

EFEITOS HIDROLÓGICOS DO REFLORESTAMENTO COM ALGAROBA (*PROSOPIS JULIFLORA* (SW.) DC) EM MICRO-BACIAS EXPERIMENTAIS EM CRUZETA-RN¹

GUILHERME DE CASTRO ANDRADE

Pesquisador, Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte - EMPARN, Caixa Postal 188, 59.001 - Natal/RN.

SÉRVULO HEBER L. VASCONCELOS

Professor Assistente, Escola Superior de Agricultura de Mossoró, Caixa Postal 137, 59.600 - Mossoró/RN.

WALTER PLAULA LIMA

Professor, Departamento de Silvicultura, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - Universidade de São Paulo.

RICARDO A. LOPES BRITO

Pesquisador, EMBRAPA/EMPARN, Caixa Postal 188, 59.001 - Natal/RN.

SINOPSE - A restauração da cobertura florestal das regiões semi-áridas do nordeste do Brasil já despertava cuidados e preocupação no começo desse século. A necessidade da restauração do potencial vegetal do Nordeste pode ser analisada sob três aspectos. Primeiro, assegurar o fornecimento de madeira de modo a atender a demanda regional de madeira (carvão, lenha, etc.) e madeira para manter as atividades rurais (estacas, mourões, caibos, ripas, portas, etc.). Em segundo lugar, estabelecer uma política adequada para o uso do solo, através da retirada ordenada da vegetação original, combatendo os efeitos da erosão, diminuindo os efeitos do escoamento superficial. O terceiro e último ponto, diz respeito à proteção dos mananciais, bem como das bacias hidrográficas dos açudes e reservatórios existentes na região, além de ser muito importante do ponto de vista de ciclagem de nutrientes e da qualidade da água em ecossistemas. Esses aspectos nortearam o estabelecimento de bacias hidrográficas experimentais na região do seridó, Cruzeta-RN, em área da EMPARN, sob coordenação do PNP-Florestal da EMBRAPA. Foram instalados três tanques linimétricos, com vertedores de 90° em três micro-bacias, sendo uma reflorestada com algaroba (*Prosopis juliflora* (Sw.) DC), outra desmatada e a última ocupada com a vegetação nativa (caatinga), objetivando estudar a hidrologia de bacias hidrográficas pequenas no semi-árido, quantificar a ciclagem de nutrientes, comparar os três diferentes usos do solo em bacias pequenas no semi-árido, correlacionar o crescimento da algaroba com as características hidrologicas da bacia e acompanhar as possíveis alterações de qualidade da água em função dos diferentes usos do solo nas bacias experimentais.

¹ Dados preliminares do ensaio "Efeitos hidrológicos do reflorestamento com algaroba (*Prosopis juliflora* (Sw.) DC) em micro-bacias experimentais em Cruzeta-RN" contido no projeto de pesquisa 03581023/3 do PNP-Florestal - EMPARN/EMBRAPA. Recebido para publicação em 06.11.85.

INTRODUÇÃO

A preocupação para com a restauração da cobertura florestal nas regiões semi-áridas do nordeste do Brasil existe desde há muito tempo. Já no começo deste século LÖFGREN (1912) escrevia:

"A ocorrência simultânea de uma série de circunstancias, como a posição geographica, a topographia, certas formações geológicas e varios factores ethnologicos, tem feito com que a região das seccas no Brasil esteja seriamente ameaçada de tornar-se cada vez mais esteril e menos remuneradora do trabalho humano si, em tempo, não se applicar um conjuncto de medidas aconselhadas pela experiencia e que já em outros paizes tão magnificos resultados deram, muitas vezes em condições incomparavelmente menos vantajosas do que aqui. Entre estas medidas, aliás já em grande parte applicadas e com exito, occupam naturalmente logar conspicuo os serviços tendentes a restituir à região, quanto possivel, a sua cobertura vegetal, e parece bastante provado que o reflorestamento, mesmo em escala relativamente modesta como simples quebraventos, contribue fortemente para melhoria das condições locais, principalmente agricolas e, sobretudo, conseguindo o reflorestamento com essencias de folhas persistentes, porque as mattas, como temos visto, não deixam de constituir uma protecção valiosa e efficaz contra a demasiada evaporação do solo e ipso facto, contribuem para reter maior quantidade de humidade e de água livre no solo, melhorando-o incessantemente com seus detricos creando assim uma camada de humus que em muitos logares já não existe por ter sido levada pelas águas das enxurradas ou varridas pelos ventos a que os terrenos desnudados e as caatingas desfolhadas não podem oppor resistencia".

A necessidade desta restauração

vegetal pode ser analisada sob três aspectos. Primeiro, assegurar o fornecimento de madeira de modo a atender a demanda regional de energia (carvão, lenha, etc.) e de madeira para atividades rurais (SANTANA, 1982).

