

**RENTABILIDADE DA IRRIGAÇÃO PÚBLICA NO NORDESTE
SOB CONDIÇÕES DE RISCO**

José Valdeci Biserra

*PhD em Economia Rural pela Universidade de Ohio (EUA) e
Professor Titular do Centro de Ciências Agrárias
da Universidade Federal do Ceará (UFC).*

Abdias N. de Melo Filho

*Mestre em Economia Rural pela UFC e Engenheiro Agrônomo
do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS).*

Samuel F. Câmara

*Mestre em Economia Rural pela UFC e Professor Assistente
da Universidade do Vale do Acaraú-CE.*

Ângela M. Martins Bacelar

*Mestre em Economia Rural pela UFC e Professora Assistente
da Universidade Federal do Piauí (UFPI).*

Resumo: Neste estudo, investigaram-se, sob condições de risco, a rentabilidade das unidades de exploração dos perímetros irrigados de Morada Nova e Curu-Paraipaba, no estado do Ceará, e Nilo Coelho e Mandacaru, nos estados de Pernambuco e Bahia, respectivamente. O método de simulação de Monte Carlo foi utilizado para estimar a distribuição cumulativa de probabilidade dos indicadores Renda Líquida, Lucro, Taxa de Remuneração do Capital e Valorização da Mão-de-Obra Familiar. Os resultados indicam que os colonos de Morada Nova e Mandacaru podem pagar, com total segurança, uma tarifa d'água que cubra os custos de operação e manutenção. No entanto, se vierem a pagar o custo total da água, eles enfrentarão algumas dificuldades, especialmente os de Morada Nova. Os colonos do Nilo Coelho podem pagar apenas a tarifa atual. Se os subsídios forem retirados, os irrigantes não suportarão os prejuízos que ocorrerão em muitos anos. Situação mais drástica ocorre no perímetro de Curu-Paraipaba, onde as unidades de exploração tendem ao fracasso econômico.

Palavras-chave: Irrigação; Lucros; Riscos Financeiros; Rentabilidade; Custos; Brasil - Região Nordeste; Morada Nova - Ceará; Curu-Paraipaba - Ceará; Nilo Coelho - Pernambuco; Mandacaru - Bahia.

1. INTRODUÇÃO

A irrigação das culturas é uma prática bastante antiga e continua sendo utilizada nos dias atuais, porém de forma mais aprimorada, com destaque para o sucesso financeiro das atividades e para a aplicação de novas tecnologias. O objetivo maior continua o mesmo, ou seja, suprir as necessidades d'água das culturas. Porém, na irrigação mais moderna, o uso racional da água evidencia-se mais facilmente (FROTA, 1981)⁽²⁾. Neste contexto, SILVEIRA (1984)⁽⁹⁾ afirma que a prática da irrigação deve ser, necessariamente, lucrativa.

Assim, não pode ser colocada em dúvida a importância do papel estratégico da irrigação para o semi-árido brasileiro. Contudo, até o momento, não foram muitos os trabalhos de pesquisa que investigaram a rentabilidade das culturas agrícolas irrigadas no Nordeste. É óbvio que este ponto reveste-se da maior importância, pois uma boa rentabilidade das explorações agrícolas irrigadas representa um incentivo às inversões no setor.

Além disso, conforme a literatura especializada, as pesquisas realizadas não consideraram, na análise, o risco associado às atividades agrícolas. Este é outro ponto importante, uma vez que, mais que nos outros setores da economia, as atividades agrícolas, mesmo irrigadas, estão sujeitas a um significativo nível de risco, tanto climático e biológico como econômico.

2. OBJETIVOS

O objetivo geral do estudo é determinar a rentabilidade das unidades de exploração de perímetros de irrigação no Nordeste. Especificamente, pretende-se estimar, sob condições de risco, os seguintes indicadores de rentabilidade: Renda Líquida, Lucro, Taxa de Remuneração do Capital e Valorização da Mão-de-Obra Familiar.

3. METODOLOGIA

3.1. DESCRIÇÃO SUMÁRIA DA ÁREA DE ESTUDO

Naturalmente, avaliar todos os perímetros públicos de irrigação do Nordeste seria uma tarefa extremamente ambiciosa e árdua. Desse modo,

estudaram-se os perímetros de Morada Nova e Curu-Paraipaba, no estado do Ceará, e Mandacaru e Nilo Coelho, nos estados da Bahia e Pernambuco, respectivamente. Na seleção destes perímetros, consideraram-se a representatividade (expressa em termos do número de colonos), área irrigada, culturas exploradas, sistema de irrigação, condições edafo-climáticas (sertão, semi-árido e litoral) e grau de emancipação dos projetos.

Morada Nova, um dos primeiros perímetros públicos do Nordeste, dista 170 km de Fortaleza. Localiza-se no semi-árido nordestino. O clima é do tipo muito quente, com temperatura média de 27,5°C, e máxima de 32°C, em novembro. A precipitação média anual é de 700 mm, com distribuição bastante irregular. O lote familiar médio é de 4,53 ha, irrigados por inundação (DNOCS, 1990).

O perímetro irrigado de Curu-Paraipaba é um dos maiores da Região Nordeste em área colhida, produção animal e valor da produção agropecuária comercializada. Está localizado à margem esquerda do rio Curu, no município de Paraipaba (CE), distando 90 km de Fortaleza. A pluviosidade média anual é de 1.108 mm, distribuída principalmente nos meses de janeiro a julho. Cada irrigante ocupa um lote residencial com uma superfície média de 8.000m² e um lote agrícola de aproximadamente 3,32 ha, irrigados por aspersão.

O projeto de irrigação de Mandacaru, atualmente emancipado, está localizado à margem direita do rio São Francisco, no município de Juazeiro (BA), a 12 km da sede municipal. Possui uma área irrigada de 382 ha, sendo 331 ha destinados aos 51 colonos (em parcelas médias de 7,5 ha) e 51 ha ocupados com a estação experimental da EMBRAPA. A precipitação média anual é de 435 mm. O sistema de irrigação é o de gravidade, através de sulcos de infiltração.

O projeto de irrigação Senador Nilo Coelho está localizado à margem esquerda do rio São Francisco, nos municípios de Casa Nova (BA) e Petrolina (PE), em plena região semi-árida, onde a precipitação média anual é da ordem de 613,8 mm. Trata-se do maior projeto de irrigação sob a administração da Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco (CO-DEVASF), com área irrigável de 20.018 ha. Conta, atualmente, com 989 colonos assentados, que irrigam por aspersão, principalmente tomate, melancia, uva, feijão, melão e cebola, em parcelas médias de 8,3 ha, sendo 6,5 ha de área irrigada e 1,8 ha de sequeiro.

3.2. MODELO CONCEITUAL

A literatura especializada conceitua um grande número de indicadores, elaborados com a finalidade de atender aos diferentes objetivos dos tomadores de decisão*. Conceitualmente, esses indicadores dependem de uma série de variáveis consideradas como parâmetros (conhecidas e constantes) na maioria dos estudos (NEVES, et al., 1990)⁽⁵⁾, tais como preços dos produtos e/ou insumos, produtividade das linhas de produção e quantidades de insumos.

Neste estudo, estimam-se os indicadores econômicos considerando-se os riscos, tanto climáticos e biológicos como econômicos; isto é, ao invés de calcular-se um ponto ou um valor para determinado indicador, estima-se, na realidade, a sua respectiva distribuição cumulativa de probabilidade. Conceitualmente, tem-se:

$$I_{jd} = q(P_{id}, W_{zd}, PR_{id}, S_{zd}, V)$$

onde:

I_{jd} = distribuição cumulativa de probabilidade do j-ésimo indicador;

P_{id} = distribuição de probabilidade do preço real do i-ésimo produto produzido pela empresa;

W_{zd} = distribuição de probabilidade do preço real do z-ésimo insumo utilizado no processo produtivo;

PR_{id} = distribuição de probabilidade da produtividade ou produção do i-ésimo produto;

S_{zd} = distribuição de probabilidade da quantidade do z-ésimo insumo utilizado no processo de produção;

V = vetor de parâmetros ou "variáveis" determinísticas da função.

