Triangular	[17.396; 3.273; 45.000]
PRCS	Produtividade do coco seco (unid./ha)	Triangular	[7.948; 727; 14.118]

foram consideradas críticas foram usadas com distribuição Spike ou constante, como a mão de obra temporária e outros custos de produção (Tabelas 5, 6 e 7).

Distribuição cumulativa de probabilidade dos indicadores

Cenário 1

A Tabela 8 mostra os indicadores de rentabilidade para o cenário 1 (60 agricultores). Nas mil simulações, alguns indicadores apresentaram riscos elevados quando se aumenta o limite mínimo pré-estabelecido.

A Margem bruta, por exemplo, apontou 69,7% de possibilidade de ser maior do que zero e valor médio de R\$ 3.089,99/ha. Quando se

estabelece o limite de R\$ 2.989,69, que representa o valor médio dos custos fixos por hectare, a probabilidade cai para 41,3% e a média para R\$ 2.171,96/ha, ou seja, significa que o produtor tem apenas 41,3% de chance de auferir margem bruta que pague os custos fixos, bem como 51% de probabilidade de a margem bruta ser maior do que R\$ 2.303,66/ha, que representa a margem bruta média dos produtores na análise determinística.

Para a margem líquida, existe 59,7% de possibilidade de ela ser positiva e ter valor médio de R\$ 1.727,16/ha. Possui 37,3 % de possibilidade de ser superior a R\$ 2.181,98/ha, que corresponde ao valor de outros custos fixos, ou seja, a probabilidade de cobrir a remuneração atribuída ao capital e à terra é inferior a 50% – caracterizando risco elevado. Possui também

Tabela 5. Cenário 1 – todos os produtores da análise: identificação, definição e distribuição de probabilidade das variáveis que determinam o custo operacional efetivo, o custo operacional total e o custo total de produção de coco do perímetro Curu-Paraipaba em 2014.

Variável	Definição da variável (R\$/ha)	Distribuição	Média, mínimo e máximo
MOP	Mão de obra permanente	Triangular	[4.335,77; 0,00; 14.184,00]
MOT	Mão de obra temporária	Spike	[271,06]
INS	Insumos agrícolas	Triangular	[886,75; 0,00; 6.300,00]
ENER	Energia elétrica	Triangular	[515,93; 0,00; 2.040,00]
OCP	Outros custos	Spike	[206,68]
DEP	Depreciação	Triangular	[601,03; 68,36; 2.800,08]
JST	Juros sobre a terra	Triangular	[1.742,73; 520,00; 8.125,00]
JSC	Juros sobre o capital	Triangular	[439,25; 40,41; 2.038,24]

Tabela 6. Cenário 2 – produtores com $ML < 0$: identificação, definição e distribuição de probabilidade das variáveis que determinam o custo operacional efetivo, o custo operacional total e o custo total de produção de coco do perímetro Curu-Paraipaba em 2014.

Variável	Definição da variável (R\$/ha)	Distribuição	Média, mínimo e máximo
MOP	Mão de obra permanente	Triangular	[4.932,35; 360,00; 4.184,00]
MOT	Mão de obra temporária	Spike	[323,30]
INS	Insumos agrícolas	Triangular	[1.010,53; 0,00; 6.300,00]
ENER	Energia elétrica	Triangular	[449,41; 0,00; 1.200,00]
OCP	Outros custos	Spike	[203,27]
DEP	Depreciação	Triangular	[662,58; 68,36; 2.641,77]
JST	Juros sobre a terra	Triangular	[1.556,58; 520,00; 2.275,00]
JSC	Juros sobre o capital	Triangular	[430,80; 40,41; 1.596,29]

Tabela 7. Cenário 3 – produtores com $ML > 0$: identificação, definição e distribuição de probabilidade das variáveis que determinam o custo operacional efetivo, custo operacional total e o custo total de produção de coco do perímetro Curu-Paraipaba em 2014.

