

sobre a estrutura e o banco de sementes de fragmentos florestais na região de Piracicaba. Relatório 1. Deptº de Ciências Florestais, ESALQ/USP.

Viana, V. M. 1990. Biologia e manejo de fragmentos florestais. In Congresso Florestal Brasileiro 6, Campos do Jordão, 113-118.

Viana, V. M. et al 1992. Restauração e Manejo de Fragmentos Florestais. In Anais do 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas, 400-406.

Uhl, C. & Vieira, I. C. G. 1989. Ecological Impacts of Selective Logging in Brasilien Amazon : A Case Study from the Paragominas Region of the State of Pará In Biotropica 21(2):98-106.

EFEITOS DO DESMATAMENTO DA VEGETAÇÃO NATIVA E DO REFLORESTAMENTO COM *Prosopis juliflora* (SW) DC SOBRE A HIDROLOGIA DE MICROBACIAS NO SEMI-ÁRIDO DO RIO GRANDE DO NORTE

GUILHERME DE CASTRO ANDRADE

CNPFLORESTAS/EMBRAPA

WALTER DE PAULA LIMA

ESALQ/USP

RESUMO

No período de 1984 a 1989, foram feitas medições de precipitação e escoamento superficial da água de chuva em três microbacias de aproximadamente 1,0 ha cada, em Cruzeta-RN. Os tratamentos foram : "A" - desmatamento e reflorestamento com *Prosopis juliflora* (algaroba); "B" - desmatamento; e "C" - manutenção da vegetação nativa de caatinga. No primeiro ano após o desmatamento, verificou-se que nas microbacias "A" e "B", o corte raso da vegetação influenciou na ocorrência de valores de coeficiente de escoamento mais altos, cerca do dobro do encontrado na microbacia "C". Este resultado sugere que, através do manejo da vegetação, pode-se aumentar o escoamento superficial em microbacias visando o abastecimento de açudes, os quais são de suma importância para a região. Contudo, adverte-se que o mesmo pode produzir efeitos danosos aos recursos hídricos, a medida que acelere o processo de erosão e sedimentação.

ABSTRACT

This study was conducted in a semi-arid environment in Northeastern of Brazil, at Cruzeta, RN. From 1984 to 1989 precipitation and runoff were monitored on three small catchments of approximately 1.0 ha each. One of the catchment was clearcut followed by reforestation with *Prosopis juliflora* (A), one was clearcut (B) and one was kept with natural caatinga vegetation (C). In the first year after clearcutting, the runoff expressed as a percent of rainfall was double from catchments "A" and "B" as compared to catchment "C". This result suggests that the adequate management of the vegetation can increase the runoff in small watersheds aiming to supply dumps extremely important for the region. However, it must be advised that runoff can increase the erosion and be harmful to the hidric resources due to the sedimentation.

INTRODUÇÃO

Uma das práticas adotadas para a viabilização e ampliação das atividades agrícola e pastoril, como da própria permanência do homem no semi-árido nordestino, é a construção de pequenos açudes, a nível de microbacias hidrográficas, muito utilizada para o armazenamento da água de precipitação e do seu escoamento superficial no solo através de canais de drenagens naturais.

De acordo com CADIER (1984), o manejo da vegetação e da superfície do solo desenvolve um papel primordial sobre o ciclo da água nas regiões semi-áridas onde, em geral, os coeficientes de escoamento anuais da água de chuva são baixos e inferiores a 10%, com apenas um número reduzido de fortes chuvas causando escoamento em rios geralmente intermitentes. Nessas áreas onde a água é escassa, HIBBERT (1969) destacou que métodos como o desmatamento, ou a

substituição da mata nativa por vegetação com menor demanda de água, poderiam ser empregados para se aumentar a produção de água, através da redução na evapotranspiração.

HIBBERT (1983), revisando trabalhos em diferentes bacias hidrográficas, concluiu que a redução da cobertura vegetal aumenta a produção de água, porém com respostas bastante variáveis, relacionadas, segundo NICOLSON (1988), às características do solo, tipo de vegetação, regime climático e o grau, tipo e duração dessas alterações.

