

Julho e Agosto de 1997

VOL.XLIV

Nº 254

Viçosa - Minas Gerais

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA

**TECNOLOGIA E CONVIVÊNCIA COM A SECA:  
CRÍTICA E ALTERNATIVA À PEQUENA  
PRODUÇÃO<sup>1</sup>**

Nilton de Brito Cavalcanti<sup>2</sup>

José Norberto Muniz<sup>3</sup>

Antônio Luiz de Lima<sup>3</sup>

Fernando Antônio da Silveira Rocha<sup>3</sup>

Carlos Alberto Vasconcelos Oliveira<sup>2</sup>

Luiza Teixeira de Lima Brito<sup>2</sup>

**1. INTRODUÇÃO**

As tecnologias modernas de natureza biológica e química resultaram de conhecimentos científicos orientados com o propósito de possibilitar o domínio da natureza e transformá-la em conformidade com a satisfação das necessidades sociais. A partir desse utilitarismo é que o processo de pesquisa se associa à produção imediata de técnicas e tecnologias aplicadas ao sistema produtivo. A pesquisa é, segundo PINTO (5), um processo consciente de formas de intervenção, até então ignoradas.

De acordo com PIÑEIRO e LLOVET (4), nas últimas quatro

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 04. 03. 1996.

Parte da dissertação de mestrado, apresentada pelo primeiro autor ao Departamento de Economia Rural da Universidade Federal de Viçosa, para obtenção do título de Mestre em Extensão Rural.

<sup>2</sup> EMBRAPA-CPATSA, Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido. Cx. P. 23, 56300-000 Petrolina, PE.

<sup>3</sup> Departamento de Economia Rural, Universidade Federal de Viçosa. 36571-000 Viçosa, MG.

décadas, têm-se realizado pesquisas sobre geração, difusão e adoção de tecnologia no setor agrícola, o que tem proporcionado o acúmulo de evidências empíricas. Entretanto, apesar de muitos agricultores dos países subdesenvolvidos estarem utilizando tecnologias melhoradas pela pesquisa agrícola, como observam BYERLEE e COLLISON (1), são poucos os que seguem na íntegra todas as recomendações emanadas dos centros de pesquisa. É a manifestação inicial do hiato entre a tecnologia disponível e a tecnologia utilizada no sistema produtivo.

Mais especificamente, ao referir-se ao processo de geração de tecnologia, pesquisas já desenvolvidas tendem a enfatizar a modificação das condições existentes para que o agricultor se torne mais apto à adoção de novas tecnologias, como analisam criticamente SILVA *et alii* (8). Isto significa que quando se propõem estratégias de modernização dos pequenos agricultores, basicamente, recorre-se à adequação das condições desses às novas tecnologias disponíveis. Esta é uma das características da Revolução Verde para os produtores rurais dos países em desenvolvimento. Além disso, nesse processo, as tecnologias têm sido geradas, segundo padrões definidos dos países desenvolvidos, nunca considerando as características dos usuários específicos nem as condições em que estes estão inseridos socioeconomicamente.

Assim, de acordo com SCHAUN (9), por sua vez, a pesquisa sobre difusão de inovações tecnológicas na agricultura raramente se preocupa em determinar os critérios que orientam a experimentação. Essa vulnerabilidade teórica é contornada pela pressuposição inerente à problemática da difusão de tecnologia, ou seja, nos estudos de difusão presume-se que a tecnologia foi gerada para o público para o qual se transfere a tecnologia. Há a pressuposição de homogeneidade entre o público previsto na geração e o público explícito da difusão. Na realidade, nota-se que há uma distância teórica entre a geração e a difusão de tecnologias, apesar das pressuposições de que essas duas dimensões atuem conjuntamente.

Neste sentido, o objetivo deste estudo foi evidenciar o hiato entre o produto final da pesquisa científica e sua inserção tecnológica no sistema produtivo dos produtores rurais da região semi-árida do Nordeste.

## 2. METODOLOGIA

Para a realização deste trabalho, a investigação desenvolveu-se em duas etapas: na primeira identificou-se o produto gerado pela pesquisa agrícola para a convivência com a seca e, na segunda, verificou-se a utilização das tecnologias pelos produtores rurais.

As tecnologias selecionadas para a realização deste estudo foram: a)

construção de cisterna rural modelo CPATSA, b) de barreiro para irrigação de salvação, c) de barragem subterrânea, d) captação de água de chuva "in situ" e e) plantio de capim- buffel.

A população estudada foi constituída por 97 pequenos produtores rurais com estabelecimentos agrícolas, pertencentes ao município de Petrolina, PE, selecionados por meio de uma amostragem.