* Para conceituação e detalhes desses indicadores, ver, por exemplo, PEREIRA (1980) e HOFFMANN, (1987)⁽⁴⁾.

3.3. DEFINIÇÃO DOS INDICADORES ECONÔMICOS UTILIZADOS

- a) **Renda Líquida (RL)** - expressa pela diferença entre a renda bruta e as despesas. Definiu-se renda bruta como a soma dos valores dos produtos animais e vegetais produzidos durante o ano agrícola em estudo, receitas provenientes de aluguel de máquinas ou animais e aumento do valor dos rebanhos. As despesas representam os custos de todos os recursos e serviços utilizados no processo de produção durante o exercício, exceto os juros sobre o capital agrário (inclusive terra) e a remuneração normal ao trabalho familiar (inclusive empresário).
- b) **Lucro (L)** - definido como a renda bruta menos o custo total (CT). Entende-se como custo total o somatório das despesas, dos juros sobre o capital, da remuneração normal à terra e da remuneração normal ao trabalho familiar (inclusive empresário); os juros sobre o capital foram calculados à razão de 8% sobre o valor do capital agrário médio, exceto a terra e a casa-sede. A remuneração normal à terra também foi estimada em 8% do valor da terra, pois não se dispunha de informações sobre arrendamentos. A remuneração normal ao trabalho familiar, inclusive empresário, foi calculada considerando-se o número de dias/homem trabalhados na unidade de produção e o valor da diária local.
- c) **Taxa de Remuneração do Capital (TRC)** - obtida dividindo-se a renda do capital pelo capital médio empatado durante o ano e multiplicando-se o resultado por 100. A renda do capital foi estimada pela diferença entre a renda líquida e as remunerações preestabelecidas (normais) à terra e à mão-de-obra familiar (inclusive empresário).
- d) **Valorização da Mão-de-Obra Familiar (VMOF)** - estimada pela divisão da renda do trabalho familiar pelo número de dias/homem de mão-de-obra familiar utilizados na propriedade. A renda do trabalho familiar foi obtida subtraindo-se da renda líquida as remunerações pré-atribuídas ao capital e à terra.

3.4. SIMULAÇÃO DE MONTE CARLO

Este método, criado, originalmente, por HERTZ (1964)⁽³⁾ e ampliado, posteriormente, por técnicos do Banco Mundial, baseia-se no fato de a frequência relativa de ocorrência do acontecimento de certo fenômeno ou indicador (lucro, por exemplo) aproximar-se da probabilidade matemática de ocorrência do mesmo fenômeno, quando a experiência é repetida um grande número de vezes e assume valores aleatórios dentro dos limites estabelecidos (HERTZ, 1964)⁽³⁾. Operacionalmente, tem-se:

- a) Identificação das variáveis aleatórias e respectivas distribuições de probabilidade - a identificação destas variáveis é uma tarefa difícil e, não raro, feita de forma subjetiva. POULIQUEN (1970)⁽⁸⁾, por exemplo, sugere a utilização da análise de sensibilidade para identificá-las. Neste estudo, foram considerados como aleatórios a produtividade e o preço dos produtos, que conjuntamente participaram com mais de 80% da renda bruta, e os preços da mão-de-obra e dos fertilizantes e defensivos, importantes insumos utilizados no processo de produção. As demais variáveis foram agregadas e permaneceram nas rotinas de cálculo dos indicadores de forma determinística, isto é, como se fossem conhecidas com certeza.

Embora existam vários tipos de distribuições de probabilidades, utilizou-se a distribuição triangular para as variáveis consideradas aleatórias "por permitir uma boa flexibilidade quanto ao grau de assimetria, o que pode permitir uma característica positiva para a estimação subjetiva da distribuição" (NEVES et al., 1990: 135)⁽⁵⁾. Ademais, conforme POULIQUEN (1970)⁽⁸⁾, a distribuição triangular é bastante conveniente quando não se dispõe de conhecimento suficiente sobre as variáveis, já que é definida por um nível médio mais provável ou moda (m), por um nível mínimo (a) e por um nível máximo (b).

- b) Simulação de valores aleatórios - consiste em utilizar o computador para gerar, ao acaso, um valor para cada variável, a partir das distribuições de probabilidade identificadas anteriormente (NORONHA, 1987)⁽⁶⁾. Já existem *softwares* aptos ao desenvolvimento dessa etapa. Nesta pesquisa, utilizou-se o programa *ALEAXPRJ*, desenvolvido por AZEVEDO FILHO (1988)⁽¹⁾.

- c) Cálculo dos indicadores - selecionado um valor para cada variável aleatória, estimam-se os indicadores de rentabilidade, empregando-se suas respectivas definições matemáticas. Obviamente, a cada conjunto de dados simulados correspondem novas estimativas para os indicadores de rentabilidade.
- d) Distribuição cumulativa de probabilidade - repetindo-se as etapas "b" e "c", gera-se igual número de valores para os indicadores de rentabilidade, a partir dos quais estima-se a distribuição cumulativa de probabilidade para cada indicador econômico. Neste estudo foram efetuadas 500 simulações.

3.5. FONTE DOS DADOS

Utilizaram-se dados primários do tipo *cross section*, obtidos através de entrevistas diretas com os irrigantes, empregando-se questionários específicos.

Para o projeto de Morada Nova, a pesquisa de campo, na qual foram entrevistados 36 irrigantes, selecionados ao acaso, foi realizada em setembro de 1988. Os dados, contudo, são pertinentes ao período compreendido entre o segundo semestre de 1987 e o primeiro semestre de 1988.

Para o perímetro Curu-Paraipaba, foram aplicados questionários referentes ao ano agrícola de 1990 a 74 irrigantes, selecionados ao acaso, em um universo de 522 colonos.

Para os projetos de Nilo Coelho e Mandacaru, os dados, relativos ao ano de 1987, foram obtidos através de entrevistas diretas a 39 e 20 irrigantes respectivamente, selecionados ao acaso.

Para determinação das distribuições de probabilidade das variáveis aleatórias, utilizaram-se séries históricas das produtividades e preços das culturas e valor da mão-de-obra, obtidas junto às cooperativas agrícolas dos perímetros e séries históricas de preços de fertilizantes e defensivos, obtidas junto à Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Pernambuco (EMATERPE) e Ceará (EMATERCE). Dados secundários também foram coletados junto ao Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS) e à Companhia de Desenvolvimento do Vale do Rio São Francisco (CODEVASF).

Além disso, estabeleceu-se contato com técnicos da CODEVASF e do DNOCS e com colonos que trabalham nos perímetros, visando esclarecer e enriquecer informações consideradas importantes.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. CARACTERIZAÇÃO DAS UNIDADES DE EXPLORAÇÃO

Conforme dados amostrais (TABELA 1), exceto para o perímetro de Mandacaru, onde predominam as explorações de tomate industrial e cebola, o feijão figura como uma das culturas mais importantes, especialmente no perímetro Curu-Paraipaba, onde ocupa mais da metade da área média cultivada, anualmente.

Ademais, observa-se que os colonos se dedicam mais às culturas temporárias, possivelmente devido ao retorno mais rápido dessas atividades e/ou à falta de recursos financeiros para investir em culturas que dariam retorno apenas a partir de um prazo maior.

A TABELA 2 apresenta a produção e o valor da produção das unidades de exploração dos perímetros. Como esperado, a cultura do arroz destaca-se como a mais importante na composição da renda bruta do perímetro de Morada Nova (56,66%). A banana (com 14,47%) e o feijão (com 7,03%) também participam ativamente na composição da renda bruta. Com relação ao perímetro Curu-Paraipaba, o feijão, a cana-de-açúcar, o mamão e o coco verde aparecem como os principais produtos na formação da renda dos colonos, totalizando 77,8% da mesma.