Em segundo lugar, como decorrência do estabelecimento definitivo de uma política adequada de uso do solo, capaz de assistir ao homem do campo, no sentido de mostrar que ele, se não é o responsável pela seca, pode, por outro lado, torná-la ainda mais drástica, pelo mau uso que faz do solo, através da retirada indiscriminada da vegetação original e do uso intensivo do solo, acelerando o processo de erosão. Com o tempo, o armazenamento de água no solo tende a degenerar, diminuindo a infiltração, aumentando o escoamento superficial, e criando condições de seca no solo mesmo em locais de precipitação média mais elevada. Neste sentido, a recomposição da vegetação é de fundamental importância para a hidrologia local, para sustar o processo erosivo, para amenizar os picos do escoamento superficial direto, e para aumentar a possibilidade de infiltração de água no solo, conforme mostrado e discutido em vários trabalhos (MUNNS & LASSEN, 1950), (ROTACHER, 1953), (MINSHALL, 1961), (TVA, 1962), (BROWN, 1965), (ANÔNIMO, 1968), (OSBORN & LANE, 1969), (AVOLIO *et alii*, 1980), (AYYAD, 1981), (BERGLUND *et alii*, 1981), (LEE, 1981).

O terceiro e último ponto diz respeito à proteção dos mananciais, bem como das bacias hidrográficas dos inúmeros açudes e reservatórios construídos na região, além de outros locais onde a cobertura florestal pode desempenhar função hidrológica importante, tais como ao redor de lagoas, lagos, ao longo dos cursos d'água, em terrenos declivosos, etc. A efetividade dos reservatórios e açudes construídos pode ser severamente reduzida pelo processo de erosão e sedimentação nos terrenos des-

protegidos das bacias hidrográficas (BERGLUND *et alii*, 1981). Este processo é muito importante do ponto de vista de ciclagem de nutrientes e da qualidade da água em ecossistemas semi-áridos. O crescimento rápido da vegetação que se observa após as primeiras chuvas do inverno dá a impressão de que o solo nestas regiões é muito fértil, o que não é totalmente correto (WEST, 1981). O processo de erosão, desta forma, é responsável pela perda da camada superficial rica em nutrientes do solo, o que certamente concorre para a diminuição da produtividade do solo e para a alteração da qualidade da água dos açudes.

Foram estes os principais aspectos que nortearam o estabelecimento de bacias hidrográficas experimentais na região de Cruzeta-RN, em área da EMPARN, sob a coordenação do Programa Nacional de Pesquisa Florestal da EMBRAPA.

Outros trabalhos com bacias experimentais têm sido realizados no Nordeste pela SUDENE, mas os objetivos são diferentes (CADIER & SANGUINETTI, 1982), (CADIER *et alii*, 1983), (LEPRON *et alii*, 1983).

Na área experimental de Cruzeta, os objetivos do trabalho são basicamente os seguintes:

a) estudar a hidrologia de bacias hidrográficas pequenas no semi-árido;

b) quantificar a ciclagem de nutrientes, ou seja o balanço entre as entradas via precipitação e as perdas via escoamento superficial;

c) comparar estes processos em bacias submetidas a três diferentes usos do solo, quais sejam a cobertura natural de caatinga, o reflorestamento com algaroba, e a eliminação total da vegetação;

d) correlacionar o crescimento da algaroba com as características hidrológicas da bacia, em termos de pico de vazão, duração do escoamen-

to superficial, forma do braço de recessão do hidrograma direto, perdas de solo por erosão, perdas de nutrientes pelo escoamento superficial, e características hidrológicas do solo;

e) acompanhar as possíveis alterações de qualidade da água do escoamento superficial e do açude em termos de parâmetros físicos de turbidez, condutividade, sólidos totais dissolvidos, pH e alcalinidade, bem como das concentrações de Ca, Mg, P, K, Na e Cl, em função dos diferentes usos do solo nas bacias experimentais.

O presente trabalho contém a análise preliminar dos dados do primeiro ano do projeto.

MATERIAL E MÉTODO

Área Experimental

O ensaio está sendo conduzido na base física de Cruzeta, da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte, EMPARN, localizada na microrregião homogênea do seridó, com clima do tipo BSH segundo a classificação de Koepen, e precipitação média anual de 544 mm (CRUZETA, 1983). A vegetação é hiperxerófila de porte médio e baixo, em solos com associação de Litólicos e Brunos não Cálcicos, cultivados principalmente com a cultura do algodão.

A área experimental é constituída de três micro-bacias, denominadas A, B e C, que contribuem, durante o período chuvoso, para o abastecimento do açude cacimbão, área esta mantida em exclusão. As referidas bacias foram respectivamente, submetidas aos seguintes tratamentos: reflorestamento com algaroba, eliminação total da vegetação; cobertura natural de caatinga. O reflorestamento com algaroba, bacia A, na 2a. quinzena de fevereiro de 1984, foi feito após o desmatamento manual da vegetação natural, com o plantio em cova de 35cm x 35cm x 35cm, espaça-

das de 3 x 3m. A eliminação total da vegetação na bacia B também foi feita manualmente e a bacia C foi mantida com sua vegetação natural, a caatinga.

Precipitação Pluviométrica

Nas três bacias em estudo foram instalados oito pluviômetros e um pluviômetro. As bacias A e C receberam três pluviômetros cada, enquanto que a bacia B recebeu apenas dois pluviômetros além do pluviômetro. Por outro lado os cálculos das precipitações por bacia foram obtidos da média dos valores registrados em seus respectivos pluviômetros entrando em cada cálculo, o valor do pluviômetro.

