

Caatinga, Mossoró-RN, 8(1/2):58-67, dez. 1994

**SOBRE A PRODUTIVIDADE DA PESCA EM 16 AÇUDES PÚBLICOS DA
BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO JAGUARIBE, CEARÁ, BRASIL¹**
[ON THE FISHERY PRODUCTIVITY IN 16 PUBLIC MAN-MADE LAKES OF
THE HYDROGRAPHIC BASIN OF THE JAGUARIBE RIVER, CEARÁ, BRASIL.]

JOSÉ JARBAS STUDART GURGEL

*Prof. Adjunto, Departamento de Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Ceará
Caixa Postal 3038, 60.431-970 - Fortaleza/CE*

RAIMUNDO SARAIVA DA COSTA

*Prof. Adjunto, Escola Superior de Agricultura de Mossoró
Caixa Postal 137, 50.600-970 - Mossoró/RN*

SINOPSE —A bacia hidrográfica do rio Jaguaribe é, por ordem de importância, a segunda maior dentre as 133 que constituem a grande bacia do Nordeste, e a terceira em área de extensão do sistema hidrográfico brasileiro. Somente no vale do Jaguaribe, já foram construídas cerca de 10.000 barragens de grande, médio e pequeno portes, enquanto o número total de açudes da bacia do Nordeste é estimado em 60.000, aproximadamente. Deste total, 292 são açudes públicos, construídos pelo DNOCS, dos quais 16 estão localizados na bacia do rio Jaguaribe, que drena uma área de 72.440 km². Uma contínua atividade pesqueira vem sendo exercida há mais de 50 anos, tanto no tocante ao povoamento como à exploração pela pesca. A produtividade pesqueira é relativamente baixa, cuja média de 80,6 kg/ha/ano é inferior em 17,4% a de todos os açudes públicos do Nordeste vistos em conjunto. Cerca de 15 espécies ictílicas nativas ocorrem hoje nos açudes da bacia do rio Jaguaribe, das 40 originalmente registradas, enquanto 9 outras são alóctonas. Obras de engenharia pesqueira têm sido construídas em alguns açudes, bem como tem sido realizada a eliminação, com rotenona, de espécies consideradas indesejáveis, com vistas à melhoria de suas produtividades, cujos efeitos positivos não têm sido notados. Também, poucos resultados têm sido obtidos através de povoamentos com alevinos de espécies consideradas de valor econômico, mas que têm mostrado inexpressiva importância bio-ecológica.

► Termos adicionais de indexação: *produtividade pesqueira, peixes.*

ABSTRACT — The hydrographic basin of Jaguaribe River, according to a sequence of importance, is the second greatest among 133 basins, which constitute the great basin of Northeast, and the third according to its extension area in the hydrographic Brazilian system. In the Jaguaribe valley alone there were built about 10,000 dams of great, medium and small sizes, while the total number of man-made lakes of the Northeast basin is esteemed to be about 60,000. Included in that total, 292 are public dams built by DNOCS, 16 of them located in the Jaguaribe River basin, which drains an area of 72,440 square kilometers. Continuous fishery has been active since over fifty years, either regarding fish settling or exploitation by fishery. The fishery productivity is relatively low, being its average (80.6 kg/ha/year) 17.4% less as compared to all other public dams of Northeast taken as a whole. About 15 native fish species out of the 40 originally registered live today in the dams of the Jaguaribe River basin, being 9 allochthonous. Fishery engineering works have been made in some dams, as well as the elimination with rotenone of species regarded as undesirable, in order to increase their productivities, but their positive effects have not been noted. Also tentatively fish settling with alevins of economically reputed species did not result in expressive bio-ecological importance.

► *Additional index terms: fishing, fishery productivity, fish, reservoir.*

INTRODUÇÃO

Do ponto de vista hidrográfico, o território brasileiro está dividido em 8 grandes bacias

(Figura 1), sendo a do Nordeste a terceira em extensão, a qual é constituída de 133 bacias fluviais que desaguam no Atlântico (BRAGA, 1975), destacando-se entre estas a do rio Jaguaribe, com uma área de drenagem de 72.440 km² e inteiramente dentro do estado do Ceará.

BORGES (1990) afirma que, somente por iniciativa privada, já foram construídas quase 10.000 barragens no vale do Jaguaribe, enquanto

¹ Elaborado como subsídio para o desenvolvimento da pesca no futuro açude do Castanhão, a ser construído na bacia do rio Jaguaribe. Recebido para publicação em 27.06.1992.



FIGURA 1 - Grandes bacias hidrográficas do Brasil, com suas respectivas áreas em termos da extensão territorial (GURGEL, 1990).