Para o projeto de Nilo Coelho observa-se que 82,31% do valor total da produção são formados pelas produções de tomate (com 42,72%), feijão Phaseolus, com 21,12%, feijão Vigna, com 9,51% e melancia, com 8,96%, enquanto que a cebola e o tomate industrial destacam-se como as culturas mais importantes no perímetro de Mandacaru, no que concerne à participação na composição da renda bruta, totalizando 90,93% desta.

TABELA 1
Área Cultivada Média, por Semestre,
nos Perímetros Estudados, segundo as Culturas

Culturas	Semestres				(Média/Colono) continua	
	Primeiro		Segundo		Total	
	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)
1. Morada Nova (Período 1987/88)						
. Arroz	1,22	47,84	2,43	49,39	3,65	54,89
. Feijão	0,16	6,27	1,62	32,93	1,78	26,77
. Banana ¹	0,54	21,18	0,54	10,98	0,54	8,12
. Milho	0,35	13,73	0,01	0,20	0,36	5,41
. Pastagem ¹	0,28	10,98	0,28	5,69	0,28	4,21
. Algodão	-	-	0,03	0,61	0,03	0,45
. Melancia	-	-	0,01	0,20	0,01	0,15
Total	2,55	100,00	4,92	100,00	6,65	100,00
2. Curu-Paraíba (Período 1990)						
. Coco verde ¹	0,18	6,72	0,18	4,96	0,18	3,79
. Mamão ¹	0,26	9,70	0,26	7,16	0,26	5,47
. Capim ¹	0,04	1,50	0,04	1,10	0,04	0,84
. Cana-de-açúcar ¹	0,81	30,22	0,81	22,31	0,81	17,05
. Laranja ¹	0,27	10,07	0,27	7,44	0,27	5,68
. Feijão	0,59	22,01	1,80	49,59	2,39	50,32
. Milho	0,48	17,91	-	-	0,48	10,11
. Mandioca	0,05	1,87	0,05	1,38	0,10	2,11
. Abóbora	-	-	0,12	3,31	0,12	2,53
. Melancia	-	-	0,06	1,65	0,06	1,26
. Tomate	-	-	0,02	0,55	0,02	0,42
. Melão	-	-	0,02	0,55	0,02	0,42
Total	2,68	100,00	3,63	100,00	4,75	100,00

TABELA 1
 Área Cultivada Média, por Semestre,
 nos Perímetros Estudados, segundo as Culturas

Culturas	Semestres				(Média/Colono) conclusão	
	Primeiro		Segundo		Total	
	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)
3. Nilo Coelho						
(Período 1987)						
. Feijão Phaseolus	1,66	30,29	1,31	27,12	2,97	29,38
. Feijão Vigna	0,58	10,58	1,49	30,85	2,07	20,47
. Tomate industrial	2,12	38,69	0,81	16,77	2,93	28,98
. Banana ¹	0,12	2,19	0,12	2,48	0,12	1,19
. Melancia	0,43	7,85	0,61	12,63	1,04	10,29
. Cebola	0,09	1,64	0,09	1,86	0,18	1,78
. Abóbora	0,14	2,55	0,19	3,93	0,33	3,26
. Pastagem ¹	0,08	1,46	0,08	1,66	0,08	0,79
. Outras ²	0,26	4,74	0,13	2,69	0,39	3,86
Total	5,48	100,00	4,83	100,00	10,11	100,00
4. Mandacaru						
(Período 1987)						
. Melão	0,53	11,45	0,86	11,56	1,39	11,58
. Cebola	3,92	84,66	-	-	3,92	32,67
. Tomate industrial	-	-	5,76	77,42	5,76	48,00
. Uva ¹	0,05	1,08	0,05	0,67	0,05	0,42
. Feijão	0,08	1,73	0,75	10,08	0,83	6,92
. Pastagem ¹	0,02	0,43	0,02	0,27	0,02	0,16
. Milho	0,03	0,65	-	-	0,03	0,25
Total	4,63	100,00	7,44	100,00	12,00	100,00

FONTE: Pesquisa direta.

¹ Culturas permanentes.

² Algodão, pepino, milho, alface, pimentão, cenoura, goiaba, batata-doce.

TABELA 2
Produção e Valor da Produção das Unidades de
Exploração nos Perímetros Estudados

<i>Produtos</i>	Produção (kg)	Valor Cr\$	(Média/colono) continua da Produção ¹ (%)
1. Morada Nova (1987/88)			
. Arroz	18.863,20	13.073.721,00	56,66
. Feijão	1.509,44	1.623.154,66	7,03
. Banana	9.311,22	3.336.805,48	14,47
. Milho	397,08	199.315,69	0,86
. Algodão	36,00	68.823,43	0,30
. Melancia	66,67	23.892,15	0,10
. Carne (especialmente bovina)	347,93	1.976.183,13	8,56
. Leite (litros)	2.533,45	2.724.309,08	11,81
. Venda de capim	-	3.990,52	0,02
. Palha de arroz e esterco	-	44.016,11	0,19
Total		23.074.211,24	100,00
2. Curu-Paraipaba (1990)			
. Coco verde	4.050,00	2.337.008,33	10,50
. Mamão	3.978,26	2.372.228,93	10,66
. Capim	1.792,00	113.584,31	0,51
. Cana-de-açúcar	49,93	4.740.457,35	21,29
. Laranja	744,80	435.770,56	1,96
. Feijão (em grãos)	1.958,06	7.870.475,13	35,35
. Milho (em grãos)	888,00	1.283.949,29	5,77
. Mandioca	841,68	51.297,24	0,23
. Abóbora	1.502,28	759.567,99	3,41
. Melancia	533,76	203.381,78	0,91
. Tomate	211,12	224.399,95	1,01
. Melão	200,00	241.493,42	1,08
. Carne bovina (U.A)	0,04	92.638,30	0,42
. Carne suína (U.A)	0,05	40.630,43	0,18
. Leite (litros)	505,95	1.496.644,14	6,72
Total		22.263.527,14	100,00

TABELA 2
Produção e Valor da Produção das Unidades de
Exploração nos Perímetros Estudados

Produtos	Produção (kg)	Valor Cr\$	(Média/colono) conclusão da Produção ¹ (%)
3. Nilo Coelho (1987)			
. Feijão Phaseolus	2.498,75	14.621.136,00	21,12
. Feijão Vigna	1.481,85	6.584.960,00	9,51
. Tomate industrial	61.063,95	29.578.766,74	42,72
. Banana	1.648,09	1.618.758,40	2,34
. Melancia	10.961,18	6.201.399,40	8,96
. Cebola	805,75	2.345.909,80	3,39
. Abóbora	3.287,98	3.349.015,50	4,69
. Carne (bovina/suína)	90,82	1.018.946,80	1,47
. Leite (litros)	727,43	1.456.409,40	2,10
. Outros	-	2.558.710,40	3,70
Total		69.234.012,47	100,00
4. Mandacaru (1987)			
. Melão	19.294,59	16.947.403,00	6,63
. Cebola	43.386,56	149.690.000,00	58,52
. Tomate industrial	71.175,68	82.915.788,00	32,41
. Uva	450,00	3.482.343,00	1,36
. Milho	18,00	46.501,00	0,02
. Feijão	395,08	1.624.869,00	0,63
. Carne	65,00	797.622,00	0,31
. Leite (litros)	164,00	296.573,00	0,12
Total	-	255.801.099,00	100,00

FONTE: Pesquisa direta.

¹ Valores expressos em cruzeiros de setembro de 1992.

4.2. RENTABILIDADE ECONÔMICA DAS UNIDADES DE EXPLORAÇÃO

As distribuições de probabilidade das variáveis que determinam a renda bruta, as despesas e o custo total das unidades de exploração dos perímetros estudados estão detalhadas nas TABELAS de 3 a 6. Conforme especificado, essas variáveis estão separadas em dois grupos: o primeiro, representativo das variáveis consideradas aleatórias, compreende as produtividades e preços dos produtos que, conjuntamente, participaram com mais de 80% na composição da renda bruta e dos custos de adubos químicos, defensivos e/ou mão-de-obra; as demais variáveis, consideradas como determinísticas, pertencem ao segundo grupo e possuem distribuição do tipo "spike", isto é, pontual ou constante.