Escoamento Superficial

Foram construídas estações limimétricas nas bacias A, B e C para os registros diários dos seus escoamentos superficiais. Esta é construída de um linígrafo de rotação semanal, uma régua linimétrica, um vertedor triangular de 90°, um tanque de 6 m² (3m x 2m) em comunicação com um poço tranquilizador e coletores de entrada e saída de água deste tanque.

A coleta das amostras de água do tanque, em cada bacia, dos pluviômetros e do açude é feita no dia seguinte da ocorrência de vazão nos vertedores, seguindo-se a medição do pH com um pH-Metro portátil. As amostras coletadas após cada vazão, são armazenadas, para que dos totais semanais seja retirado 1,5 litros, por fonte de coleta, para uma posterior análise química no laboratório de solos da Universidade Federal da Paraíba/Campus III, com determinação de: condutividade elétrica, cálcio, magnésio, sódio, potássio, carbonato, bicarbonato, cloro e sulfato.

Os solos transportados das bacias via escoamentos superficiais ficam retidos nos seus tanques e periodicamente são retirados e medidos

para os cálculos de erosão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O levantamento planialtimétrico das bacias possibilitou a determinação de suas características físicas (quadro 1). A bacia B possui a maior área e portanto capta uma maior quantidade de água. O oposto é válido para a bacia A. Os comprimentos dos talwegues e as declividades médias das três bacias possuem valores bem próximos ou iguais as médias. Os resultados dos fatores de forma das bacias B e C indicam a forma circular de ambas enquanto que o da bacia A tendo a forma estreita e longa.

A precipitação total na área experimental, médias das precipitações das bacias A, B e C, durante o período de janeiro a maio de 1984, foi 686mm, superior a média anual da Estação Meteorológica de Cruzeta-RN.

O quadro 2, em anexo, apresenta as características hidrológicas mensais registradas nas bacias em estudo. Observa-se que os dados mensais de vazão e escoamento superficial das bacias não apresentam correlação direta com as precipitações mensais das mesmas, isto porque a distribuição das precipitações diárias e principalmente as variáveis de altura pluviométrica, intensidade de precipitação e sua duração são os fatores que influenciam estes dados.

Verifica-se também que as bacias reflorestada (A) e desmatada (B) apresentaram os maiores coeficientes de escoamentos mensais. Acredita-se que a ausência inicial da cobertura do solo, ocasionada pelo desmatamento, contribui para este resultado. Pode-se observar ainda, que a vazão média e máxima mensais também foram maiores nestas duas bacias, reforçando esta hipótese.

Na figura 1 encontra-se o hidrograma correspondente a precipitação do dia 11.08.84, de 50,3mm em 55 minutos. Verifica-se que na bacia

QUADRO 1 - Características físicas das bacias reflorestada com algaroba (A), desmatada (B) e cobertura natural de caatinga (C).

Características físicas	Bacias			média
	A	B	C	
área (ha)	1,04	1,40	1,30	1,25
comprimento do talvegue (m)	118	110	113	114
declividade média (%)	14	13	11	13
fator de forma	0,383	0,975	0,987	0,782
amplitude altimétrica (m)	10,0	6,5	13,0	9,8

desmatada (B) a vazão iniciou-se primeiro e atingiu o pico de 6,6 l/s, superior as demais.

Observa-se na figura 2 que a maior quantidade de sedimentos transportados, via escoamento superficial, de janeiro a abril de 1984, ocorreu na bacia desmatada (B). A grande diferença existente entre os totais de sedimentos transportados das bacias reflorestada (A) e desmatada (B) no período de 22.01 a 21.02, pode ser explicada pelo fato da área A encontrar-se, nesta época, com as covas abertas para o plantio da algaroba, causando assim a diminuição dos escoamentos superficiais e consequentemente um decréscimo da erosão no intervalo. A bacia de vegetação de caatinga, C, apresentou erosões menores que as bacias A e B, porém as diferenças entre elas diminuíram no decorrer do período.

No quadro 3, verifica-se que o solo das áreas estudadas estão sofrendo perdas significativas de cálcio, magnésio, fósforo e potássio através do transporte de sedimentos nas bacias, do ponto de vista de fertilidade. Considerando que a matéria orgânica é a única fonte de nitrogênio para as plantas, os índices de carreamento desta, para o período de janeiro a abril de 1984, podem ser considerados bastante significativos. Entretanto a análise da qualidade da água (Quadro 4), indica que

os valores de condutividade elétrica, CE, estão dentro da faixa aceitável para a prática da irrigação, por exemplo. Os teores de cálcio e magnésio mantiveram-se próximos ao normal, enquanto que os teores de sódio e potássio apresentaram-se relativamente baixos. O cloro encontra-se em concentrações normais, mas quando analisado em conjunto com os outros sais pode ser considerado ligeiramente elevado.

A figura 3 mostra a precipitação média mensal entre as bacias A, B e C e o pH médio mensal da água de chuva e da água do escoamento de cada bacia. Observa-se que o pH da água de chuva encontra-se abaixo dos pH das águas dos escoamentos das bacias. Porém a bacia com vegetação de algaroba, C, apresentou valores de pH mais próximos da água de chuva, que pode ser devido, ao menor transporte ou lavagens de sais do solo desta bacia.

