

# AS TECNOLOGIAS UTILIZADAS PELOS PEQUENOS AGRICULTORES DO NORDESTE SEMI-ÁRIDO E OS FATORES QUE AFETAM SUA ADOÇÃO

Nilton de Brito Cavalcanti<sup>1</sup>  
Geraldo Milanez Resende<sup>1</sup>

## RESUMO

*A utilização de tecnologias para convivência com a seca pelos pequenos agricultores da região semi-árida do Nordeste, apresenta baixo nível de adoção. Isso devido, principalmente, à grande diversidade de fatores sócio-econômicos e geoambientais que se apresentam nesta região, como também a fatores relacionados diretamente com o processo de adoção das tecnologias. Este trabalho teve como objetivo fazer um levantamento junto aos pequenos agricultores de três comunidades da região semi-árida da Bahia e Pernambuco, quanto à utilização de tecnologias para convivência com a seca e os fatores que afetam sua adoção. O trabalho foi realizado nas comunidades de Conceição no município de Jaguarari (BA), Lagoa dos Cavalos, Petrolina (PE) e Algodões de Baixo no município de Casa Nova (BA) no período de janeiro a dezembro de 2001. Em cada comunidade foi aplicado um questionário junto aos agricultores selecionados por meio de uma amostra aleatória simples, num total de 88 agricultores, com as seguintes variáveis: 1) agricultores que utilizam a cisterna rural; 2) agricultores que utilizam o barreiro para irrigação suplementar; 3) agricultores que utilizam a barragem subterrânea; 4) agricultores que utilizam o sistema de captação de água de chuva "in situ"; 5) agricultores que utilizam o capim buffel; 6) agricultores que utilizam a maniçoba e leucena e 7) motivos da não utilização das tecnologias. Os resultados obtidos mostraram que 68,99% dos agricultores entrevistados não utilizam as tecnologias. O desconhecimento das técnicas pelos agricultores é o principal motivo da não utilização das mesmas. Pode-se concluir que, há necessidade de maior difusão e demonstração destas tecnologias para os agricultores.*

*Palavras-chave: tecnologia, adoção, seca.*

## INTRODUÇÃO

A agricultura praticada pela maioria dos pequenos agricultores da região semi-árida do Nordeste brasileiro têm como característica marcante, um baixo nível tecnológico, onde as práticas agrícolas tradicionais são as predominantes nos sistemas de cultivos.

Os pequenos agricultores dessa região, embora, em alguns casos tenham conhecimento das práticas agrícolas inovadoras que foram desenvolvidas e/ou adaptadas pela pesquisa agropecuária para região como mostram Cavalcanti et al. (1996; 2000) poucos utilizam as inovações tecnológicas que proporcionariam um aproveitamento mais racional dos recursos disponíveis em suas propriedades, como confirmaram também Oliveira et al. (1995).

Na região semi-árida que corresponde a 57% da área total do Nordeste, excluindo-se as manchas de agricultura irrigada que representam 1% do total e algumas "serras úmidas", predominam sistemas de produção, desenvolvidos em unidades de superfície limitadas, de baixa eficiência, caracterizando, em sua maioria, uma economia de subsistência em que boa parte da produção se destina ao auto-consumo e o excedente, quando existe é vendido em

---

<sup>1</sup> Pesquisadores da Embrapa Semi-Árido. C. Postal, 23. CEP-56.300-970. Petrolina, PE. E-mail: [nbrito@cpatsa.embrapa.br](mailto:nbrito@cpatsa.embrapa.br)

mercado caracterizado pela oferta atomizada, com baixa qualidade dos produtos, alta intermediação e demanda concentrada (Ab' Sáber, 1998; Guimarães Filho et al., 1999).

Embora essas condições da agricultura do semi-árido nordestino possam ser atribuídas a diversos fatores de ordem física, biológica e sócio-econômica, os quais têm contribuído para o atraso do desenvolvimento da região e, conseqüentemente, para as condições de vida e obtenção de renda dos pequenos agricultores, as estratégias de desenvolvimento rural adotadas, até agora, no Nordeste semi-árido, excluídos os perímetros irrigados, caracterizam-se, em seus resultados, pela baixa eficiência, colocando sob ameaça de desaparecimento esse enorme potencial de trabalho e de produção representado pelas unidades agrícolas de base familiar que ali existem (Embrapa, 1993; Guimarães Filho et al., 1999).