Na quantificação dos custos e despesas relativas aos perímetros de Morada Nova, Nilo Coelho e Mandacaru, consideraram-se três cenários com relação ao valor da tarifa d'água. No primeiro, denominado cenário atual, considerou-se como custo da água a tarifa d'água cobrada atualmente nos respectivos perímetros, bastante subsidiada. No segundo cenário, admitiu-se que a tarifa d'água cobriria, integralmente, os custos anuais de administração, manutenção e operação; no terceiro, a tarifa cobriria tanto os custos de administração, manutenção e operação, como os referentes à amortização dos investimentos públicos efetuados nos respectivos perímetros.

Para o perímetro Curu-Paraipaba, por outro lado, consideraram-se apenas, dois cenários: um que aborda a situação existente atualmente no perímetro, em que o custo de energia elétrica, o maior custo nas unidades de exploração, apesar de subsidiado, é totalmente imputado aos irrigantes, e outro que considera um subsídio adicional de 90% dado pelo Governo Federal para a irrigação noturna. Naturalmente, há de se entender que os irrigantes não se beneficiarão *in totum* deste novo subsídio, pois a irrigação far-se-á por 5 horas à noite e por igual período médio durante o dia, implicando apenas um subsídio de energia elétrica de 45% (TABELA 4).

TABELA 3
Distribuição de Probabilidade das Variáveis que Determinam a
Renda Bruta, as Despesas e o Custo Total das Unidades de
Exploração do Perímetro de Morada Nova
1987/88
(Média/colono)

Variável	Definição da Variável	Distribuição	Quantidade
PRAR	Produtividade do arroz (kg/ha)	Triangular	(5.280, 4.500, 5.800)
PRFE	Produtividade do feijão (kg/ha)	Triangular	(850, 750, 1.000)
PRBA	Produtividade da banana (kg/ha)	Triangular	(16.000, 13.500, 20.000)
AAR	Área anual média com arroz (ha)	Spike	(3,65)
AFE	Área anual média com feijão (ha)	Spike	(1,78)
ABA	Área anual média com banana (ha)	Spike	(0,54)
PAR	Preço real do arroz (Cr\$/kg) ¹	Triangular	(1.438,33, 853,25, 1.901,52)
PFE	Preço real do feijão (Cr\$/kg)	Triangular	(3.412,99, 2.194,07, 3.900,56)
PBA	Preço real da banana (Cr\$/kg)	Triangular	(480,26, 341,30, 682,60)
PRLE	Produção anual média de leite (l)	Spike	(2.533,45)
PLE	Preço real do leite (Cr\$/l)	Triangular	(1.652,86, 1.584,60, 1.828,39)
VPMI	Valor da produção de milho (Cr\$)	Spike	(199.315,69)
VPAL	Valor da produção de algodão (Cr\$)	Spike	(68.823,43)
VPME	Valor da produção de melancia (Cr\$)	Spike	(23.892,15)
VPCA	Valor da produção de carnes (Cr\$)	Spike	(1.976.183,10)
ORA	Outras receitas anuais (Cr\$) ²	Spike	(48.006,63)
MOC	Mão-de-obra contratada utilizada (D/H)	Spike	(218,58)
VDA	Valor da diária (Cr\$)	Triangular	(12.920,60, 8.532,48, 14.627,10)
QAD	Quantidades de adubo (kg)	Spike	(1.032,19)
PAD	Preço do adubo (Cr\$/kg)	Triangular	(1.828,00, 1.048,00, 2.194,00)
QDE	Quantidade de defensivo (l)	Spike	(39,23)
PDE	Preço do defensivo (Cr\$/l)	Triangular	(35.105,00, 24.378,00, 43.881,00)
ODE	Outras despesas (Cr\$) ³	Spike	(3.655.651,90)
TAR	Tarifa d'água anual (Cr\$/ano)	Spike	(Cenário I - 100.505,73)
		Spike	(Cenário II - 7.551.026,00)
		Spike	(Cenário III - 16.620.202,00)
J	Juros s/capital (rem. norm. ao capit.) (Cr\$)	Spike	(1.290.979,60)
RNT	Remuneração normal à terra (Cr\$)	Spike	(1.123.118,20)
RNTF	Remuneração normal ao trab. fam.(RNTF) (Cr\$)=MOF*VDA		
MOF	Mão-de-obra familiar utilizada (D/H)	Spike	(334,36)
VDA	Valor da diária (Cr\$)	Triangular	(12.920,60, 8.532,48, 14.627,10)
C	Capital médio empatado (Cr\$)	Spike	(15.901.651,00)

FONTE: Pesquisa direta.

¹ Os valores monetários estão expressos em cruzeiros de setembro de 1992.

² Venda de capim, palha de arroz e esterco.

³ Compreende FUNRURAL, serviços mecanizados, depreciação, rações, sementes e mudas, manutenção, vacinas, medicamentos e outras despesas, todas consideradas como variáveis determinísticas.

NOTA: ICMS e despesas de comercialização foram estimadas implicitamente como 5,8% e 4,13% da renda bruta, respectivamente.

TABELA 4
Distribuição de Probabilidade das Variáveis que Determinam a
Renda Bruta, as Despesas e o Custo Total das Unidades de
Exploração do Perímetro Curu-Paraipaba
1990 (Média/colono)

Variável	Definição da Variável	Distribuição	Quantidade
PRCV	Produtividade do coco-verde (Unid./ha)	Spike	(22.500)
PRMA	Produtividade do mamão (kg/ha)	Triangular	(28.850, 14.400, 62.000)
PRCA	Produtividade da cana-de-açúcar (t/ha)	Triangular	(48,73, 31,50, 71,00)
PRFE	Produtividade do feijão (kg/ha)	Triangular	(1.026, 930, 1.200)
ACV	Área anual média com coco-verde (ha)	Spike	(0,18)
AMA	Área anual média com mamão (ha)	Spike	(0,26)
ACA	Área anual média com cana-de-açúcar (ha)	Spike	(0,81)
AFE	Área anual média com feijão (ha)	Spike	(2,39)
PCV	Preço real do coco-verde (Cr\$/Unid.) ¹	Triangular	(579,23, 492,93, 666,99)
PMA	Preço real do mamão (Cr\$/kg)	Triangular	(821,07, 571,92, 1.031,94)
PCA	Preço real da cana-de-açúcar (Cr\$/t)	Triangular	(87.811,11, 34.871,49, 124.192,37)
PFE	Preço real do feijão (Cr\$/kg)	Triangular	(3.890,56, 3.197,48, 4.352,54)
PLE	Preço real do leite (Cr\$/l)	Triangular	(1.857,64, 1.723,80, 2.022,68)
PRLE	Produção anual média de leite (l)	Spike	(505,95)
VPCP	Valor da produção do capim (Cr\$)	Spike	(113.584,31)
VPLA	Valor da produção de laranja (Cr\$)	Spike	(435.673,05)
VPMI	Valor da produção do milho (Cr\$)	Spike	(1.283.949,30)
VPMD	Valor da produção da mandioca (Cr\$)	Spike	(51.297,24)
VPAB	Valor da produção de abóbora (Cr\$)	Spike	(759.567,99)
VPME	Valor da produção da melancia (Cr\$)	Spike	(203.381,78)
VPTO	Valor da produção do tomate (Cr\$)	Spike	(224.399,95)
VPML	Valor da produção do melão (Cr\$)	Spike	(241.493,42)
VPCB	Valor da produção da carne bovina (Cr\$)	Spike	(92.638,30)
VPCS	Valor da produção da carne suína (Cr\$)	Spike	(40.630,43)
MOC	Mão-de-obra contratada utilizada (D/H)	Spike	(72,40)
VDA	Valor da diária (Cr\$)	Triangular	(26.552,33, 20.816,80, 33.870,00)
CEE	Consumo de energia elétrica (KW/h)	Spike	(Cenário I - 11.038,83) Spike (Cenário II - 60,71) ²
PKWH	Preço do KW/h da energia (Cr\$/KW/h)	Triangular	(339,59, 284,98, 424,67)
ODE	Outras despesas (Cr\$) ³	Spike	(5.654.830,50)
J	Juros sobre capital (remun. normal ao capital) (Cr\$)	Spike	(1.334.673,60)
RNT	Remuneração normal à terra (Cr\$)	Spike	(1.324.045,10)
RNTF	Remuner. normal ao trab. fam. = MOF*VDA (Cr\$)		
MOF	Mão-de-obra familiar utilizada (DH)	Spike	(470,27)
VDA	Valor da diária (Cr\$)	Triangular	(26.552,33, 20.816,80, 33.870,00)
C	Capital médio empatado (Cr\$)	Spike	(16.026.831,00)

FONTE: Pesquisa direta.