Variável	Definição da variável (R\$/ha)	Distribuição	Média, mínimo e máximo
MOP	Mão de obra permanente	Triangular	[3.909,65; 0,00; 10.500,00]
MOT	Mão de obra temporária	Spike	[233,74]
INS	Insumos agrícolas	Triangular	[798,34; 80,75; 2.903,75]
ENER	Energia elétrica	Triangular	[563,43; 0,00; 2.040,00]
OCP	Outros custos	Spike	[209,13]
DEP	Depreciação	Triangular	[557,06; 71,89; 2.800,08]
JST	Juros sobre a terra	Triangular	[1.875,70; 886,36; 8.125,00]
JSC	Juros sobre o capital	Triangular	[445,28; 64,35; 2.038,24]

Tabela 8. Indicadores de rentabilidade de um hectare de produção de coco do perímetro Curu-Paraipaba, cenário 1 – todos os produtores – em 2014.

Indicador (I)	Média	Desvio padrão	Limite (Li) ⁽¹⁾	P(I>Li) ⁽²⁾
	3.089,99	5.894,03	0,00	0,697
Margem bruta (R\$/ha)	2.171,96	5.034,08	2.989,69	0,413
	2.443,37	5.872,06	2.303,66	0,510
Margem líquida (R\$/ha)	1.727,16	5.945,06	0,00	0,597
	801,37	5.062,79	2.181,98	0,373
	1.098,17	5.861,46	1.495,95	0,489
Lucro (R\$/ha)	-2.533,87	6.174,33	0,00	0,341
	-3.381,77	5.327,53	-686,03	0,254
	-3.075,63	5.987,16	460,06	0,324
Índice de lucratividade (%)	-1,34	59,50	-10,32	0,597
Custo médio (R\$/unid.)	0,93	0,53	0,95	0,342
Ponto de nivelamento de rendimento (unid.)	32.649,48	8.876,57	55.216	0,020
Taxa de remuneração do capital (%)	5,15	17,71	6,5	0,597
	2,39	15,08	8,0	0,530
	3,27	17,46	12,0	0,566

⁽¹⁾ Limite mínimo pré-estabelecido para o indicador *I*.

⁽²⁾ Probabilidade de o valor do indicador ser maior que o limite *Li*.

48,9% de possibilidade de ser maior do que a margem líquida média de R\$ 1.495,95/ha.

Para o cálculo do lucro, excluiu-se a remuneração do empresário. Admite-se que a sobra (lucro) sirva para remunerar os serviços de gestão e assunção de riscos do administrador. Estabelecendo os limites de lucro igual a zero, prejuízo médio de R\$ 686,03/ha e remuneração média do empresário de R\$ 460,06/ha, identificam-se, respectivamente, as probabilidades de 34,1%, 25,4% e 32,4% de o produtor gerar resultados superiores a esses limites.

O índice de lucratividade mostrou 59,7% de probabilidade de ser superior ao índice de lucratividade médio da amostra.

O custo médio de produção de coco verde possui apenas 34,2% de probabilidade, ou seja, baixa possibilidade, de ser superior a R\$ 0,95/unid., que representa o preço de equilíbrio na análise determinística. O ponto de nivelamento

de rendimento indicou 2% de possibilidade de ser superior a 55.216 unidades, que representa a média do PNR na análise determinística.

A taxa de remuneração do capital é uma medida importante para analisar a eficiência do uso do capital (inclusive terra). As TRCs têm as probabilidades de 59,7%, 53% e 56,6% de serem superiores às taxas de custos de oportunidade do capital de 6,5%, 8% e 12%, respectivamente. É vantajoso para o produtor investir seu capital na produção de coco verde, pois a probabilidade de obter rendimentos superiores às aplicações financeiras, como poupança e títulos de renda fixa, é de mais de 50%.

Resumidamente, a análise da margem bruta e líquida sinaliza a permanência dos produtores na atividade, em curto e longo prazos, pois a probabilidade de a renda bruta ser igual aos custos operacionais efetivos e totais é de

69,7% e 59,7%, respectivamente. Contudo, a probabilidade de se obter lucro é muito baixa.

Cenário 2

A Tabela 9 mostra a análise de risco dos indicadores de rentabilidade para os produtores com margem líquida negativa (25 produtores), ou seja, aqueles produtores que não detêm renda bruta suficiente para pagar parte de seus custos fixos, como depreciação, impostos e manutenção de benfeitorias, máquinas e equipamentos.

A margem bruta apontou 52,1% de probabilidade de ser maior do que zero e valor médio de R\$ -107,00/ha. Quando se estabelece o limite de R\$ -1.604,16/ha, que representa o valor médio da margem bruta dessa amostra, a probabilidade se reduz para 22,9% e a média, para R\$ -4.127,39/ha.