Contudo, mesmo os pequenos agricultores conhecendo algumas das inovações tecnológicas, resultantes dos investimentos nas pesquisas agropecuária, que foram direcionados na busca de soluções para os problemas que afligem os pequenos agricultores, de modo especial, aqueles que praticam uma agricultura de subsistência, eles continuam em sua maioria, utilizando métodos tradicionais de cultivo. Isso deve-se ao fato de que a grande diversidade de fatores sócio-econômicos e geoambientais que se apresentam na região, não serem favoráveis para esses agricultores utilizarem as inovações tecnológicas. Alguns desses fatores, tais como, "status" sócio-econômico, renda familiar e tamanho da propriedade são apontados como responsáveis em parte pela não adoção de tecnologias inovadoras pelos agricultores, corroborando com as afirmações de Galjart (1979).

Isso leva-nos a concordar com a afirmação de Ilha (1987) de que o baixo grau de adoção das tecnologias inovadoras, em especial por parte do grande universo dos pequenos produtores, torna os investimentos realizados em pesquisa agropecuária e assistência técnica menos eficientes, tanto do ponto de vista econômico quanto social.

O objetivo deste trabalho, foi identificar a utilização das tecnologias inovadoras para região semi-árida do Nordeste e os fatores que afetam sua adoção pelos pequenos agricultores de três comunidades.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Para realização deste estudo foram selecionadas três comunidades de pequenos agricultores, sendo a comunidade de Conceição (Jaguarari, BA), Lagoa dos Cavalos (Petrolina, PE) e a comunidade de Algodões de Baixo no município de Casa Nova (BA).

Os agricultores foram selecionados por meio de uma amostra aleatória simples, considerando-se um nível de significância de 5% de probabilidade e o desvio-padrão de 10% (Cochran, 1965; Richardson, 1985). Após a seleção dos agricultores em cada comunidade, foi aplicado um questionário nos meses de janeiro e dezembro de 2001 para 32 agricultores de Conceição, 23 de Lagoa dos Cavalos e 33 da comunidade de Algodões de Baixo.

Nos questionários procurou-se identificar entre as alternativas tecnológicas (cisterna rural, barreiro para irrigação suplementar, barragem subterrânea, captação de água de chuva "in situ", capim buffel, maniçoba e leucena), quais estavam sendo utilizadas pelos agricultores e os motivos da não utilização das mesmas no ano de 2001.

Para análise estatística dos dados foi utilizado o procedimento PROC TABULATE que compõem o SAS (SAS INSTITUTE, 1999).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Na Tabela 1, pode-se observar que na comunidade de Conceição, nenhum agricultor investigado utiliza o barreiro para irrigação suplementar, a barragem subterrânea e o sistema de captação de água de chuva "in situ".

No entanto, essas tecnologias são de grande importância para sobrevivência das populações rurais em áreas com pouca precipitação e podem apresentar bons resultados como os demonstrados por Conway et al. (1999) nas comunidades indígenas da Austrália, onde a precipitação alcança volume de 119 mm anuais.

A tecnologia mais utilizada pelos agricultores foi a cisterna rural com um total de 81,25% dos agricultores utilizando esta tecnologia, seguida pelo capim buffel que foi utilizado por 59,38% dos agricultores para alimentação dos animais no período de seca. A maniçoba e a leucena foram utilizadas por 50 e 28,13% dos agricultores, respectivamente. No entanto, há ainda um percentual significativo de agricultores que não conhecem a utilização destas plantas na alimentação animal.

Na Figura 1, pode-se observar uma cisterna rural em uma residência de pequeno agricultor da comunidade de Conceição.



**Figura 1.** Residência de pequeno agricultor com uma cisterna rural.

Embora, a cisterna rural seja uma alternativa que pode ser oferecida para os agricultores em diversas formas com custos que variam de R\$ 219,40 a 543,60 para construção de cisternas de placas conforme Gnadlinger (1999), 16,67% dos agricultores atribuíram a não adoção desta tecnologia a falta de recursos financeiro .