Na amostragem, levou-se em consideração o tamanho do estabelecimento agrícola, tendo em vista a grande quantidade de estabelecimentos com área inferior a 100 hectares, onde predominam a pequena produção, representada pelo cultivo de lavouras de subsistência, e o uso de tecnologias tradicionais.

Assim, em face da importância que estes estabelecimentos agrícolas têm para a produção de alimentos na região e da especificidade da tecnologia gerada pela pesquisa agrícola para a convivência com a seca, a amostra foi constituída conforme a composição demonstrada no Quadro 1.

**QUADRO 1 - Tamanho da amostra, segundo os estratos, em classes de área e número de estabelecimentos**

Estratos	Classe de área (ha)	Número de estabelecimentos	Tamanho da amostra
1	$\leq 10$	2.402	40
2	$10 \leq 100$	3.057	57
Total		5.459	97

No dimensionamento da amostra, utilizou-se a estratificação das propriedades em dois estratos, tomando como base a área total. Após a determinação dos estratos, foi selecionada uma amostra aleatória de cada subpopulação.

Os cálculos estatísticos para determinação da amostragem seguiram a orientação de COCHRAN (2) e RICHARDSON (6), considerando-se um nível de significância de 5% e um desvio em torno de 10%. As informações necessárias para este estudo foram obtidas por meio de entrevista direta aos agricultores, com a aplicação de um questionário no mês de outubro de 1993 para os pequenos agricultores selecionados na amostra. As variáveis analisadas foram as seguintes: 1) agricultores que conhecem as tecnologias ou já ouviram falar delas, 2) meios pelos quais os agricultores tiveram conhecimento das tecnologias, 3) agricultores que utilizam as tecnologias, 4) motivos da não-utilização das tecnologias e 5) resultados alcançados com o uso das tecnologias.

A análise estatística dos dados foi realizada por meio do procedimento PROC TABULATE que compõem o SAS (7), com o objetivo de criar tabelas de freqüências simples e cruzadas, para classificar, hierarquizar e confrontar as informações.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1. *Tecnologias/Técnicas Recomendadas pela Pesquisa Agrícola para a Convivência com a Seca*

As tecnologias/técnicas recomendadas pela pesquisa agrícola para a convivência com a seca para os pequenos produtores da região semi-árida do Nordeste brasileiro podem ser observadas no Quadro 2.

**QUADRO 2 - Tecnologias/técnicas recomendadas pela pesquisa agrícola paraconvivência coma seca.  
EMBRAPA/CPATSA (3)**

Tecnologia	Uso
<b>Manejo de solo e água</b>	
Cisterna rural	Água para consumo humano
Barreiro	Irrigação de salvação
Barragem subterrânea	Agricultura de vazante
Captação de água de chuva "in situ"	Agricultura de sequeiro
Potes de barro	Pequena irrigação
Sulcos e camalhões em nível	Agricultura de vazante
<b>Produção animal</b>	
Consorciação de culturas forrageiras	Alimentação animal
Banco de proteína	Alimentação animal
Manejo e pastagens	Alimentação animal
<b>Mecanização agrícola</b>	
Policultor	Preparo do solo, cultivo e plantio
Plantadeira-colheitadeira	
de sementes de capim-buffel	Plantio mecanizado
Arado de aiveca	Preparo do solo
Cultivador	Tratos culturais
<b>Sistema silvopastoril</b>	
Consórcio algaroba e capim-buffel	Alimentação animal e madeira
Consórcio leucena e capim-buffel	Alimentação animal
<b>Sistema de produção</b>	
Cultivos consorciados com captação de água de chuva "in situ"	Agricultura de sequeiro

A pesquisa na área de manejo de solo e água é a que apresenta o maior número de alternativas. Isto se justifica pelo fato de que os recursos hídricos são os que mais restringem os agricultores da região semi-árida. O destaque neste segmento de pesquisa é para os trabalhos relacionados com o suprimento de água para o consumo humano, o qual tem na cisterna rural sua principal alternativa. As demais áreas de pesquisa direcionaram a investigação para a alimentação animal e para a agricultura. Do conjunto das alternativas tecnológicas/técnicas recomendadas pela pesquisa agrícola para a convivência com a seca, a construção de cisterna rural, barreiro para "irrigação de salvação" e barragem subterrânea, o sistema de captação de água de chuva "in situ" e o plantio do capim-buffel são as que têm sido mais priorizadas na maioria dos programas de convivência com a seca para a referida região.