MOLCHANOV (1971) sugeriu, para bacias com problemas de déficit hídrico, a seleção de espécies florestais de baixo consumo de água e a adoção de práticas silviculturais como a implantação de povoamentos de baixa densidade e sistemas de cortes seletivos da floresta, para redução do consumo de água. Deste modo, a atividade florestal nas bacias e microbacias hidrográficas no semi-árido nordestino poderia ser orientada de modo a otimizar a água armazenada nos inúmeros açudes existentes na região. Com relação ao corte de florestas, contudo, LIMA (1986) advertiu que o mesmo pode produzir efeitos danosos aos recursos hídricos, a medida que acelere o processo de erosão e sedimentação, assim como efeitos resultantes de operações silviculturais, como o uso de fogo e herbicidas.

Estes aspectos nortearam a instalação em 1984, de experimento visando estudar a hidrologia de 3 microbacias hidrográficas na região do semi-árido, através de diferentes usos do solo, em Cruzeta-RN. Os tratamentos foram: microbacia reflorestada com algarobeira (*P. juliflora*), microbacia desmatada e microbacia mantida com a vegetação nativa (caatinga).

O presente trabalho, o qual é parte de um estudo mais abrangente sobre hidrologia de microbacias no semi-árido (ANDRADE, 1991), contém a análise do escoamento superficial da água de chuva dos primeiros 6 anos.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido na base física de Cruzeta (RN), da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte- EMPARN, à 6°26' latitude sul, e 36°35' de longitude a oeste de Greenwich. O clima é do tipo semi-árido, com secas cíclicas, classificado por Köppen como BSw'h e uma precipitação média anual de 544 mm, concentrada nos cinco meses iniciais do ano. O solo, na área do ensaio, é do tipo bruno não cálcico e a vegetação natural é a caatinga hiperxerófito arbustiva, pouco densa e aberta.

A área experimental é constituída de três microbacias, denominadas "A", "B" e "C". Realizou-se inicialmente um levantamento planialtimétrico para a determinação de suas características fisiográficas, sendo submetidas a seguir aos seguintes tratamentos: reflorestamento com algarobeira [bacia "A"], eliminação total da vegetação [bacia "B"] e conservação da cobertura natural de caatinga [bacia "C"].

Na bacia "A" o reflorestamento com algarobeira, efetuado em fevereiro de 1984, foi precedido do desmatamento manual de toda a vegetação natural, sem o uso de aração ou gradagem. O plantio foi realizado no espaçamento de 3m X 3m. Os tratos culturais consistiram de duas capinas por período chuvoso. Foram feitas medições de altura e raio de copa, com amostragens anuais, variando de 10% a 25% das 1160 árvores iniciais da bacia, para os anos de 85, 86, 87 e 90.

Na bacia "B", o corte total da mata nativa foi feito manualmente em dezembro de 1983; nos anos seguintes, a vegetação que se regenerou na área foi eliminada através de roçada, realizada sempre no final do período seco. Tanto para a bacia "A" quanto para a bacia "B", após o desmatamento inicial, realizou-se a destoca dos arbustos e árvores existentes. A bacia "C" foi mantida com sua vegetação natural, a caatinga.

Foram instalados oito pluviômetros e um pluviógrafo, distribuídos equitativamente nas três bacias.

Foram construídas estações limimétricas nas bacias "A", "B" e "C", para os registros diários do escoamento superficial. Cada estação foi equipada com um linígrafo de rotação diária, marca Stevens Type F Recorder Model 68, uma régua limimétrica, um vertedor triangular de 90° e um tanque de 6m² (3m X 2m) em comunicação com um poço tranquilizador.

O procedimento para a tabulação do diagrama do linígrafo foi baseado em JOHNSON & DILLS (1956) e DNAEE (1971).

Os valores diários de precipitação (mm) e de escoamento (mm) foram utilizados para o cálculo dos coeficientes de escoamento superficial da água de chuva, nas três microbacias.

Uma descrição mais detalhada sobre clima, solos e vegetação da área em questão, assim como os métodos de campo utilizados, é encontrada em ANDRADE, 1991.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 encontram-se as características fisiográficas das microbacias.

Tabela 1. Características fisiográficas das microbacias "A", "B" e "C".