Por outro lado, entre as causas da não utilização das tecnologias, a que mais se destaca é o desconhecimento destas pelos agricultores. O barreiro para irrigação de salvação e a barragem subterrânea são desconhecidas por 87,50 e 84,38% dos agricultores, respectivamente. O sistema de captação de água de chuva “in situ”, também é desconhecido por 62,50 dos agricultores desta comunidade. Causas estas, apontadas também por Galjart (1979), Gomes (1981), Ilha (1987) e Schuh (1996), como fatores que afetam o processo de adoção de uma tecnologia..

A falta de recursos financeiros foi apontada como a causa de impedimento da utilização do capim buffel por 69,23% dos agricultores.

**TABELA 1.** Distribuição absoluta e relativa dos 32 pequenos agricultores da comunidade de Conceição, Jaguarari (BA) quanto as tecnologias utilizadas no período de seca de 2001 e os fatores que impediram sua utilização.

Tecnologias	Agricultores entrevistados		Fatores que impediram a utilização das tecnologias			
	Que utilizam tecnologia (n) <sup>1</sup> (%)	Que não utilizam tecnologia (n) <sup>1</sup> (%)	Falta de assistência técnica (n) (%)	Falta de informações (n) (%)	Falta de recursos financeiros (n) (%)	Não conhecem (n) (%)
Cisterna	26 81,25	6 18,75	3 50,0	2 33,33	1 16,67	0 0
Barreiro	0 0	32 100	2 6,25	1 3,13	1 3,13	28 87,50
Barragem	0 0	32 100	3 9,38	1 3,13	1 3,13	27 84,38
Captação	0 0	32 100	6 18,75	2 6,25	4 12,50	20 62,50
Capim	19 59,38	13 40,63	2 15,38	2 15,38	9 69,23	0 0
Maniçoba	16 50,0	16 50,0	4 25,0	6 37,50	4 25,0	2 12,50
Leucena	9 28,13	23 71,88	3 13,04	5 21,74	6 26,09	9 39,13

(1) Número de agricultores entrevistados.

Na Tabela 2, observar-se que entre as alternativas tecnológicas selecionadas as que mais destacaram-se quanto a utilização pelos pequenos agricultores da comunidade de Lagoa dos Cavalos, foram a cisterna rural e o capim buffel. A cisterna rural foi utilizada por 73,91% dos agricultores e o capim buffel por 60,87%. O barreiro para irrigação de salvação, a barragem subterrânea foram utilizadas por 4,35% dos agricultores. O sistema de captação de água de chuva " in situ" foi utilizado por 8,70% dos agricultores desta comunidade. A maniçoba e a leucena foram adotadas por 26,09 e 13,04% dos agricultores, respectivamente, no período de seca de 2001.

Entre as causas da não utilização das alternativas tecnológicas pela maioria dos agricultores desta comunidade as que mais destacaram-se foram a falta de recursos financeiro e o desconhecimento das tecnologias pelos pequenos agricultores. O barreiro para irrigação de salvação não é conhecido por 68,18% dos agricultores, seguido pela barragem subterrânea com um percentual de 50% de agricultores que não conhecem esta tecnologia, seguida pela barragem subterrânea, a qual não é conhecida por 38,10% dos agricultores desta comunidade.

O custo de implantação de uma barragem subterrânea para 1,5 ha de área cultivada é de aproximadamente, R\$ 500,00 por hectare como mostram Brito e Anjos (1999). Esse custo de implantação pode ser obtido pelo agricultor no primeiro ano de utilização dessa tecnologia, segundo Brito et al. (1999).

Quanto ao barreiro para irrigação de salvação (Figura, 2), segundo Pinheiro (1999) alguns obstáculos como a necessidade por parte dos agricultores de animais ou máquinas para cultivo e o custo demonstrado por Brito (1999), podem dificultar sua utilização.

Por outro lado, há outros tipos de barreiros que podem ser utilizados pelos agricultores, no entanto, segundo Souza (1999) de 935 barreiros de trincheiras implantados na região do Araripe (PE), a maioria dos agricultores não seguiram os padrões técnicos recomendados para implantação dos mesmos não permitindo a utilização da água armazenada para irrigação (Figura 3).