### 3.2. Utilização das Tecnologias

Com relação à construção de cisterna rural, modelo CPATSA, no Quadro 3 observa-se que os produtores rurais, em sua maioria, não conhecem essa tecnologia nem ouviram falar dela. Essa afirmação estende-se para os produtores rurais dos dois estratos em estudo.

Essa tendência, sendo até mais acentuada, ocorre também com o barreiro para "irrigação de salvação", com a barragem subterrânea e com o sistema de captação de água de chuva "in situ". No caso do capim-buffel, no entanto, a maioria dos produtores de ambos os estratos conhecem esse capim ou já ouviu falar dele.

**QUADRO 3 - Distribuição absoluta e relativa dos produtores que conhecem as tecnologias de convivência com a seca e dos que já ouviram falar delas**

Tecnologia	Conhecem ou já ouviram falar				Não conhece e não ouviram falar			
	Estrato		Estrato		I		II	
	(n)*	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)
Cisterna rural	9	22,5	21	36,84	31	77,5	36	63,15
Barreiro	12	30,0	12	21,05	28	70,0	45	78,94
Barragem subterrânea	3	7,5	5	8,77	37	92,5	52	91,22
Captação "in situ"	2	5,0	3	5,26	38	95,0	54	94,73
Capim-buffel	30	75,0	38	66,66	10	25,0	19	33,33

(\*) Número de produtores.

Nos Quadros 4 e 5 são apresentados os meios pelos quais os produtores rurais tiveram conhecimento das tecnologias de convivência com a seca. A princípio nota-se que entre esses meios há a predominância do rádio na transferência de informações. Isso se aplica a todas as tecnologias em estudo e para todos os estratos de produtores rurais. Além disso, as visitas às unidades demonstrativas também constituem veículo de transferência de informações para os produtores. A exceção está apenas nos estratos I e II com relação à cisterna rural, em que se percebe que, respectivamente, 33,33 e 14,28% dos produtores dos dois estratos tiveram conhecimento desta tecnologia por meio de contatos com técnicos da EMBRAPA-CPATSA. Esse fato demonstra a relação "direta" entre pesquisadores e produtores, o que é subsidiado pela reduzida participação dos extensionistas como "divulgadores" das tecnologias de convivência com a seca.

Se há, por um lado, a identificação de meios para a transferência de tecnologias, por outro, esses mecanismos de transferência não têm, necessariamente, direcionado os produtores rurais à sua utilização. Para ilustrar essa tendência, nos Quadros 6 e 7 é apresentada a percentagem dos produtores investigados que utilizam as tecnologias de convivência com a seca. A utilização, em pequena proporção, ocorre somente em relação à cisterna rural e ao

**QUADRO 4.** - Distribuição absoluta e relativa dos produtores rurais do estrato I, quanto aos meios pelos quais tiveram conhecimento das tecnologias de convivência com a seca.

Meios de conhecimento	Tecnologias							
	(n)* (%)	(n) (%)	(n) (%)	(n) (%)	(n) (%)			
Extensionista	0	0	0	0	0	0	0	2
Unidade demonstrativa	0	0	6	50,0	1	33,33	1	50,0
Rádio	5	55,55	6	50,0	2	66,66	1	50,0
Contato com vizinho	1	11,11	0	0	0	0	0	9
Contato com técnicos do CPATSA	3	33,33	0	0	0	0	0	0

(\*). Número de produtores.

**QUADRO 5 - Distribuição absoluta e relativa dos produtores rurais do estrato II, quanto aos meios pelos quais tiveram conhecimento das tecnologias de convivência com a seca**

Meios de conhecimento	Tecnologias							
	Cisterna (n)* (%)	Barreiro (n) (%)	Barragem (n)	Captação (%)	(n)	(%)	Capim-buffel (n)	(%)
Extensionista	2 9,52	2 16,6	0	0	0	0	6	15,78
Unidade demonstrativa	3 14,8	3 25,0	2 40,0	1 33,33	821,05	21,05		
Rádio	8 38,09	7 58,3	2 40,0	1 33,33	17	44,73		
Contato com vizinho	5 23,80	0 0	1 20,0	1 33,33	7	18,42		
Contato com técnicos do CPATSA	3 14,28	0 0	0 0	0 0	0	0	0	0

(\*) Número de produtores.

capim-buffel. A cisterna rural foi adotada por 12,5 e 1,75% dos produtores rurais dos estratos I e II, nesta ordem, enquanto o capim-buffel está sendo utilizado por 7,5 e 12,28% dos produtores dos dois estratos, respectivamente. Entre os produtores investigados não ocorreu a utilização de barreiro, de barragem subterrânea e de captação "in situ". A questão, em princípio, pode não ser o conhecimento da referida tecnologia, pois até visitas às unidades demonstrativas foram realizadas.