CONCLUSÕES

Nas condições edafo-climáticas, dentro do período em que o experimento foi conduzido e em conformidade com os parâmetros estudados até o momento, pode-se emitir as seguintes conclusões preliminares:

a) Os dados mensais de vazão e escoamento superficial das bacias, não apresentaram uma correlação di-

QUADRO 2 - Características hidrologicas mensais das bacias reflorestada com algaroba (A), desmatada (B) e cobertura natural de caatinga (C) correspondentes aos meses de fevereiro, março, abril e maio de 1984.

Características Hidrologicas	Bacia A					Bacia B					Bacia C				
	Fev	Mar	Abr	Mai		Fev	Mar	Abr	Mai		Fev	Mar	Abr	Mai	
Vazão média (m ³ /s)	0,0094	0,0044	0,0021	0,0038	0,0124	0,0055	0,0032	0,0045	0,0019	0,0076	0,0016	0,0030	0,0016	0,0030	
Vazão específica (m ³ /s/km ²)	0,8983	0,4310	0,1973	0,3651	0,8902	0,3888	0,2279	0,3176	0,1455	0,5829	0,1235	0,2320	0,1235	0,2320	
Vazão máxima (ℓ/s)	-	9,43	7,74	6,96	-	16,58	15,73	7,95	2,64	-	5,98	4,28	5,98	4,28	
Vazão mínima (ℓ/s)	-	1,07	0,01	0,64	-	0,08	0,05	0,95	0,52	-	0,04	1,62	0,52	1,62	
Escoamento superficial (m ³)	351,60	964,2	759,7	707,4	500,4	903,2	991,3	897,2	439,0	285,2	469,8	558,2	439,0	558,2	
Escoamento superficial (mm)	33,7	92,3	72,7	67,7	35,6	64,3	70,6	63,9	33,6	21,4	36,0	42,8	33,6	42,8	
Precipitação pluviométrica (mm)	58,3	215,1	191,3	156,9	58,1	220,2	192,1	165,4	223,6	62,2	205,6	168,2	223,6	168,2	
Coefficiente de escoamento (%)	57,8	42,9	38,0	43,1	61,3	29,2	36,7	38,6	15,0	34,4	17,5	25,4	15,0	25,4	

QUADRO 3 - Análise química dos solos carregados das bacias experimentais, por escoamento superficial, e acumulados nos seus respectivos tanques.

Tanques	Data	Ca + Mg meq/100g	Al	P	K	Matéria Orgânica (%)	pH
A	21.02.84	10,00	0,00	27,0	120	2,83	7,2
B	21.02.84	9,70	0,00	27,0	96	1,19	7,2
C	21.02.84	7,50	0,00	21,0	120	7,08	6,5
A	29.03.84	10,00	0,00	22,2	126	4,10	7,3
B	29.03.84	9,50	0,00	15,0	96	2,98	6,9
C	29.03.84	9,70	0,00	12,0	96	3,13	6,6

QUADRO 4 - Análise química das amostras de água do dia 08.01.84.

Identificação	pH	CE µmhos/cm	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺⁺	K ⁺	CO ₃ ⁼	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ⁼⁼	
			meq/ℓ								
Chuva	6,2	10,4	1,36	0,09	0,21	0,02	0,00	1,20	1,50	0,47	
Açude	6,2	100,0	0,91	0,28	0,21	0,31	0,00	1,00	1,50	0,43	
Tanque A	6,4	75,0	0,91	0,38	0,31	0,23	0,00	1,50	1,30	0,43	
Tanque B	6,3	80,0	1,36	0,28	0,21	0,23	0,00	1,20	1,30	0,71	
Tanque C	5,9	90,0	0,91	0,38	0,26	0,37	0,00	1,10	1,30	0,71	