Na Figura 2, pode-se observar um barreiro para irrigação suplementar sendo utilizado pelos pequenos agricultores da comunidade de Lagoa dos Cavalos.



**Figura 2.** Pequeno agricultor utilizando o barreiro para irrigação suplementar.

A falta de assistência técnica foi a causa atribuída por 35,29 e 33,33% dos agricultores, respectivamente, como o principal motivo da não adoção da maniçoba e do capim buffel, respectivamente. Esse motivo, pode contribuir em alguns casos para o baixo índice de utilização das tecnologias, como mostraram Ferreira (1982) e Fonseca (1992).

Na Figura 3, pode-se observar um barreiro comum utilizado pelos pequenos agricultores da comunidade de Algodões de Baixo para armazenamento de água de chuva, totalmente vazio no mês de agosto.



**Figura 3.** Barreiro comum utilizado pelos agricultores para o armazenamento de água de chuva.

**TABELA 2.** Distribuição absoluta e relativa dos 23 pequenos agricultores da comunidade de Lagoa dos Cavalos, Petrolina (PE) quanto as tecnologias utilizadas no período de seca de 2001 e os fatores que impediram sua utilização.

Tecnologias	Agricultores entrevistados		Fatores que impediram a utilização das tecnologias			
	Que utilizam tecnologia (n) <sup>1</sup> (%)	Que não utilizam tecnologia (n) <sup>1</sup> (%)	Falta de assistência técnica (n) (%)	Falta de informações (n) (%)	Falta de recursos financeiros (n) (%)	Não conhecem (n) (%)
Cisterna	17 73,91	6 26,09	1 16,67	1 16,67	4 66,67	0 0
Barreiro	1 4,35	22 95,65	3 13,64	2 9,09	2 9,09	15 68,18
Barragem	1 4,35	22 95,65	3 13,64	4 18,18	4 18,18	11 50,0
Captação	2 8,70	21 91,30	5 23,81	4 19,05	4 19,05	8 38,10
Capim	14 60,87	9 39,13	3 33,33	2 22,22	4 44,44	0 0
Maniçoba	6 26,09	17 73,91	6 35,29	8 47,06	2 11,76	1 5,88
Leucena	3 13,04	20 86,96	7 35,0	6 30,0	3 15,0	4 20,0

(1) Número de agricultores entrevistados.

Na comunidade de Algodões de Baixo as tecnologias inovadoras mais utilizadas pelos pequenos agricultores para convivência com a seca foram a cisterna rural e o capim buffel, como pode ser observado na Tabela 3, seguindo a mesma tendência das comunidades de Conceição e Lagoa dos Cavalos. A cisterna rural foi utilizada por 51,52% dos agricultores e o capim buffel por 42,42%.

Quanto as causas da não utilização das tecnologias, o desconhecimento destas pelos pequenos agricultores destaca-se entre as demais causas, alcançando nível de 58,06% para o sistema de captação de água de chuva “in situ”.

O grande número de pequenos agricultores das três comunidades analisadas que não conhecem as tecnologias inovadoras para convivência com a seca analisadas neste estudo, esbarram nos princípios de Burke e Molina Filho (1988) que para a “transferência” de conhecimentos tecnológicos e científicos, provenientes da pesquisa, implicam sempre em processos complexos que envolvem a comunicação, a aprendizagem e a tomada de decisão para adotar e que, desse modo, a “invenção” ou a nova tecnologia tem que ser comunicada e apreendida para que possa ser adotada, o que parece não ter acontecido com a maioria dos pequenos agricultores nas comunidades analisadas, em relação as tecnologias investigadas. Embora estas alternativas tenham sido bastante divulgadas (LOPES, 2002).

**TABELA 3.** Distribuição absoluta e relativa dos 33 pequenos agricultores da comunidade de Algodões de Baixo, Casa Nova (BA) quanto as tecnologias utilizadas no período de seca de 2001 e os fatores que impediram sua utilização.