Quanto aos motivos que levaram a maioria dos produtores rurais a não adotar as tecnologias de convivência com a seca que

**QUADRO 6 - Distribuição absoluta e relativa dos produtores rurais do estrato I, quanto à adoção das tecnologias de convivência com a seca.**

Grupo de produtores	Tecnologias							
	Cisterna (n)* (%)	Barreiro (n) (%)	Barragem (n)	Captação (%)	(n)	(%)	Capim- buffel (n)	(%)
Adotantes	5 12,5	0 0	0 0	0 0	0	0	0 3	7,5
Não-adotantes	35 87,5	40 100	40 100	40 100	40	100	37 92,5	

(\*) Número de produtores.

**QUADRO 7 - Distribuição absoluta e relativa dos produtores rurais do estrato II, quanto à adoção das tecnologias de convivência com a seca**

Grupo de produtores	Tecnologias										
	Cisterna	Barreiro	Barragem	Captação	Capim-buffel	(n)*	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)
Adotantes	1	1,75	0	0	0	0	0	0	0	7	12,28
Não-adotantes	56	98,24	57	100	57	100	57	100	50	87,71	

(\*) Número de produtores.

foram analisadas neste estudo, nos Quadros 8 e 9 observa-se que a falta de recursos financeiros apresenta os maiores percentuais para todas as tecnologias. No estrato I, a falta de recursos financeiros foi a causa da não-adoção da cisterna e do barreiro para 50% dos produtores. No caso da barragem subterrânea e do capim-buffel, esse foi o motivo da não-adoção por 66,67 e 44,45% dos produtores, respectivamente. No estrato II, a falta de recursos financeiros foi também a causa da não-adoção da cisterna rural e do barreiro para 60 e 75% dos produtores, respectivamente. No caso do capim-buffel, este motivo levou 56,06% dos produtores deste estrato à não-adoção desta tecnologia. Outros motivos que se destacaram foram a falta de assistência técnica e de informações sobre a implantação e o manejo das tecnologias.

**QUADRO 8 - Distribuição absoluta e relativa dos produtores rurais do estrato I, quanto aos motivos da não-adoção das tecnologias de convivência com a seca**

Motivos da não-adoção	Tecnologias										
	Cisterna	Barreiro	Barragem	Captação	Capim-buffel	(n)*	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)
Falta de recursos financeiros	2	50,0	6	50,0	2	66,67	0	0	12	44,45	
Falta de assistência técnica	1	25,0	3	25,0	1	33,33	1	50,0	4	14,81	
Falta de informações sobre a tecnologia	1	25,0	1	8,33	0	0	1	50,0	4	14,81	
Tamanho da propriedade	0	0	2	16,67	0	0	0	0	0	0	
Falta de sementes	0	0	0	0	0	0	0	0	7	25,93	

(\*) Número de produtores.

**QUADRO 9 - Distribuição absoluta e relativa dos produtores rurais do estrato II, quanto aos motivos da não-adoção das tecnologias de convivência com a seca**

Motivos da não-adoção	Tecnologias									
	Cisterna		Barreiro		Barragem		Captação		Capim-buffel	
(n)*	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)	
Falta de recursosfinanceiros	12	60,0	9	75,0	1	20,0	0	0	18	58,06
Falta de assistênciatécnica	2	10,0	1	8,33	2	40,0	1	33,33	2	6,45
Falta de informações sobre a tecnologia	6	30,0	2	16,67	2	40,0	2	66,67	1	3,23
Falta de sementes	0	0	0	0	0	0	0	0	10	32,2

(\*)Número de produtores.

## 5. CONCLUSÕES

O hiato entre a tecnologia disponível e a tecnologia utilizada nos sistemas produtivos pelos pequenos produtores rurais da região semi-árida do Nordeste brasileiro evidencia-se: a) pelos fatores estruturais, de natureza econômica e social, que envolvem o processo de geração e difusão das tecnologias/técnicas de convivência com a seca, dentre os quais podem-se destacar as características dos produtores rurais da região estudada e as características demandadas pelas alternativas tecnológicas; e b) pelo baixo nível de adoção das tecnologias analisadas.