Características	Microbacias		
	"A"	"B"	"C"
Área (m ²)	10442	14042	13055
Declividade média (%)	13,4	10,7	11,6

Considerando estas características, verificou-se que a microbacia "A" possui uma menor área porém uma maior declividade, ocorrendo o inverso para a "B", enquanto que a "C" apresenta valores intermediários em área e declividade, relativamente às duas primeiras. A maioria das características de uma bacia está correlacionada com a sua área; já a declividade tem relação importante com a infiltração, o escoamento superficial e a umidade do solo. Estas duas características não diferiram muito entre as microbacias.

Os valores totais anuais de escoamento (mm), precipitação (mm) e o coeficiente de escoamento das microbacias encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2. Valores de escoamento (mm), precipitação (mm) e coeficiente de escoamento anuais (%) de 1984 a 1989.

ANO	Micro-Bacia	Escoamento (mm)	Precipitação (mm)	Coef. de escoam. (%) *
1984	"A"	266,4	666,6	40,0
	"B"	235,5	628,0	37,5
	"C"	134,4	705,8	19,0
1985	"A"	249,3	1096,1	22,7
	"B"	262,6	1170,4	22,4
	"C"	181,3	1187,1	15,3
1986	"A"	164,2	904,1	18,2
	"B"	125,2	825,3	15,2
	"C"	120,3	860,2	14,0
1987	"A"	50,3	477,0	10,5
	"B"	42,2	471,6	8,9
	"C"	52,8	476,3	11,1
1988	"A"	36,8	425,6	8,6
	"B"	62,2	606,7	10,2
	"C"	75,9	608,9	12,3

Tabela 2 - (Cont.)

Micro-ANO	Bacia	Escoamento (mm)	Precipitação. (mm)	Coef. de escoam. (%) *
1989	"A"	93,6	619,8	15,1
	"B"	63,6	581,7	10,9
	"C"	90,0	563,8	16,0

* Coeficiente de escoamento = (Escoamento/Precipitação) X 100

Em 1984, primeiro ano após o desmatamento nas microbacias "A" e "B", verificou-se que os escoamentos foram, aproximadamente, o dobro do escoamento na microbacia com vegetação nativa (C). Esta, apresentou também, resultados inferiores em 1985 e 1986, embora as diferenças, principalmente em 1986, tenham diminuído.

No ano de 1985, apesar do aumento considerável na precipitação, as quantidades de escoamentos variaram pouco nas microbacias "A" e "B" em relação ao ano anterior.

Na microbacia "C" observou-se um acréscimo razoável no escoamento em 1985, quando comparado com o de 1984. Assim, para as duas primeiras microbacias, verificou-se uma redução em torno de 40% no coeficiente de escoamento, enquanto que para a microbacia "C" este valor foi de aproximadamente 19%. Em 1986 ocorreram reduções menos significativas, porém as precipitações foram menores do que em 1985.

Os valores de coeficiente de escoamento, encontrados nestes três anos iniciais sugerem que o desmatamento manual da caatinga, com a retirada de tocos de árvores e arbustos existentes nas respectivas áreas das microbacias "A" e "B", deve ter influenciado nestes resultados.

A partir de 1985, houve uma redução nos coeficientes de escoamento anuais nas microbacias "A" e "B". Provavelmente, o reflorestamento com algaroba e a presença de gramíneas invasoras na microbacia "A", e as condições reinantes na microbacia "B" (regeneração dominante de gramíneas a cada período chuvoso), também contribuíram para isto. Tal correlação foi, também, verificada por KOCHENDERFER & WENDEL(1983), quando observaram que a rápida cobertura do solo numa bacia, que durante 7 anos foi mantida quase estéril por aplicações sucessivas de herbicidas, promoveu uma queda progressiva na sua produção de água, a qual foi associada ao aumento da taxa de evapotranspiração com o desenvolvimento da vegetação.

Os coeficientes de escoamento das microbacias nos anos de 1986, 1987 e 1988, onde as precipitações anuais foram próximas à média da região, ficaram entre 8 e 16%, pouco divergentes em relação aos 10% reportados por CADIER (1984), para microbacias de regiões semi-áridas. Este baixo valor de escoamento superficial da água de chuva deve estar relacionado com a boa drenagem dos solos bruno não cálcicos, assim como com as declividades médias moderadas das três bacias.