Existe 34,3% de possibilidade de a margem líquida ser positiva e ter valor médio de R\$ -1.478,97/ha. Possui apenas 19,5% de possibilidade de ser superior a R\$ -2.470,01/ha, que

corresponde ao valor de margem líquida média dos produtores da amostra.

Para os limites de lucro igual a zero e prejuízo médio de R\$ 4.457,39/ha, identificam-se, respectivamente, as probabilidades de 14,8% e 19% de o produtor gerar resultados superiores a ales.

O índice de lucratividade mostrou 35,1% de probabilidade de ser superior ao IL médio da amostra de -72,5%.

Tanto o custo médio (ponto de nivelamento de preços) quanto o PNR do coco verde possuem probabilidades zero de serem superiores a R\$ 1,48/unid. e a 54.915 unidades, que representam as médias de custo médio e do PNR na análise determinística.

Os valores da taxa de remuneração do capital possuem probabilidades de 34,3%, 2,6% e 5,6% de serem superiores às taxas de poupança e títulos de renda fixa para rentabilidades de 6,5%, 8% e 12%, respectivamente.

Em conclusão, a análise desse cenário mostra que os produtores permanecem na ativi-

Tabela 9. Indicadores de rentabilidade de um hectare de produção de coco do perímetro Curu-Paraipaba, cenário 2 – produtores com $ML < 0$ – em 2014.

Indicador (I)	Média	Desvio padrão	Limite (Li) ⁽¹⁾	P(I>Li) ⁽²⁾
Margem bruta (R\$/ha)	-107,00	3.208,33	0,00	0,521
	-4.127,39	3.181,30	-1.604,16	0,229
Margem líquida (R\$/ha)	-1.478,97	3.207,46	0,00	0,343
	-5.397,64	3.239,10	-2.470,01	0,195
Lucro (R\$/ha)	-3.647,79	3.250,94	0,00	0,148
	-7.558,75	3.335,14	-4.457,39	0,190
Índice de lucratividade (%)	-14,90	32,33	-72,50	0,351
Custo médio (R\$/unid.)	0,70	0,17	1,48	0,000
Ponto de nivelamento de rendimento (unid.)	28.743,92	6.861,58	54.915	0,000
Taxa de remuneração do capital (%)	-4,84	10,49	6,5	0,343
	-17,65	10,59	8,0	0,026
	-16,02	9,78	12,0	0,056

⁽¹⁾ Limite mínimo pré-estabelecido para o indicador *I*.

⁽²⁾ Probabilidade de o valor do indicador ser maior que o limite *Li*.

dade em curto prazo, pois é de 52,1% a probabilidade de a margem bruta ser maior do que zero. Mas em longo prazo a produção não consegue remunerar o capital e a terra, ou seja, alguns dos fatores de produção não são remunerados, e o produtor está em processo de descapitalização.

Cenário 3

A Tabela 10 mostra resultados de indicadores de rentabilidade em condições de risco para uma amostra de 35 produtores que geraram margem líquida positiva. As probabilidades de se obterem margem bruta, margem líquida e lucro maiores do que zero são de 91%, 87,7% e 61,3%, respectivamente, ou seja, é baixa a probabilidade (risco) de que os rendimentos gerados pela produção de coco verde não paguem os custos operacionais efetivos e totais.

Quando se observa que a probabilidade dos indicadores são maiores do que as respecti-

vas médias (5.094,97/ha, 4.328,79/ha e 2.007,80/ha) obtidas na análise determinística, a garantia de pagamento dos custos de produção da atividade já diminui consideravelmente. As probabilidades de a margem bruta, margem líquida e lucro serem maiores do que suas médias passam a ter percentuais de 69,1%, 66,6% e 19,2%, respectivamente.

Quando se estabelece o limite de R\$ 3.087,17/ha para a margem bruta, que representa o valor médio dos custos fixos, a probabilidade se reduz para 58,2%. Já para o limite de margem líquida de R\$ 2.320,99/ha, o produtor tem apenas 55,2% de chance de gerar margem líquida superior que cubra a remuneração atribuída ao capital e à terra. Estabelecendo a remuneração do empresário média de R\$ 356,32/ha, identifica-se a probabilidade de 59,7% de o produtor gerar resultados superiores a esse parâmetro.