É necessário não só avaliar as tecnologias de convivência com a seca, buscando encontrar seus pontos críticos, aos quais os pequenos produtores rurais são vulneráveis, como também, a partir dessa avaliação, difundi-las e demonstrar que os pequenos produtores rurais são capazes de utilizá-las com os recursos de que dispõem, aproveitando ao máximo os recursos disponíveis na região semi-árida.

## 6. RESUMO

O problema proposto por este estudo partiu da pressuposição de que as tecnologias/técnicas recomendadas pela pesquisa agrícola para a convivência com a seca têm sido geradas, seguindo padrões definidos dos países desenvolvidos, nunca considerando as características dos usuários específicos nem as condições em que estes estão inseridos socioeconomicamente. Na realidade nota-se um hiato teórico entre a geração e a difusão de tecnologias, apesar das pressuposições de que essas

duas dimensões atuem conjuntamente. Assim, o objetivo do presente estudo foi a identificação das tecnologias/técnicas adaptadas pela pesquisa agrícola para a convivência com a seca e sua utilização pelos pequenos produtores rurais. Este estudo foi realizado com pequenos agricultores do município de Petrolina, PE, selecionados por meio de uma amostra aleatória. As variáveis analisadas foram as seguintes: 1) agricultores que conhecem as tecnologias ou já ouviram falar delas, 2) meios pelos quais os agricultores tiveram conhecimento das tecnologias, 3) agricultores que utilizam as tecnologias, 4) motivos da não-adoção das tecnologias e 5) resultados alcançados com o uso das tecnologias. As análises estatísticas dos dados foram realizadas por meio de técnicas de análise que compõem o SAS. Os resultados obtidos demonstram que, apesar de reconhecidas e comprovadas as vantagens das alternativas tecnológicas recomendadas pela pesquisa agrícola para a convivência com a seca, os produtores rurais, em sua maioria, não utilizam essas inovações, talvez porque não as conhecem, não dispõem de recursos suficientes para sua implantação ou não sabem usá-las corretamente.

## 7. SUMMARY

### (TECHNOLOGY FOR COPING WITH DROUGHT: A CRITICAL VIEW AND ALTERNATIVES TO SMALL FARMERS)

The problem proposed in this study was based on the assumptions that the technologies/techniques for coping with drought, recommended by agricultural research institutions, have been generated according to standards defined by economic conditions of the users. In fact, there is a theoretical gap between generation and diffusion of technology in spite of the belief that these complement each other. Thus, the objective of this work, conducted in Petrolina, PE, Brazil, among randomly selected farmers, was to identify technologies for coping with drought, adapted by agricultural research, and their use by small farmers. The variables analyzed were: 1) small farmers who either knew technologies or had heard about them; 2) ways farmers had become familiar with these technologies; 3) small farmers who had adopted them; 4) reasons for not adopting them; and 5) results achieved from their use. The data was statistically analyzed by analysis techniques used by the SAS Institute. The results show that, in spite of the proven advantages of the technological

alternatives recommended, most small farmers did not use them, maybe because they did not know them, lacked sufficient funds to implement them or did not know how to apply them correctly.

## 8. LITERATURA CITADA

1. BYERLEE, D. & COLLISON, M. *Planeación de tecnologias apropiadas para los agricultores: conceptos y procedimientos*. México, D. F., México, Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), 1986. 135 p.
2. COCHRAN, W. G. *Técnicas de amostragem*. Rio de Janeiro, Editora Fundo de Cultura, 1965. 555 p.
3. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido. Petrolina, PE. *Geração de tecnologias da EMBRAPA para o Projeto Nordeste*. Petrolina, PE, [s.d.]. 188 p.
4. PIÑEIRO, M. & LLOVET, I. *Transición tecnológica y diferenciación social*. San José, Costa Rica, IICA, 1986. 73 p.
5. PINTO, A. V. *Ciência e existência: problemas filosóficos das pesquisas científicas*. 3 ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1985. 75 p.
6. RICHARDSON, R. J. *Pesquisa social: métodos e técnicas*. São Paulo, Atlas, 1985. 287 p.
7. SAS INSTITUTE. *SAS to macro processing: version 6.2 ed.* Cary, NC, SAS Institute Inc., 1990. 319 p.
8. SILVA, J. G. ; KAGEYAMA, A. A.; RAMÃO, D. A.; WAGNER NETO, J. A. & PINTO, L. A. G. *Tecnologia e campesinato: o caso brasileiro*. *Revista de Economia Política*, 3(4): 21-56, 1983.
9. SCHAUN, N. M. *Geração e difusão de inovações tecnológicas na agricultura brasileira: o caso do milho Piranão*. Piracicaba, ESALQ, 1984. 121 p. (Tese M.S.).