As variações observadas nos coeficientes de escoamento anuais para as três microbacias, reforça a tendência de uma influência dos desmatamentos (microbacias "A" e "B"), já que, para estas duas, ocorreram maiores variações anuais nestes coeficientes. CADIER (1984) relatou que em microbacias contendo solos bruno não cálcicos vérticos, o desmatamento total da caatinga provoca um acréscimo considerável do escoamento de água de chuva, multiplicando-o por um fator entre 5 e 10. Não há comentário, no caso, quanto à declividade da área e a densidade da vegetação que foi cortada.

Com o propósito de manejar a vegetação nativa (caatinga) para incrementar a indução do escoamento superficial da água de chuva em microbacias hidrográficas no semi-árido nordestino, SHARMA & SIL-

Tabela 3. Diâmetro médio de copa e altura média das árvores (microbacia "A") em diferentes avaliações.

DATA	ALTURA (m)	DIÂMETRO DE COPA (m)
04/85	0,88	0,70
04/86	1,94	1,90
08/87	2,40	2,30
08/90	3,30	3,10

VA (1987) sugerem o desmatamento parcial para tal finalidade (faixas desmatadas alternadas com faixas de vegetação), que mostrou ser viável para o aumento da disponibilidade de água superficial e contribuir para uma melhor conservação do solo.

Na tabela 3 são apresentados os diâmetros médios das copas e as alturas das árvores de algaroba na microbacia "A" em diferentes avaliações.

Como discutido anteriormente, na microbacia "A", o efeito do desmatamento sobre o escoamento ocorreu principalmente no primeiro ano. Contudo, devido ao baixo incremento em diâmetro de copa e altura das árvores (Tabela 3), a relação da precipitação com o escoamento, não apresentou alterações significativas, até os cinco anos de plantio.

Observou-se, ainda, que os valores encontrados de incremento médio anual em altura e diâmetro de copa das algarobeiras (microbacia "A") foram coerentes com os dados de incremento desta espécie sob condições similares de solo e clima apresentados por ZAKIA et alii (1989).

CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos para as condições de clima, solo, características fisiográficas e coberturas vegetais nas microbacias experimentais, as seguintes conclusões podem ser estabelecidas:

- No primeiro ano (1984), após o desmatamento nas microbacias "A" e "B", os coeficientes de escoamento superficial da água de chuva foram, aproximadamente, o dobro do verificado para a microbacia com vegetação de caatinga (C).

- Nos anos em que a precipitação foi próxima a 544 mm (média da região), os coeficientes de escoamento nas três microbacias foram baixos, ficando entre 8% e 16%.

- Os baixos coeficientes de escoamento observados nas três microbacias, a partir do ano de 1985, foram também justificados pela boa drenagem dos solos, assim como pela declividade moderada das áreas experimentais.

- Através do manejo da vegetação pode-se aumentar o escoamento superficial da água de chuva em microbacias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, G. de C. **Efeitos do reflorestamento e do desmatamento sobre a hidrologia, erosão e fluxo de nutrientes em microbacias no semi-árido do Rio Grande do Norte**. Piracicaba: ESALQ/USP, 1991. 108p. Tese Mestrado.
- CADIER, E. **Método de avaliação dos escoamentos nas pequenas bacias do semi-árido**. Recife, SUDENE/DRN - Coord. Recursos Hídricos, 1984. (Brasil. SUDENE. Hidrologia, 21).
- DNAEE (Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica). **Normas e recomendações hidrológicas**. Anexo II-Fluviometria, Recife, 1970. 100p.

- HIBBERT, A.R. Water yield changes after converting a forested catchment to grass. *Water Resources Research*, Washington, v.5, n.3, p. 634-640, 1969.
- HIBBERT, A. R. Water yield improvement potential vegetation management on western rangelands. *Water Resources Bulletin*, Minneapolis, v.19, n.3, p. 375-381, 1983.
- JOHNSON, E.A. ; DILLS, R.E. **Outline for Handling precipitation, runoff, and ground water data from small watersheds.** Ashville: USDA. Forest Service, Southeastern Forest Experiment Station, 1956.(USDA. Forest Service Paper, 68).
- KOCHENDERFER, J.N. & WENDEL, G.W. Plant succession and hydrologic recovery on a deforested and herbicid watershed. *Forest Science*, Washington, v.29, n.3, p. 559-568, 1983.
- LIMA, W.P. **Princípios de hidrologia florestal para o manejo de bacias hidrográficas.** Piracicaba, USP/ESALQ/Deptº de Silvicultura, 1986. 242p. (Mimeografado).
- MOLCHANOV, A.A. **Hidrologia florestal.** Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, 1971. 418p.
- NICOLSON, J.A. Alternate strip clearcutting in upland black spruce v. the impact of harvesting on the quality of water flowing from small basins in shallow - soil boreal ecosystems. *The Forestry Chronicle*, Quebec, v.64, n.1, p. 52-58, 1988.
- SHARMA, P.N.; SILVA, A.D.S. Native forest (caatinga) watershed management for runoff inducement for irrigation. *Forest Ecology and Management*, Amsterdam, v.18, p.73-84, 1987.
- ZAKIA, M.J.B.; PAREYN, F.G.; BURKART, R.N.; ISAIA, E.M.B. I. Incremento médio anual de matas nativas secundárias e de algarobais no Seridó-RN. In: **Plano de manejo florestal para a região do Seridó do Rio Grande do Norte.** Natal, Projeto PNUD/FAO/IBDF/BRA/87/007, 1988. v.1. cap. 6.