¹ Os valores monetários estão expressos em cruzeiros de setembro de 1992.

² O consumo da energia foi reduzido em 45% para considerar o subsídio efetivo no custo da energia, ou seja, neste cenário, o custo da energia foi estimado como 0,55 x CEE x PKWH.

³ Compreendem serviços mecanizados, adubos químicos e orgânicos, depreciação, semente, reparos/manutenção, rações, forragens, defensivos agrícolas e outras despesas, todas consideradas como variáveis determinísticas.

NOTA: FUNRURAL e despesas de comercialização foram estimadas implicitamente como 2,5% e 7% da renda bruta, respectivamente.

TABELA 5
Distribuição de Probabilidade das Variáveis que Determinam a
Renda Bruta, as Despesas e o Custo Total das Unidades de
Exploração do Perímetro de Senador Nilo Coelho
1987

(Média/colono)

Variável	Definição da Variável	Distribuição	Quantidade
PRFP	Produtividade do feijão Phaseolus (kg/ha)	Triangular	(1.100, 790, 1.300)
PRFV	Produtividade do feijão Vigna (kg/ha)	Triangular	(740, 640, 1.000)
PRTO	Produtividade de tomate industrial (kg/ha)	Triangular	(28.000, 20.000, 40.000)
PRME	Produtividade de melancia (kg/ha)	Triangular	(13.000, 11.000, 17.000)
AFP	Área plantada com feijão Phaseolus (ha)	Spike	(2,97)
AFV	Área plantada com feijão Vigna	Spike	(2,07)
ATO	Área plantada com tomate industrial (ha)	Spike	(2,93)
AME	Área plantada com melancia (ha)	Spike	(1,04)
PFP	Preço de feijão Phaseolus (Cr\$/kg) ¹	Triangular	(3.236,00, 2.450,00, 4.950,00)
PFV	Preço de feijão Vigna (Cr\$/kg)	Triangular	(26,90, 14,60, 47,00)
PTO	Preço de tomate Industrial (Cr\$/Kg)	Triangular	(410,00, 305,00, 500,00)
PME	Preço de melancia (Cr\$/kg)	Triangular	(481,86, 300,00, 680,00)
VPBA	Valor da produção de banana (Cr\$)	Spike	(1.618.758,00)
VPCE	Valor da produção de cebola (Cr\$)	Spike	(2.345.909,80)
VPAB	Valor da produção de abóbora (Cr\$)	Spike	(3.249.015,50)
VPBO	Valor da produção de bovinos (Cr\$)	Spike	(437.199,85)
VPSU	Valor da produção de suínos (Cr\$)	Spike	(581.746,98)
VPLE	Valor da produção leiteira (Cr\$)	Spike	(1.456.409,40)
VPO	Valor da produção de outras culturas (Cr\$) ²	Spike	(2.558.710,40)
VDA	Valor da diária (Cr\$)	Triangular	(14.290,00, 10.000,00, 18.900,00)
MOC	Quantidade de mão-de-obra contratada (D/H)	Spike	(473,42)
DDEF	Despesas com defensivos (Cr\$)	Triangular	(62.577,09, 39.616,32, 74.752,50)
DADB	Despesas com adubos químicos (Cr\$)	Triangular	(5.113.581,81, 3.809.589,00, 8.153.706,00)
TAR	Tarifa d'água (Cenário I) (Cr\$/ano)	Spike	(23.674.462,00)
	Tarifa d'água (Cenário II) (Cr\$/ano)	Spike	(34.062.710,00)
	Tarifa d'água (Cenário III) (Cr\$/ano)	Spike	(47.952.805,00)
CUST	Outros custos ³ (Cr\$)	Spike	(12.486.948,00)
J	Juros s/capital (Rem. normal ao capital) (Cr\$)	Spike	(7.443.597,00)
RNT	Remuneração normal à terra (Cr\$)	Spike	(11.798.433,00)
RNTF	Remun. normal ao trab. fam. = MOF*VDA (Cr\$)		
MOF	Quantidade de mão-de-obra familiar (D/H)	Spike	(481,92)
C	Capital médio (Cr\$)	Spike	(93.044.960,00)

FONTE: Pesquisa direta.

¹ Os valores monetários estão expressos em cruzeiros de setembro de 1992.

² Algodão, pepino, milho, alface, pimentão, cenoura, goiaba e batata-doce.

³ Compreende serviços mecanizados, tração animal, adubo orgânico, sementes e mudas, rações, sal mineral, vacinas, combustíveis e lubrificantes, manutenção e depreciação.

NOTA: FUNRURAL e despesas com comercialização foram estimadas implicitamente como 0,1% e 0,67% da renda bruta, respectivamente.

TABELA 6
Distribuição de Probabilidade das Variáveis que Determinam a
Renda Bruta, as Despesas e o Custo Total das Unidades de
Exploração do Perímetro Mandacaru
1987

(Média/colono)

Variável	Definição da Variável	Distribuição	Quantidade
PRCE	Produtividade da cebola (kg/ha)	Triangular	(12.000, 9.680, 15.000)
PRTO	Produtividade do tomate industrial (kg/ha)	Triangular	(37.000, 25.000, 45.000)
PRME	Produtividade de melão (kg/ha)	Triangular	(11.000, 6.000, 15.000)
ACE	Área anual média com cebola (ha)	Spike	(3,92)
ATO	Área anual média com tomate industrial (ha)	Spike	(5,76)
AME	Área anual média com melão (ha)	Spike	(1,39)
PCE	Preço real de cebola (Cr\$/kg) ¹	Triangular	(2.300,00, 650,00, 4.040,00)
PTO	Preço real do tomate industrial (CR\$/Kg)	Triangular	(410,00, 305,00, 500,00)
PME	Preço real do melão (CR\$/kg)	Triangular	(1.500,00, 500,00, 4.000,00)
VPUV	Valor da produção de uva (Cr\$)	Spike	(3.482.343,00)
VPMI	Valor da produção de milho (Cr\$)	Spike	(46.501,00)
VPFE	Valor da produção de feijão (Cr\$)	Spike	(1.624.869,00)
VPCA	Valor da produção de carne (Cr\$)	Spike	(797.622,00)
VPLE	Valor da produção de leite (Cr\$)	Spike	(296.573,00)
MOC	Mão-de-obra contratada utilizada (D/H)	Spike	(1.191,65)
VDA	Valor da diária (Cr\$)	Triangular	(14.290,00, 10.000,00, 18.900,00)
DDE	Despesas com defensivos (Cr\$)	Triangular	(15.528.454,00, 11.212.960,00, 24.668.511,00)
DAB	Despesas com adubos (Cr\$)	Triangular	(12.146.019,00, 8.133.407,00, 19.177.925,00)
ODE	Outras despesas (Cr\$) ²	Spike	(29.188.089,00)
TAR	Tarifa d'água anual (Cr\$/ano)	Spike	(Cenário I - 1.646.910,00)
		Spike	(Cenário II - 11.446.449,00)
		Spike	(Cenário III - 23.184.871,00)
J	Juros s/ o capital (rem. norm. ao capit.) (Cr\$)	Spike	(7.356.303,30)
RNT	Remuneração normal à terra (Cr\$)	Spike	(10.659.067,00)
RNTF	Remuneração normal ao trab. famil.(RNTF)=MOF*VDA (Cr\$)		
MOF	Mão-de-obra familiar utilizada (D/H)	Spike	(520,85)
VDA	Valor da diária (Cr\$)	Triangular	(14.290,00, 10.000,00, 18.900,00)
C	Capital médio empatado (Cr\$)	Spike	(89.035.412,00)

FONTE: Pesquisa direta.