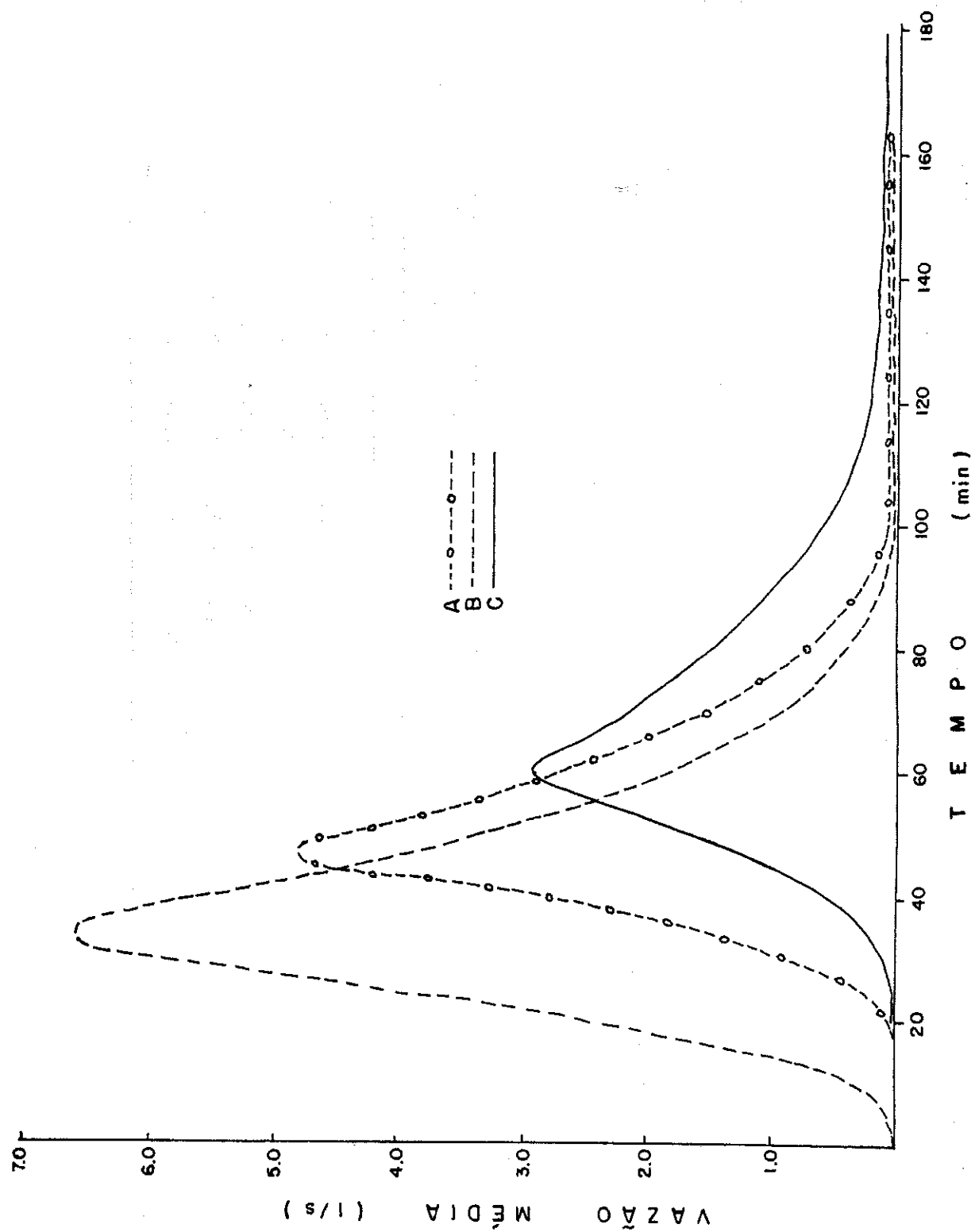


FIGURA 1 - Hidrogramas correspondentes a chuva de 11.02.84 nas bacias A, B e C.