Tabela 10. Indicadores de rentabilidade de um hectare de produção de coco do perímetro Curu-Paraipaba, cenário 3 – produtores com $ML > 0$ – em 2014.

Indicador (I)	Média	Desvio padrão	Limite (Li) ⁽¹⁾	P(I>Li) ⁽²⁾
	7.252,90	5.280,76	0,00	0,910
Margem bruta (R\$/ha)	4.190,26	4.673,70	3.087,17	0,582
	8.937,60	6.169,24	5.094,97	0,691
	5.908,96	5.369,13	0,00	0,877
Margem líquida (R\$/ha)	2.846,16	4.706,33	2.320,99	0,552
	7.574,06	6.129,49	4.328,79	0,666
	1.527,91	5.520,87	0,00	0,613
Lucro (R\$/ha)	-1.764,29	5.218,29	2.007,80	0,192
	2.951,67	6.608,55	356,32	0,597
Índice de lucratividade (%)	39,46	33,52	34,12	0,904
Custo médio (R\$/unid.)	0,74	0,51	0,57	0,491
Ponto de nivelamento de rendimento (unid.)	27.233,71	6.738,62	55.431	0,000
	16,55	15,04	6,5	0,877
Taxa de remuneração do capital (%)	7,97	13,18	8,0	0,684
	21,21	17,17	12,0	0,904

⁽¹⁾ Limite mínimo pré-estabelecido para o indicador *I*.

⁽²⁾ Probabilidade de o valor do indicador ser maior que o limite *Li*.

O índice de lucratividade mostra 90,4% de probabilidade de ele ser superior ao IL médio da amostra de 34,12%. Para os produtores desse cenário, os pontos de nivelamento de preços e de rendimento médios do coco verde são de R\$ 0,57/unid. e 55.431 unidades, e as probabilidades de valores superiores são de 49,1% e 0,00%, respectivamente, ou seja, os produtores têm menos da metade de chances de o preço e a quantidade produzida médios serem maiores do que os limites estipulados.

Como esses produtores estão enquadrados no grupo de melhor desempenho, o seu capital consegue ser remunerado a uma taxa maior do que a de mercado, sendo mais vantajoso para o produtor continuar com a produção de coco verde do que aplicar em poupança e outros investimentos. As probabilidades de a TRC ser maior do que 6,5%, 8% e 12% são de 87,7%, 68,4% e 90,4%, respectivamente, ou seja, o risco desse grupo de produtores de investir o capital na produção de coco é pequeno.

Conclui-se que esse cenário apresenta perspectiva favorável para a produção de coco verde, pois a margem bruta e a margem líquida sinalizam para a permanência dos produtores na atividade, em curto e longo prazos. A probabilidade de o lucro ser maior do que a remuneração do empresário é de 59,7%, ou seja, a análise econômica indica a possibilidade de pagamento dos custos variáveis e fixos. O desempenho favorável desses produtores é consequência de baixos custos médios de produção.

Conclusão

Identificam-se produtores rurais que obtiveram margem bruta média positiva, o que permite sua permanência na atividade em curto prazo, pois sobram recursos para remunerar os custos fixos, como depreciação, juros e manutenção.

A margem líquida média anual dos produtores também foi positiva, o que mostra que a média da renda bruta é maior do que a média

do custo operacional total. Assim, a renda da produção está pagando todos os custos variáveis e ainda cobre gastos de depreciação e manutenção de ferramentas, equipamentos, sistema de irrigação, impostos e taxas, e isso permite ao produtor permanecer na atividade num horizonte de tempo de médio ou longo prazos.

Dois terços dos agricultores obtiveram prejuízo médio anual. Ressalta-se que a remuneração do empresário não foi inserida no cálculo dos custos totais de produção, ou seja, o lucro será usado inclusive para remunerar os serviços de gestão do negócio.

A análise de rentabilidade em condição de risco confirma os resultados da análise determinística em que a margem bruta e a margem líquida sinalizam a permanência dos produtores na atividade, em curto e longo prazos, pois as probabilidades de a renda bruta ser igual aos custos operacionais efetivos e totais são de 69,7% e 59,7%, respectivamente. Contudo, a probabilidade de se obter lucro é muito baixa.