¹ Os valores monetários estão expressos em cruzeiros de setembro de 1992.

² Compreende FUNRURAL, serviços mecanizados, depreciação, sementes e mudas, combustíveis e lubrificantes, conservação e manutenção, rações, vacinas e medicamentos, adubo orgânico, todas consideradas como variáveis determinísticas.

NOTA: ICMS e despesas de comercialização foram estimadas implicitamente como 8,6% e 9,8% da renda bruta, respectivamente.

Um resumo das distribuições de frequência cumulativa dos indicadores econômicos, inclusive com valores mínimos aceitáveis para o perímetro de Morada Nova, é apresentado na TABELA 7. Quando se considera a tarifa d'água cobrada atualmente como custo do fator água, observa-se uma excelente rentabilidade das unidades de exploração. O lucro anual médio, por exemplo, foi da ordem de Cr\$ 18.330.761,00 e, a longo prazo, isto é, nas 500 simulações efetuadas, mostrou-se sempre positivo, garantindo assim completa ausência de prejuízo.

Embora com valores médios inferiores, a análise dos indicadores para o cenário em que a tarifa d'água cobre todos os custos operacionais, inclusive energia, indica excelente atratividade econômica; a probabilidade de que os valores dos indicadores sejam maiores do que seus respectivos mínimos é de 100%. Mesmo na hipótese de que se venha a cobrar a tarifa d'água real (cenário III), os valores médios estimados para os indicadores apontam boa rentabilidade. No entanto, existe risco real de prejuízo. É que somente em 65% dos casos (anos) haveria lucros positivos e a probabilidade de que a taxa de remuneração do capital seja maior do que 10% é de 0,62.

Para o cenário I, em que a tarifa d'água é fortemente subsidiada, observou-se (TABELA 8) boa rentabilidade econômica para as unidades produtivas do perímetro de Nilo Coelho, haja vista que para todos os indicadores foram obtidas médias positivas e altas probabilidades de apresentarem valores acima dos limites mínimos preestabelecidos.

Para o cenário II os indicadores apresentaram médias negativas e probabilidades muito baixas dos seus valores ficarem acima dos limites mínimos aceitáveis. Por exemplo, a probabilidade da Taxa de Remuneração do Capital assumir valores acima de 10% ao ano foi de apenas 1% e do lucro ser positivo foi de 3%.

Como esperado, nas condições do cenário III a rentabilidade mostrou-se ainda pior. Neste cenário, todos os indicadores apresentaram médias negativas e apenas um deles (Renda Líquida) apresentou probabilidade não nula de ter valores acima do limite mínimo (TABELA 8).

Em quaisquer das três situações estudadas relativas à tarifa d'água cobrada, observa-se que a rentabilidade das unidades de exploração do perímetro de Mandacaru é excelente, e até muito alta, considerando-se as modestas expectativas de renda da arriscada empresa agrícola (TABELA 9). Quando se considera a tarifa d'água cobrada atualmente (cenário I), por exemplo, o lucro mostrou-se sempre positivo, garantindo total ausência de prejuízo para os irrigantes.

TABELA 7
Indicadores de Rentabilidade das
Unidades de Exploração do Perímetro de Morada Nova, Considerando
os Diferentes Cenários para a Tarifa d'Água
1987/88

(Média/colono)

Indicadores (I)	Média	Desvio- Padrão	Limite (L)	P(I>L) ¹
CENÁRIO I				
Renda Líquida (RL) (Cr\$)	24.772.930,00	3.658.901,00	0,00	1,00
Lucro (L) (Cr\$)	18.330.761,00	3.706.898,90	0,00	1,00
Taxa Remuneração do Capital (TRC) (%)	2.743,39	23,31	10,00	1,00
Valorização da Mão-de-Obra Familiar (VMOF) (Cr\$/dia)	66.870,47	10.943,02	7.313,55	1,00
Valorização da Mão-de-Obra Familiar (VMOF) (Cr\$/dia)	66.870,47	10.943,02	12.920,61	1,00
CENÁRIO II				
Renda Líquida (RL) (Cr\$)	17.222.892,00	3.746.789,40	0,00	1,00
Lucro (L) (Cr\$)	10.796.741,00	3.761.956,80	0,00	1,00
Taxa Remuneração do Capital (TRC) (%)	76,01	23,66	10,00	1,00
Valorização da Mão-de-Obra Familiar (VMOF) (Cr\$/dia)	44.289,88	11.205,82	7.313,55	1,00
Valorização da Mão-de-Obra Familiar (VMOF) (Cr\$/dia)	44.289,88	11.205,82	12.920,61	1,00
CENÁRIO III				
Renda Líquida (RL) (Cr\$)	7.974.446,50	3.625.581,00	0,00	0,99
Lucro (L) (Cr\$)	1.570.889,60	3.689.904,40	0,00	0,65
Taxa Remuneração do Capital (TRC) (%)	17,99	23,20	10,00	0,62
Valorização da Mão-de-Obra Familiar (VMOF) (Cr\$/dia)	16.629,79	10.843,82	7.313,55	0,79
Valorização da Mão-de-Obra Familiar (VMOF) (Cr\$/dia)	16.629,79	10.843,62	12.920,61	0,62

FONTE: Pesquisa direta.

¹ Probabilidade do valor do indicador ser maior que o limite L.

NOTA: Valores monetários expressos em cruzeiros de setembro de 1992.

TABELA 8
Indicadores de Rentabilidade das Unidades de Exploração do
Perímetro de Senador Nilo Coelho, Considerando os Diferentes
Cenários para a Tarifa d'Água
1987

(Média/Colono)

Indicadores (I)	Média	Desvio-padrão	Limite (L)	P(I>L) ¹
CENÁRIO I				
Renda Líquida (RL) (Cr\$)	35.755.273,24	6.545.204,13	0,00	1,00
Lucro (L) (Cr\$)	9.557.910,54	6.684.143,82	0,00	0,93
Taxa de Remuneração do Capital (TRC) (%)	18,27	7,18	10,00	0,87
Valorização da Mão-de-obra Familiar (VOMF) (Cr\$/dia)	34.265,53	13.581,51	14.290,00	0,92
CENÁRIO II				
Renda Líquida (RL) (Cr\$)	14.433.805,89	6.269.787,58	0,00	0,99
Lucro (L) (Cr\$)	-11.743.596,77	6.413.195,88	0,00	0,03
Taxa de Remuneração do Capital (TRC) (%)	-4,62	6,89	10,00	0,01
Valorização da Mão-de-obra Familiar (VOMF) (Cr\$/dia)	-9.977,22	13.010,02	14.290,00	0,02
CENÁRIO III				
Renda Líquida (RL) (Cr\$)	-8.292.450,18	6.704.436,23	0,00	0,12
Lucro (L) (Cr\$)	-34.456.427,83	6.878.749,29	0,00	0,00
Taxa de Remuneração do Capital (TRC) (%)	-29,03	7,39	10,00	0,00
Valorização da Mão-de-obra Familiar (VOMF) (Cr\$/dia)	-57.134,96	13.911,93	14.290,00	0,00

FONTE: Pesquisa direta.

¹ Probabilidade do valor do indicador ser maior que o limite L.

NOTA: Valores monetários expressos em cruzeiros de setembro de 1992.