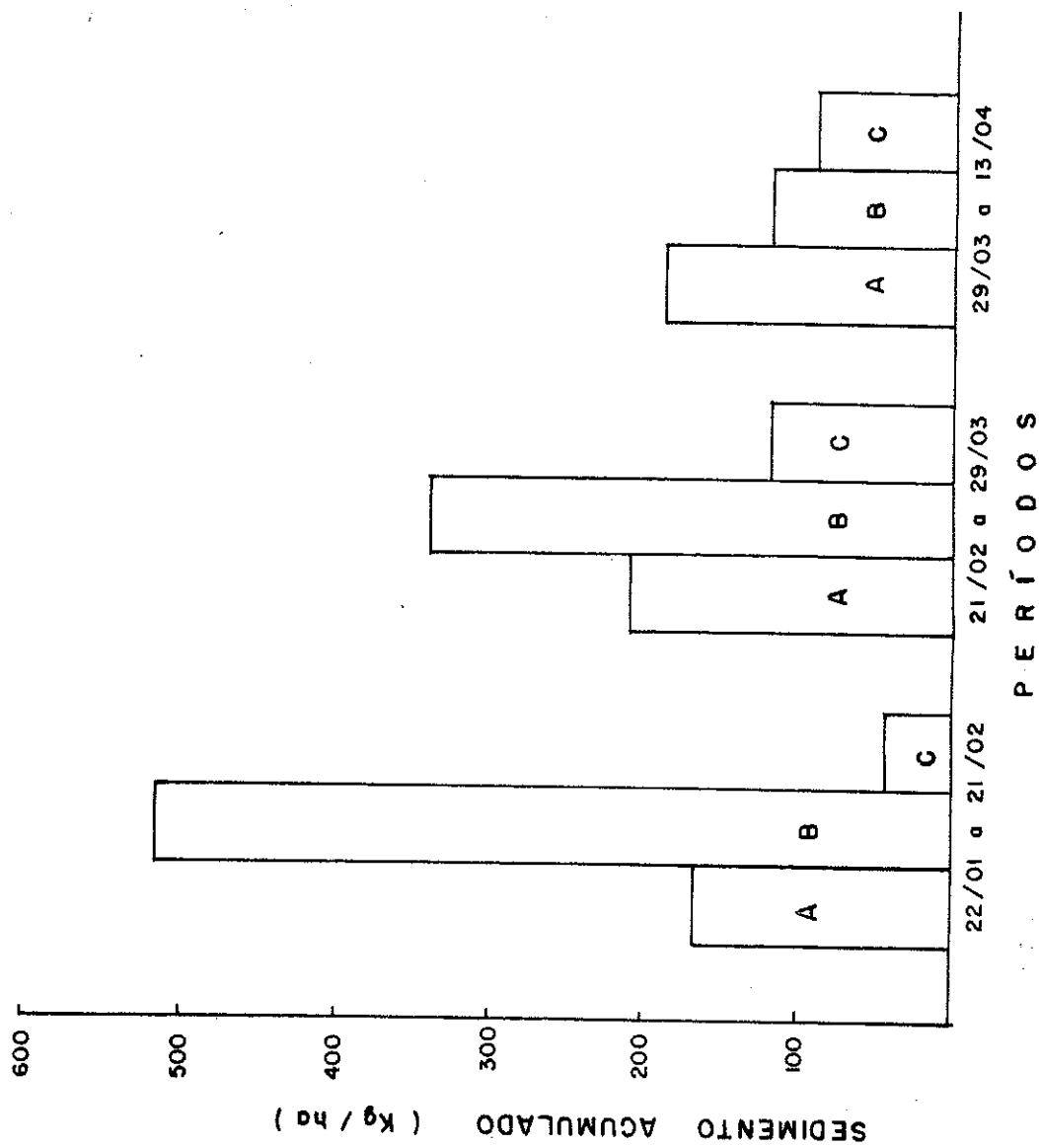


FIGURA 2 - Sedimentos depositados nos tanques de estações A, B e C, por escoamentos superficiais.

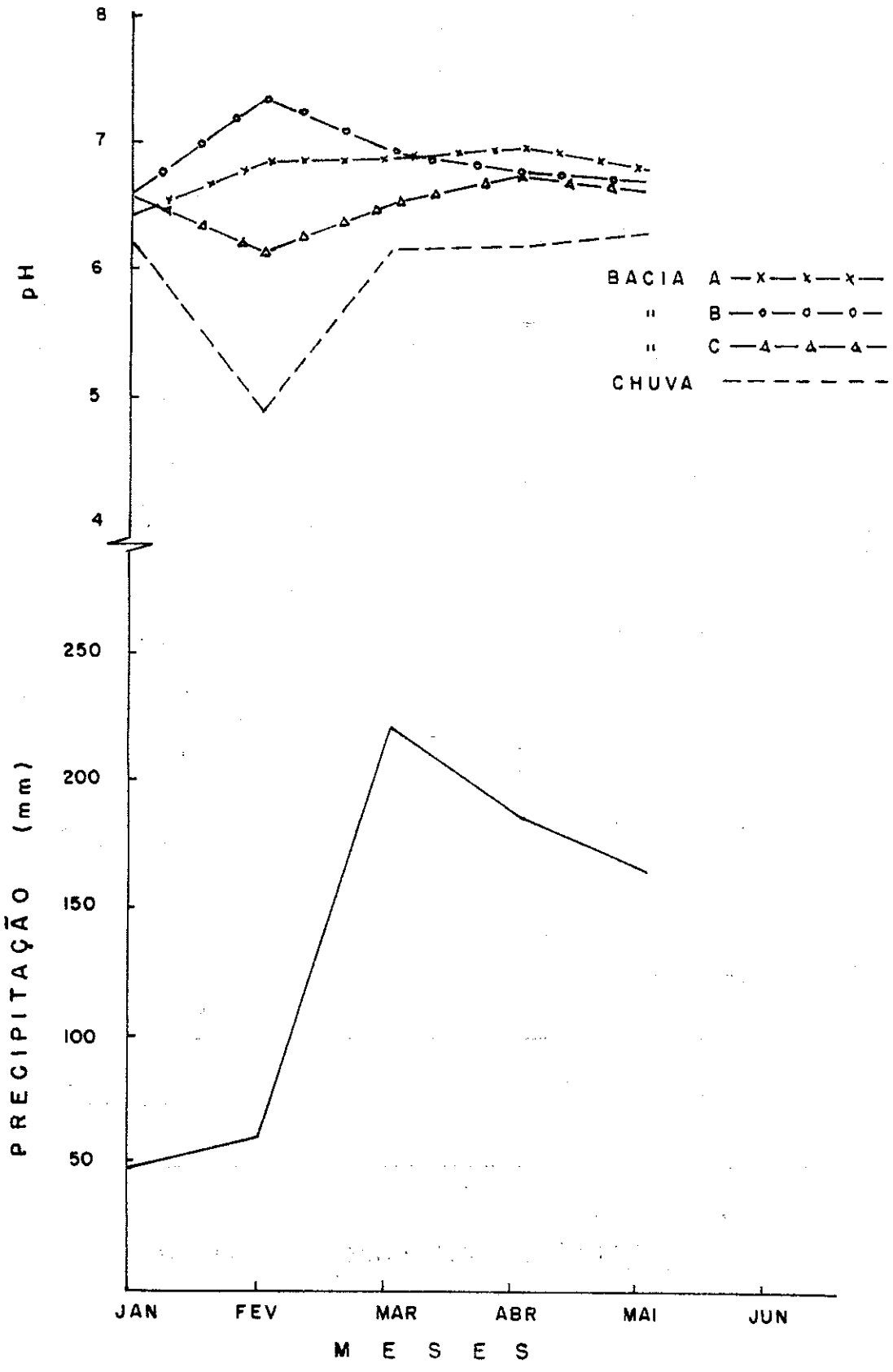


FIGURA 3 - Precipitação média mensal entre as bacias e pH médio mensal da chuva e da água do escoamento de cada bacia.