Tecnologias	Agricultores entrevistados		Fatores que impediram a utilização das tecnologias							
	Que utilizam tecnologia (n) <sup>1</sup>	Que não utilizam tecnologia (n) <sup>1</sup>	Falta de assistência técnica		Falta de informações		Falta de recursos financeiros		Não conhecem	
	(%)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)
Cisterna	17 51,52	16 48,48	1 6,25		1 6,25		4 25,0		0 0	
Barreiro	0 0	33 75,76	7 28,0		7 28,0		11 44,0		8 24,24	
Barragem	1 3,03	32 96,97	1 3,13		4 12,5		4 12,50		11 34,38	
Captação	2 6,06	31 93,94	5 16,13		4 12,90		4 12,90		18 58,06	
Capim	14 42,42	19 57,58	13 68,42		2 10,53		4 21,05		0 0	
Maniçoba	6 18,18	27 81,82	16 59,26		8 29,63		3 11,11		0 0	
Leucena	3 9,09	30 90,91	7 23,33		6 20,0		3 10,0		14 46,67	

(1) Número de agricultores entrevistados.

## CONCLUSÕES

As tecnologias inovadoras desenvolvidas e/ou adaptadas pela pesquisa agrícola para melhoria das condições de subsistência dos pequenos agricultores às adversidades que ocorrem na região semi-árida do Nordeste, não têm alcançado níveis de utilização que garantam uma mudança significativa no desenvolvimento da região e, conseqüentemente nas condições de vida desses agricultores.

Diante dos resultados encontrados, pode-se sugerir uma reavaliação do processo de geração e difusão das tecnologias alternativas voltadas para os pequenos agricultores da região semi-árida do Nordeste, no sentido de que eles tenham acesso as mesmas por meio de maior difusão e demonstração dos resultados que possam alcançar com essas tecnologias em seus sistemas de produção.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SÁBER, A. N. A originalidade da terra. **Ciência Hoje**, vol. 3, n. 18, p. 43-52, 1998.
- BRITO, L. T. L. & ANJOS, J. B. Barragem subterrânea: captação e armazenamento de água no meio rural. In.: SIMPÓSIO SOBRE CAPTAÇÃO DE ÁGUA DE CHUVA NO SEMI-ÁRIDO BRASILEIRO. 1., 1997, Petrolina, PE. A captação de água de chuva: a base para viabilidade do semi-árido brasileiro – **Anais**. Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido/IRPAA/IRCSA, 1999.186p.
- BRITO, L. T. L. , SILVA, D. A., CAVALCANTI, N. B., ANJOS, J. B. & REGO, M. M. Alternativa tecnológica para aumentar a disponibilidade de água no semi-árido. **Rev. Bras. Eng. Agríc. Ambiental**, Campina Grande, v. 3, n.1, p. 111-115, 1999.
- BURKE, T. J. & MOLINA FILHO, J. **Fundamentos teóricos e institucionais para a assistência técnica à agricultura**. 2. Ed. São Paulo, Universidade de São Paulo, 1988. 88p. (Série Didática, 43).