Assim, rejeita-se a hipótese de que a propriedade rural irrigada de produção de coco no Município de Paraipaba apresenta rentabilidade aceitável e baixo risco. A influência do uso de técnicas agrícolas e da boa gestão administrativa e financeira são fatores decisivos para o êxito da agricultura.

A assistência técnica e o treinamento em processos produtivo e gerencial poderiam contribuir para o aumento da eficiência. Esse treinamento deveria envolver cursos sobre a cadeia produtiva da cultura, cursos técnicos sobre análise de qualidade da fruta, de práticas agrícolas a serem adotadas e de combate a doenças e pragas.

Não se devem esquecer as políticas que melhoram o nível de escolaridade do agricultor, pois a maioria só lê e escreve ou tem apenas ensino fundamental. Tais políticas, como a de educação no campo e de jovens e adultos (EJA), elevam não somente o patamar da educação formal dos produtores, mas ampliam também seu poder de percepção e aprendizado.

Para futuros trabalhos, sugere-se a análise de fronteira de eficiência dos produtores do perímetro irrigado Curu-Paraipaba. Tal análise pode ser feita depois da definição de grupos de agricultores homogêneos, obtidos por meio da análise de *clusters*. Logo, pode-se identificar por meio de métodos de otimização (análise envoltória de dados, por exemplo) as unidades produtivas eficientes e as variações de fatores de produção necessárias para a maximização de receitas e, conseqüentemente, a permanência de produtores na atividade.

Referências

- CAMPOS, K. C. **Produção localizada e inovação:** o arranjo produtivo local de fruticultura irrigada na microrregião do Baixo Jaguaribe no Estado do Ceará. 2008. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.
- CAMPOS, R. T. **Tipologia dos produtores de ovinos e caprinos no Estado do Ceará.** Fortaleza: DEA/UFC, 2001. 76 p. Relatório de pesquisa.
- CAMPOS, R. T.; FREITAS, F. R. D. **Análise econômica da propriedade rural:** um estudo de caso em Viçosa – Ceará. Fortaleza: DEA/UFC, 2012. Apostila da disciplina de Administração Rural.
- COCHRAN, W. G. **Técnicas de amostragem.** Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1977. 555 p.
- MARTIN, N. B.; SERRA, R.; OLIVEIRA, M. D. M.; ANGELO, J. A.; OKAWA, H. Sistema integrado de custos agropecuários – CUSTAGRI. **Informações Econômicas**, v. 28, n. 1, p. 7-28, jan. 1998.
- MARTINS, C. R.; JESUS JUNIOR, L. A. de. **Evolução da produção de coco no Brasil e o comércio internacional:** panorama 2010. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2011. 28 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Documentos, 164).
- MARTINS, E. de A.; CAMPOS, R. T.; CAMPOS, K. C.; ALMEIDA, C. de S. Rentabilidade da produção de acerola orgânica sob condição determinística e de risco: estudo do distrito de irrigação Tabuleiro Litorâneo do Piauí. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 54, n. 1, p. 9-28, jan./mar. 2016.
- MATSUNAGA, M.; BEMELMANS, P. F.; TOLEDO, P. E. N. de; DULLEY, R. D.; OKAWA, H.; PEDROSO, I. Metodologia de custo de produção utilizada pelo IEA. **Agricultura em São Paulo**, v. 23, n. 1, p. 123-139, 1976.
- NORONHA, J. F. **Projetos agropecuários:** administração financeira, orçamentação e avaliação econômica. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1987. 274 p.
- PAREJA, I. V. **Decisiones de inversión para la valoración financiera de proyectos y empresas.** 6. ed. Buenos Aires: Fondo Editorial Consejo, 2009. 692 p.
- POULIQUEN, L. Y. **Risk analysis in project appraisal.** Baltimore: The Johns Hopkins University, 1970.
- REUTLINGER, S. **Techniques for project appraisal under uncertainty.** Baltimore: The Johns Hopkins University: World Bank Staff Occasional, 1970.
- VASCONCELOS, H. E. M. **Dinâmicas sucessórias de agricultores familiares:** dilemas vivenciados por famílias de colonos do projeto Curu Paraipaba, Ceará. 2011. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.