reta com as precipitações mensais;

b) As bacias reflorestada (A) e desmatada (B) apresentaram maiores coeficientes de escoamento superficial do que a bacia ocupada com a vegetação natural, caatinga (C);

c) As vazões médias mensais máximas foram maiores nas bacias desmatada e reflorestada;

d) Na bacia desmatada foi onde ocorreu o início de vazão e o maior pico de vazão (6,6 l/s);

e) Maiores quantidades de sedimentos transportados, via escoamento superficial, ocorreu na bacia desmatada;

f) Observou-se um maior deslocamento inicial de sedimentos na área reflorestada do que nas áreas desmatada e com caatinga, devido a abertura das covas;

g) O menor índice de erosão foi observado na bacia ocupada com a caatinga natural, em comparação as bacias reflorestada e desmatada;

h) Os solos das áreas estudadas estão sofrendo perdas significativas de cálcio, fósforo, magnésio e potássio, através do transporte de sedimentos;

i) O índice de carreamento da matéria orgânica registrado é bastante significativo, do ponto de vista de fertilidade;

j) Os valores de condutividade elétrica, apresentados na análise de qualidade de água das bacias, mostraram-se adequados à prática da irrigação.

LITERATURA CITADA

- ANÔNIMO; 1968. What forests mean to soil and water. *Tennessee Conservationist*, march 1968. 2 p.
- AVOLIO, S.; CIANCIO, O.; GRINOVERO, C.; IOVINO, F.; MIRABELLA, A.; RAGLIONE, M.; SFALANGA, M.; TORRI, D.; 1980. Effetti del tipo di bosco sull'entità dell'erosione in unita hidrologiche della Calabria-Modelli erosivi. *Annali dell' Instituto Sperimentale per la Selvicoltura*, 11: 47-128.
- AYYAD, M. A.; 1981. Soil-vegetation-atmosphere interactions. In: Goodal & Perri (Ed.). *Arid-Land Ecosystems: structure, functioning and management*. Cambridge University Press. p. 9-31.
- BERGLUND, E. R.; AHYUD, A. TAYAA, M.; 1981. Comparison of soil and infiltration properties of range and afforested sites in Northern Morocco. *Forest Ecology and management*, 3: 295-306.
- BROWN, H. E.; 1965. Characteristics of recession flows from small watersheds in a Semi-Arid Region of Arizona. *Water Resources Research*, 1(4): 517-522.
- CADIER, E. & SANGUINETTI, P. A.; 1982. Avaliação dos recursos hídricos para pequenos aproveitamentos em zonas semi-áridas do Nordeste. SUDENE, 14 p.
- CADIER, E.; FREITAS, B.J.; LEPRUN, J. C.; 1983. Bacia experimental de Sumé. SUDENE, 87 p. (Série Hidrologia nº 16).
- CRUZETA; 1983. Dado fornecido pela Estação Meteorológica de Cruzeta-RN (média de 54 anos, 1930-1983).
- LEE, K. E.; 1981. Effects of biotic components on abiotic components. In: Goodal & Perri (Ed.). *Arid-Land Ecosystems: structure, functioning and management*. Cambridge University Press. p. 105-123.
- LEPRUN, J. C.; ASSUNÇÃO, M.S.; CADIER, E.; 1983. Avaliação dos recursos hídricos de pequenas bacias do nordeste semi-árido: características físico-climáticas. SUDENE, 69 p. (Série Hidrologia nº 15).
- LÖFGREN, A.; 1912. Contribuição para a questão florestal da Região

- Nordeste do Brasil. EMPARN/RN. (Edição fac-símile, 1982).
- MINSHALL, N. E.; 1961. Effect of cover and soils on surface runoff. *Journal of Soil and Water Conservation*, 16(6): 259-264.
- MUNNS, E. N. & LASSEN; 1960. Controlling water on the land. *Journal of Soil and Water Conservation*, 5(2): 74-93.
- OSBORN, H. B. & LANE, L.; 1969. Precipitation-runoff relations for very small semiarid rangeland watersheds. *Water Resources Research*, 5(2): 419-425.
- ROTHACHER, J. S.; 1953. White hollow watershed management: 15 years of Progress in character of forest, runoff, and streamflow. *Journal of Forestry*, 51(10): 731-738.
- SANTANA, J. F.; 1982. Política Florestal. In: Reflorestamento do Nordeste Semi-Árido. EMBRAPA/IBDF, Documentos nº 18: 104-109.
- T.V.A.; 1962. *Reforestation and Erosion Control Influences Upon the Hydrology of the Pine Tree Branch Watershed*. TVA, Division of Forest Development. 98 p.
- WEST, N. E.; 1981. Nutrient cycling in desert ecosystems. In: Goodal & Perri (Ed.). *Arid-Land Ecosystems: structure, functioning and management*. Cambridge University Press. p. 301-324.