- CAVALCANTI, N. B.; BRITO, L. T. L.; OLIVEIRA, C. A. V. Tecnologia tradicional e tecnologia alternativa: qual resolverá o problema dos pequenos agricultores na região semi-árida do Nordeste brasileiro: um estudo de caso. In: XXXIV CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 1996, Sergipe. **Anais...** Brasília: SOBER, 1996. 2 v. CD-ROM.
- CAVALCANTI, N. B.; RESENDE, G. M.; ARAÚJO, F. P.; REIS, E. M.; BRITO, L. T. L.; OLIVEIRA, C. A. V. Uso das tecnologias de convivência com a seca pelos pequenos agricultores na região semi-árida do Nordeste brasileiro. In: CONGRESSO MUNDIAL DE SOCIOLOGIA RURAL, 10.; CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 38, 2000, Rio de Janeiro. **Anais...** Campinas: UNICAMP/Auburn: IRSA/Brasília: SOBER, 2000. CD-ROM.
- COCHRAN, W, G. **Técnicas de amostragem**. Rio de Janeiro, Fundo de Cultura, 1965. 555p.
- CONWAY, C., NICHOLSON, C., BAMMER, G., WADE, A., HENDERSON, G. Rainfall harvesting for indigenous health in Australia. In.: INTERNATIONAL RAINWATER CATCHMENT SYSTEMS CONFERENCE, 9 th., 1999, Petrolina, PE. **Abstracts...** Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido/Singapura: IRCSA, 1999. 168p.
- EMBRAPA, **Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (Petrolina - PE). Relatório técnico do Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido - CPATSA 1979-1990**. Petrolina, PE, 1993. 175p.
- FERREIRA, J. G. **Adoção de tecnologia na cultura de milho em Lavras - Minas Gerais**. Viçosa, UFV, 1982. 88p. (Dissertação de Mestrado).
- FONSECA, M. I. **Estudo da adoção de tecnologia na pecuária de leite na área de ação da CAMIV - Cooperativa Agropecuária Mista de Viçosa: Viçosa - MG**. Viçosa, UFV, 1992. 141p. (Dissertação de Mestrado).
- GNADLINGER, J. Apresentação técnica de diferentes tipos de cisternas construídas em comunidades rurais do semi-árido brasileiro. In.: SIMPÓSIO SOBRE CAPTAÇÃO DE ÁGUA DE CHUVA NO SEMI-ÁRIDO BRASILEIRO. 1., 1997, Petrolina, PE. A captação de água de chuva: a base para viabilidade do semi-árido brasileiro – **Anais**. Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido/IRPAA/IRCSA, 1999.186p.
- GALJART, B. Difusão cultural, modernização e desenvolvimento. In: SZMRECSAMYI, T. e QUEDA, O. (orgs.). **Vida rural e mudança social**. 3 ed. São Paulo, Nacional, 1979. P. 57-65.
- GUIMARÃES FILHO, C. CARON, P.; SILVA, P. C. G. Enfoque sistêmico no desenvolvimento rural: a experiência da Embrapa. In.: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 37, 1999, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu – PR. CD-ROM. Brasília DF: SOBER, 1999.
- GOMES, J. C. C. **Barreiras ao nível tecnológico de produtores de pêssego. Pelotas, RS**. Santa Maria (RS), 1981. 161p. (Dissertação de Mestrado).



- ILHA, A. S. Análise dos fatores que retardam a adoção da tecnologia da tecnologia gerada para o setor rural brasileiro. **R. Econ. Nord.** Fortaleza, v. 18, n. 3, p. 389-493, jul./set. 1987.
- LOPES, P. R. C. A importância da Embrapa Semi-Árido para a região. In.: SEMINÁRIO INTERNACIONAL CYTED – XVII, 2., 2002, Salvador, BA. **Resumos...** Salvador: CYTED/UFBA/UEPS/SRH-BA/MMA-SRH/FAPEX, 2002. Não paginado.
- OLIVEIRA, J. A. M.; BRAGA, E. M.; DIAS, P. M.; ZACHARIAS, F.; MARANHÃO, A. G.; MENDES, P. A. C; MOURA FILHO, B. J. Avaliação da adoção das tecnologias usadas pelos produtores de caprinos e de ovinos tropicais dos Estados da Bahia, Piauí, Pernambuco e Ceará. In.: ENCONTRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO, 2, 1995, Londrina, PR. **Anais...** Londrina: IAPAR/SBSP, 1995. p. 128-147.
- PINHEIRO, R. N. Técnicas de captação de água de chuva: experiências do Rio Grande do Norte. In.: SIMPÓSIO SOBRE CAPTAÇÃO DE ÁGUA DE CHUVA NO SEMI-ÁRIDO BRASILEIRO. 1., 1997, Petrolina, PE. A captação de água de chuva: a base para viabilidade do semi-árido brasileiro – **Anais.** Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido/IRPAA/IRCSA, 1999.186p.
- RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social:** métodos e técnicas. São Paulo, Atlas, 1985. 287p.
- SCHUH, E. **Produção esbarra na tecnologia.** Agroanalysis, Rio de Janeiro, v. 16, n.1, p. 1-4, jan., 1996.
- SAS INSTITUTE INC. **SAS/STAT User` Guide,** version 8, ed. Cary: NC, 1999. 3384p.
- SOUZA, R. A. Barreiro trincheira. In.: SIMPÓSIO SOBRE CAPTAÇÃO DE ÁGUA DE CHUVA NO SEMI-ÁRIDO BRASILEIRO. 1., 1997, Petrolina, PE. A captação de água de chuva: a base para viabilidade do semi-árido brasileiro – **Anais.** Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido/IRPAA/IRCSA, 1999.186p.