TABELA 9
Indicadores de Rentabilidade das Unidades de Exploração do
Perímetro Irrigado de Mandacaru, Considerando os Diferentes
Cenários para a Tarifa d'Água
1987

(Média/Colono)

Indicadores (I)	Média	Desvio- Padrão	Limite (L)	P(I>L) ¹
CENÁRIO I				
Renda Líquida (RL) (Cr\$)	104.060.226,31	28.738.716,68	0,00	1,00
Lucro (L) (Cr\$)	78.528.665,28	28.798.906,26	0,00	1,00
Taxa de Remuneração do Capital (TRC) (%)	96,46	32,34	8,00	1,00
Valorização da Mão-de-obra Familiar(VMOF) (Cr\$/dia)	165.200,84	55.176,57	19.375,00 ²	1,00
Valorização da Mão-de-obra Familiar(VMOF) (Cr\$/dia)	165.200,84	55.176,57	14.290,00 ³	1,00
CENÁRIO II				
Renda Líquida (RL) (Cr\$)	94.012.351,23	29.854.275,78	0,00	1,00
Lucro (L) (Cr\$)	68.505.750,27	30.071.383,21	0,00	0,99
Taxa de Remuneração do Capital (TRC) (%)	85,20	33,77	8,00	0,99
Valorização da Mão-de-obra Familiar(VMOF) (Cr\$/dia)	145.909,53	57.318,37	19.375,00 ²	0,90
Valorização da Mão-de-obra Familiar(VMOF) (Cr\$/dia)	145.909,53	7.318,37	14.290,00 ³	0,99
CENÁRIO III				
Renda Líquida (RL) (Cr\$)	93.972.810,14	33.877.401,95	0,00	1,00
Lucro (L) (Cr\$)	68.477.712,44	33.882.438,14	0,00	0,98
Taxa de Remuneração do Capital (TRC) (%)	85,17	30,05	8,00	0,98
Valorização da Mão-de-obra Familiar(VMOF) (Cr\$/dia)	145.833,62	65.042,53	19.375,00 ²	0,98
Valorização da Mão-de-obra Familiar(VMOF) (Cr\$/dia)	145.833,62	65.042,53	14.290,00 ³	0,98

FONTE: Pesquisa direta.

¹ Probabilidade do valor do indicador ser maior que o limite L.

² Valor médio da diária observada na época da pesquisa.

³ Média da distribuição do tipo triangular definida para o valor da diária.

NOTA: Valores monetários expressos em cruzeiros de setembro de 1992.

Para o perímetro Curu-Paraipaba, contudo, verifica-se que o panorama é de prejuízo (TABELA 10). Observa-se que o valor médio do lucro é negativo em ambos os cenários. A probabilidade de fracasso na exploração das atividades econômicas neste perímetro, em termos de lucro, é alta; cerca de 79% para o cenário I e de 61% para o cenário II. Isto representa, sem dúvida, um elevado risco para o tomador de decisões, isto é, para o colono.

Reafirmando a pequena atratividade econômica das unidades de exploração deste perímetro, observa-se que a probabilidade da Taxa de Remuneração do Capital ser maior que 10% é de 17% e 36% para os cenários I e II, respectivamente; no melhor dos cenários, a média da Taxa de Remuneração do Capital é de apenas 5,12% a.a.

Verifica-se, assim, que com a atual combinação de atividades e com o nível tecnológico empregado, as unidades de exploração do perímetro Curu-Paraipaba tendem ao fracasso econômico, mesmo considerando-se o subsídio adicional dado pelo Governo Federal, no que se refere à irrigação noturna.

5. CONCLUSÕES E SUGESTÕES

Considerando-se a tarifa d'água subsidiada tal como é cobrada atualmente, a agricultura irrigada nos perímetros de Morada Nova, Nilo Coelho e Mandacaru é altamente rentável. Não há, praticamente, risco de prejuízos.

Ao nível tecnológico atual e com os planos de produção vigentes, os colonos dos perímetros de Morada Nova e Mandacaru têm retornos suficientes para pagar, com total segurança, uma tarifa d'água que cubra todos os custos de operação (inclusive energia) e manutenção dos investimentos públicos. Ademais, a julgar pelos valores médios, estes irrigantes poderão pagar a tarifa real, isto é, que cubra inclusive os custos dos investimentos públicos. Neste caso, porém, eles poderão enfrentar algumas dificuldades, pois, em certos anos, terão prejuízos, principalmente os colonos do perímetro de Morada Nova.

Os resultados encontrados para o perímetro de Nilo Coelho não apóiam, de forma alguma, uma política de cobrança de tarifa d'água do tipo *cost recovery*, onde todos os custos teriam que ser ressarcidos. Aliás, mesmo que a política de tarifa d'água fosse a de ressarcir apenas os custos operacionais, os irrigantes não suportariam os baixos níveis de rentabilidade econômica que ocorreriam na maioria dos anos.

TABELA 10
Indicadores de Rentabilidade
das Unidades de Exploração do Perímetro de Curu-Paraipaba,
Considerando os Diferentes Cenários para a Tarifa d'Água
1990

(Média/Colono)

Indicadores (I)	Média	Desvio-padrão	Limite (L)	P(I>L) ¹
CENÁRIO I				
Renda Líquida (Cr\$)	13.353.495,00	1.979.341,60	0,00	1,00
Lucro (Cr\$)	-2.025.755,80	2.394.673,70	0,00	0,21
Taxa de Remuneração do Capital (%)	-4,31	14,94	10,00	0,17
Valorização da Mão-de-Obra Familiar (VMOF) (Cr\$/dia)	22.741,73	4.257,71	24.401,42	0,35
CENÁRIO II				
Renda Líquida (Cr\$)	14.808.878,00	1.951.917,30	0,00	1,00
Lucro (Cr\$)	-514.792,74	2.419.810,40	0,00	0,39
Taxa de Remuneração do Capital (%)	5,12	15,10	10,00	0,36
Valorização da Mão-de-Obra Familiar (VMOF) (Cr\$/dia)	25.836,58	4.150,68	24.401,42	0,61

FONTE: Pesquisa direta.

¹ Probabilidade do valor do indicador ser maior que o limite L.

NOTA: Valores monetários expressos em cruzeiros de setembro de 1992.

A implicação é que se o governo decidir cobrar o verdadeiro custo d'água ou ainda uma tarifa maior que a atual, de forma a ressarcir apenas os custos operacionais, políticas compensatórias devem ser adotadas, principalmente as que incentivem a melhoria tecnológica, o aumento da produtividade agrícola e a introdução de atividades de maior valor econômico.

Da mesma forma, sugere-se também um replanejamento das atividades agrícolas para o perímetro Curu-Paraipaba, dada a sua baixa rentabilidade, pois, a rigor, com a atual combinação de atividades e o nível tecnológico empregado, as unidades de exploração deste perímetro tendem ao fracasso econômico, mesmo considerando-se o subsídio adicional dado atualmente pelo Governo Federal para a irrigação noturna.

Abstract: It was investigated, under risk conditions, the economic rentability of the exploration units of the irrigated projects Morada Nova and Curu-Paraipaba, in the state of Ceará and Nilo Coelho and Mandacaru, in the states of Pernambuco and Bahia. It was used the Monte Carlo simulation model to generate the cumulative probability distribution function associated to net income, profit, capital rate of remuneration and return to family labor. The results indicated that the assented families ("Colonos") of the Morada Nova and Mandacaru projects can pay, with total security, a water tariff that cover the operational and maintenance costs. However, if they were to pay the water total cost, they would face some difficulties, mainly the ones who work in the Morada Nova irrigated project. The "colonos" of the Nilo Coelho project can pay only the water tariff actually charged. If the actual level of subsidy were to be eliminate, they would not support the losses that will occur in a large number of years. A worse economic situation occurs in the Curu-Paraipaba project, where the exploration units are economically unfeasible, considering the production plan and the level of technology at this moment.