ABSTRACT

The restoration of forest cover in the Northeastern Brazil semi-arid areas had been considered as a matter of care and preoccupation since the beginning of this century. The necessity of restoring the Northeastern plant potential can be analyzed under three aspects. The first point is to ensure the wood supply in order to fulfill the regional needs with regards to the production of coal, firewood, stakes, posts, rafters, laths, doors, etc.; secondly, to establish adequate policy regarding the use of soil by ordinate exploitation of the original vegetation, preventing erosion damages and decreasing runoff effects. The third and last point regards to protection of water sources, as well as watersheds of dams and natural reservoirs of the region, besides being very important as far as both nutrient cycling and water quality of the ecosystems are concerned. These aspects lead to the establishment of experimental watersheds in the *Seridô* region (Cruzeta County, State of Rio Grande do Norte, Northeastern Brazil), in area belonging to EMPARN, under coordination of the *PNP-Florestal da EMBRAPA*. Three limimetric tanks were set up with 90° spillway in three micro-watersheds, one of these reforested with *Prosopis juliflora* (Sw.) DC., one deforested, and the other kept with native vegetation (caatinga), in order to study the hydrology of small watersheds in the semi-arid, quantify the nutrient cycling, compare the three different soil uses in small watersheds in the semi-arid, correlate *Prosopis juliflora* growth to the hydrological characteristics of the watershed, and detect the changes of water quality due to the different soil uses in the experimental watersheds.

In the edaphoclimatic conditions within the period of the experiment and according to the parameters until now studied, the following conclusions can be admitted:

- a) The monthly data regarding both flow and surface draining were not directly correlated to monthly precipitation;
- b) Both reforested and deforested watersheds presented greater surface

draining coefficients than the watershed kept with natural vegetation ("caatinga");

c) Maximum monthly mean flows were greater in both reforested and deforested watershed;

d) The deforested watershed, where the flow began, had the greater flow peak (6.6 l/s);

e) Greater sediment transporration by surface draining occurred in the deforested watershed;

f) In the reforested area rather than in both deforested and "caatinga" areas a greater initial sediment displacement was observed, this being due to the opening of holes for plantation;

g) The lowest erosion index was found in the watershed covered with "caatinga", as compared to the others;

h) The soil of the studied areas are undergoing significative losses of calcium, phosphorus, magnesium and potassium, through sediment wash off;

i) The registered organic matter drag index is very significative from fertility viewpoint; and

j) The electrical conductivity values brought ont by the water quality analysis of the watersheds are adequate to the irrigation practice.

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

1. São aceitos para publicação trabalhos técnico-científicos originais ainda não publicados nem encaminhados a outra revista para o mesmo fim.
2. Uma vez aceitos, os trabalhos não poderão ser reproduzidos, mesmo parcialmente, sem o consentimento expresso da revista Caatinga.
3. São de exclusiva responsabilidade dos autores as opiniões e conceitos emitidos nos trabalhos. Contudo, a Comissão Editorial reserva-se o direito de sugerir ou solicitar modificações aconselháveis ou necessárias.
4. Na elaboração dos originais deverão ser atendidas as seguintes normas:
 - a) os trabalhos devem ser apresentados em duas vias (original e cópia) datilografadas em uma só face do papel em espaço duplo e com margens de, no mínimo, 2 cm; o texto será escrito corridamente sem intercalação de tabelas e figuras que, feitas em folhas separadas, serão anexadas ao final do trabalho; as folhas, ordenadas em texto, legendas, tabelas e figuras, serão numeradas seguidamente;
 - b) no rodapé da primeira página deverão constar a qualificação profissional e endereço postal completos do(s) autor(es);
 - c) citações bibliográficas serão feitas pelo sistema "nome e ano"; trabalho de dois autores serão citados pelos nomes de ambos, e de três ou mais, pelo nome do primeiro seguido de "et al.", mais o ano; se dois trabalhos não se distinguirem por esses elementos, a diferenciação será feita pelo acréscimo de letras minúsculas ao ano; todos os trabalhos citados terão suas referências completas incluídas na lista própria (LITERATURA CITADA), inclusive os que tenham sido consultados indiretamente; no texto não se fará menção do trabalho que tenha servido como fonte; este esclarecimento será acrescentado apenas ao final da respectiva referência, na forma: (Citado por ..., 19 ...); a referência do trabalho que tenha servido de fonte será incluída na lista uma só vez;
 - d) será evitada a duplicidade de apresentação de dados, isto é, a apresentação simultânea em gráficos e tabelas, cabendo ao autor optar por uma delas.
5. Os trabalhos devem ser organizados sempre que possível, em TÍTULO, SINOPSE, INTRODUÇÃO, MATERIAL E MÉTODOS, RESULTADOS, DISCUSSÕES, CONCLUSÕES (ou combinações destes três últimos), AGRADECIMENTOS, LITERATURA CITADA e ABSTRACT.
6. A seção LITERATURA CITADA, que só incluirá os trabalhos citados no texto, tabelas ou gráficos e os que tenham servido como fonte de consulta indireta, deverá ser ordenada alfabeticamente, registrando os nomes de todos os autores e o título de cada publicação, e apresentada conforme o mais recente volume desta revista. As abreviações de nomes de revistas devem ser feitas de conformidade com as usadas pelos "abstracting journals". Em caso de dúvida é preferível dar a referência por extenso, encarregando-se, nestes casos, a Comissão Editorial da revista Caatinga de abreviá-las.

7. O ABSTRACT, resumo em inglês, deverá incluir a tradução do título do trabalho.
8. Outros pormenores para a confecção de trabalhos a serem enviados à revista Caatinga são fornecidos por requisição dos interessados.
9. Aos autores serão fornecidas 25 separatas de cada trabalho publicado. Separatas adicionais devem ser solicitadas com antecedência e terão preço de custo.