IMPORTÂNCIA DOS FRUTOS DO “RONCADOR” (*Mouriri acutiflora* NAUD - MELASTOMATACEAE) NA ALIMENTAÇÃO DE PEIXES DO PANTANAL DE MATO GROSSO

CONCEIÇÃO, Darwin Nonato da

Tecnólogo em Saneamento Ambiental - UFMT - Cuiabá.

SHVA, Antônia José da

Profª I. B/UFMT - Cuiabá.

MACEDO, Renato Luiz Grisi

Prof. FAMEV/UFMT - Cuiabá.

RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi estudar as relações ecológicas da interação flora/ictiofauna do Pantanal Matogrossense, através de levantamentos ecossilviculturais/botânicos de *Mouriri acutiflora* Naud (roncador) relacionados com a alimentação de peixes e a dispersão das suas sementes. Os estudos conduzidos nos municípios de Poconé-MT e Barão de Melgaço-MT revelaram que a espécie arbórea *Mouriri acutiflora* se adapta bem a vários tipos de solo. O seu período de frutificação coincide com o período de inundação do pantanal. As análises químicas das polpas maduras dos seus frutos revelaram que os conteúdos protéicos, lipídicos e de carboidratos totais foram superiores aos dos frutos de jenipapo (*Genipa americana* L), espécie também responsável pela alimentação da ictiofauna nativa. A presença de sementes intactas de roncador no intestino das espécies de peixes *Piaractus mesopotamicus* (pacu), *Mylossoma orbignyanum* (pacupeva), *Brycon hilarii* (piraputanga), *Triporthus* sp (sardinha), *Schizodon borelli* (ximburé), *Leporinus* sp (piavuçu) e *Pimelodus maculatus* (bagre), sugere que estes vertebrados aquáticos sejam um dos dispersores de *Mouriri acutiflora* no Pantanal Matogrossense e que a referida espécie seja uma das mantenedoras da cadeia alimentar neste ecossistema.

ABSTRACT

The object of present work was to study the ecologic relations flora/ichthyofauna of Pantanal matogrossense by ecosilviculture botanic researches of *Mouriri acutiflora* Naud. (roncador) related with the fish's food and dispersion of their seeds. The studies conducted in municipality of Poconé and Barão de Melgaço showed that arbored specie *Mouriri acutiflora* adapt itself well at several kinds of soil. Its frutification period coincid with the flood period in Poconé and Paiaguás Pantanal. The chemistry analysis of pulp of their fruits showed that contents proutean, grease and carbohydrate totals was greater than genipap (*Genipa americana* L) fruits, specie so responsible for the native ichthyofauna food. The presence of intact roncador seeds in intestine of fish especies: *Brycon hilarii* (piraputanga), *Piaractus mesopotamicus* (pacu), *Triporthus* sp (sardinha), *Mylossoma orbignyanum* (pacupeva), *Schizodon borelli* (ximburé), *Leporinus* sp (piavuçu) and *Pimelodus maculatus* (bagre) suggest this aquatic vertebrates are one of the dispersers of *Mouriri acutiflora* in Pantanal matogrossense and the specie cited is one of the maintinence of alimentary cycle in this ecosystem.

1 - INTRODUÇÃO

De um modo geral, os frutos e sementes se destacam como potencial recurso alimentar para a ictiofauna do pantanal matogrossense.