Key Words: Irrigation; Profit; Financial Risk; Profitability; Cost Accounting; Brazil-Northeast Region; Morada Nova-Ceará; Nilo Coelho - Pernambuco; Mandacaru - Bahia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AZEVEDO FILHO, A.J. de B.V. de. **Análise econômica de projetos: software para situações determinísticas e de risco envolvendo simulação.** Piracicaba: ESALQ/USP, 1988. 127p. (Dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo).
2. FROTA, E.H. **Irrigação e a produção de alimentos.** *A Lavoura*, Rio de Janeiro, p. 44-52, set./out. 1981.
3. HERTZ, O.B. **Risk analysis in capital investment.** *Harvard Business Review*, v. 42, n. 1, p. 95-106, 1964.
4. HOFFMANN, R. et al. **Administração da empresa agrícola.** São Paulo: Pioneira, 1987. 325p.
5. NEVES, E.M. et al. **Citricultura em Goiás: análise de investimento sob condições de risco envolvendo simulação.** IN: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 28, Florianópolis. *Anais...* Brasília: SOBER, 1990. v. 2, p. 135, 364.
6. NORONHA, J.F. **Projetos agropecuários: administração financeira, orçamentação e avaliação econômica.** São Paulo: Atlas, 1987. 269p.
7. PEREIRA, J.A. **Variações patrimoniais e análise da eficiência de empresas agropecuárias no Estado do Ceará - 1978/79.** Fortaleza: UFC/CCA/DEA, 1980. 80p. (Tese para concurso de professor titular, Universidade Federal do Ceará).
8. POULIQUEN, L.Y. **Risk analysis in project appraisal.** Baltimore: The Johns Hopkins University, 1970. 79p.
9. SILVEIRA, L.P. **Política de ocupação dos perímetros irrigados da CODEVASF.** Brasília: MINTER, 1984. 28p.

Recebido para publicação em 07.10.94.

educação

FILOSOFIA

REVISTA SEMESTRAL DOS DEPARTAMENTOS DE FILOSOFIA, FUNDAMENTOS DA EDUCAÇÃO E PRINCÍPIOS E ORGANIZAÇÃO DA PRÁTICA PEDAGÓGICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA, MG, BRASIL.

DIRETORIA

Diretor: *Geraldo Inácio Filho*
 Secretária: *Myrtes Dias da Cunha*
 Tesoureira: *Marisilda Sacani Sancevero*

ASSESSORIA TÉCNICA: *Lúcia Mosqueira de Oliveira Vieira*

DIRETOR DE EDITORAÇÃO: *Regina Célia de Santis Feltran*

DIRETOR DE DIVULGAÇÃO: *Marcio Chaves-Tannús*

CONSELHO EDITORIAL

Antônio Chizzotti
Emiko Uemura
Jefferson Ildelfonso da Silva
Maria Luiza B. Sousa
Marisa Lomônaco de Paula Naves
Rafael Cordeiro Silva
Thelma Silveira M.L. Fonseca

CONSULTORES

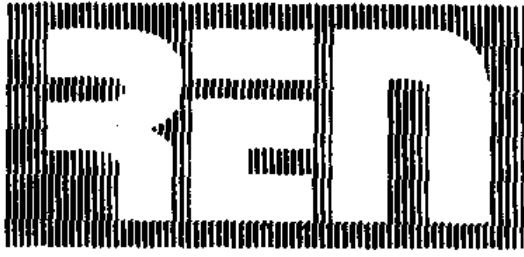
Antônio Joaquim Severino
Constança Terezinha Marcondes César
Dietmar K. Pfeiffer
Marcelo Dascal
Marcio Chaves-Tannús
Newton Carneiro Affonso da Costa
Raul Fernet-Betancourt
Salma Tannus Mucha
Tiago Adão Lara

COLABORAÇÕES

artigos, notas e resenhas inéditas e pedido de assinaturas enviar para:

Secretaria da Revista "Educação e Filosofia"
 Universidade Federal de Uberlândia
 Av. João Naves D'Ávila, s/nº - Campus Sta. Mônica, Bloco U, Sala 1U06
 Caixa Postal 593
 38400-902 - Uberlândia, MG, Brasil - Fone: (034) 235-2888, Ramal: 252

Assinatura anual (2 números): 12,00



NOTA AOS COLABORADORES

01. A Revista Econômica do Nordeste (REN) é uma publicação trimestral do Banco do Nordeste do Brasil S.A. (BNB), destinada à divulgação de trabalhos de cunho técnico-científico resultantes de estudos e pesquisas que contribuam para a formação e qualificação dos recursos humanos do Nordeste e concorram para a constituição de base de informação sobre a Região.

02. A REN tem como finalidades:

- a) Promover a integração técnico-científica do BNB com outros órgãos de desenvolvimento do Nordeste, de modo a reforçar seu papel de banco de desenvolvimento regional;
- b) estimular a comunidade intelectual nordestina à produção de trabalhos técnico-científicos nas áreas de Administração, Economia, Sociologia e ciências afins, bem como das tecnologias afetas a essas áreas do conhecimento;
- c) oferecer subsídios à formação de consciência crítica sobre aspectos sócio-econômicos da Região; e
- d) divulgar trabalhos do BNB que retratem as especificidades da Região.

Como apresentar artigos para publicação:

03. O autor enviará duas cópias do trabalho - que não serão devolvidas. O artigo é analisado por um corpo de consultores, mantendo-se em sigilo a identidade do autor. A seleção dos trabalhos para publicação cabe à Comissão Editorial. Durante a tramitação do trabalho, o autor pode obter informações pelo telefone (085) 299.3137, fax (085) 299.3324 e telex (85) 1247. Trabalhos e correspondências devem ser enviados para:

BANCO DO NORDESTE DO BRASIL S.A.
 Editor da Revista Econômica do Nordeste
 Centro de Documentação e Informação - CDI
 Av. Paranjana, 5.700 - Passaré
 CEP 60740-000 FORTALEZA CE.

04. Solicita-se do(s) autor(es) um minicurriculo, em que constem sua formação acadêmica, experiência profissional, local de trabalho e função.
05. O trabalho deve estar redigido em Português, em forma de artigo, totalizando no mínimo vinte (20) e no máximo quarenta (40) páginas datilografadas em papel carta, espaço dois. Damos preferência a que os originais sejam enviados em disquete, digitados no processador de textos Word 6.0 ou Wordperfect, com o seguinte formato: páginas de 66 linhas, cada uma com 65 toques.
06. Os originais das ilustrações (fotos, mapas etc.) devem ser remetidos em anexo.
07. Acompanharão o trabalho resumos em Português e Inglês de, no máximo, um página.
08. Solicita-se que os artigos sejam redigidos em linguagem acessível, minimizando o jargão teórico e as formulações matemáticas, sem sacrificar a qualidade do trabalho.
09. As fórmulas matemáticas, quando indispensáveis, deverão ser datilografadas no próprio texto, com clareza, não podendo oferecer dupla interpretação (Ex: não confundir o algarismo 1 com a letra l).
10. A apresentação do trabalho deverá estar de acordo com as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) no que tange às notas e referências bibliográficas.
11. Cada trabalho publicado na REN dá direito ao(s) autor(es) a 20 exemplares da Revista.

Como apresentar resenhas:

12. As resenhas de livros ou conferências, resultados de pesquisas e comunicações feitos em congressos e seminários para publicação na REN terão no máximo duas páginas de 66 linhas, cada uma com 65 toques.
13. O autor assina a resenha, responsabilizando-se pelo que afirma da obra comentada.
14. São indispensáveis dados como editora, entidade e endereço onde a pessoa interessada possa adquirir o documento/obra objeto de análise.
15. O resenhista remeterá seu texto e um exemplar do trabalho enfocado (que não serão devolvidos), juntamente com seu nome completo, endereço, telefone, fax e outras indicações que facilitem contatos posteriores, se necessários.
16. A REN selecionará as resenhas para publicação segundo os critérios de espaço e adequação a seus objetivos expressos nos itens 01 e 02, retro.



bnb BANCO DO NORDESTE
DO BRASIL S.A.

DIRETORIA DE RECURSOS HUMANOS
E PATRIMONIAIS - DIREP

Central de Apoio Logístico - CENAL

Área de Serviços de Produção Gráfica - APROD

95/0464

08/700