GURGEL (1990) estima em 60.000 o número de açudes públicos e particulares de toda a bacia do Nordeste.

Até 1989 coube ao Departamento Nacional de Obras Contra as Secas - DNOCS a responsabilidade pela construção de 292 açudes públicos, com um volume total de $15,5 \times 10^9 \text{ m}^3$ de água represada (BORGES, *op. cit.*), dos quais, 16 estão localizados na bacia do rio Jaguaribe (Figura 2).

Nestes açudes, a atividade de pesca vem se desenvolvendo desde muito tempo, constituindo-se na base econômica da maioria dos municípios onde se acham encravados, por gerar empregos para grande parcela de suas populações e servir como fonte de alimento

protéico.

Contudo, por razões de natureza bioecológica e de conservação dos seus recursos pesqueiros, a pesca nesses açudes se mostra instável, com variações sistemáticas nos seus índices de produtividades.

O presente trabalho visa uma análise das capturas efetuadas desde o início de operação da pesca nesses açudes e o efeito das medidas de administração pesqueira que têm sido adotadas para melhoria de suas produtividades.

MATERIAL E MÉTODO

Utilizou-se para a coleta dos dados de captura dos 16 açudes públicos, os informes



FIGURA 2 – Bacia hidrográfica do rio Jaguaribe, com a localização dos 16 açudes públicos Federais.

estatísticos da produção de pescado (DNOCS, 1948/89), publicados cada ano e referentes a todos os açudes com administração de pesca.

Para análise da produtividade se levou em consideração a unidade kg/ha/ano, tomada como base a área inundada de superfície de cada açude na sua cota de repleção à profundidade zero.

Os dados sobre o povoamento com espécies nativas e alóctonas foram também obtidos junto ao setor competente do DNOCS.

O levantamento da ictiofauna da bacia hidrográfica do rio Jaguaribe foi feito através dos citados informes estatísticos, de publicações técnicas referentes à pesca e piscicultura na região e de informações pessoais, principalmente

pescadores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesca nos açudes públicos da bacia do rio Jaguaribe teve início em 1949, com a exploração do açude Santo Antonio de Russas (Russas-CE), ano em que foram produzidas apenas 27,7 toneladas de pescado. Por ter sido um ano inexpressivo de produção, já que a atividade correspondeu a apenas 3 meses, desprezou-se esse dado e passou-se a considerar a vida biológica do açude a partir do exercício seguinte.

As espécies de peixes nativos que

ocorrem nesses açudes são praticamente as mesmas que constituem a ictiofauna do semi-árido nordestino, caracteristicamente pobre, tanto sob o ponto de vista qualitativo como quantitativo (AZEVEDO, 1933).

Originalmente, as espécies nativas dessa bacia, conforme citações de MENEZES (1953), FONTENELE (1983), NOMURA (1984), NOGUEIRA (inf. pes.) são as seguintes: curimatã-comum, *Prochilodus cearensis*; piau-comum, *Leporinus friderici*; piau-lavrado, *Schizodon dissimilis*; acarã-comum, *Cichlasoma bimaculatus*; beiru, *Curimatus ciliatus*; cangati, *Trachycoristes galeatus*; piabuçu, *Curimatus elegans*; jutubarana, *Salminus hilari*; traíra, *Hoplias malabaricus*; muçu, *Synbranchus marmoratus*; moréia-branca, *Awaons taitasica*; moréia-preta, *Eleotris pisonis*; sardinha, *Triporthus angulatus angulatus*; jundiá, *Rhamdia hilari*; bagre-branco, *Selenaspis herzbergii*; bagre-do-orós, *Rhamdella microcephala*; carichicote, *Loricaria typus*; cagona, *Pellona castelneana*; guaru, *Poecilia vivipara*; jacundá, *Crenicichla saxatilis*; piaba-chata, *Astianax bimaculatus*; piaba-do-rabo-preto, *Moenkhausia dichroua*; piranha (1), *Serrasalmus nattereri*; pirambeba, *Serrasalmus rhombeus*; cari-sovela, *Loricaria maculata*; cascudo (1), *Hypostomus carvalhoi*; cascudo (2), *Hypostomus nudivantris*; cascudo (3), *Hypostomus plecostomus papariae*; cascudo (4), *Hypostomus spilosoma*; mandi, *Rhamdella wolffi*; coró, *Psectrogaster rhomboides*; piabinha, *Hyphessobrycon piabinhas*; piau (1), *Leporinus agassizi*; piau (2), *Leporinus melanopleura*; piau-bargado, *Leporinus arcus*; piranha (2), *Serrasalmus marginatus*; piranha (3), *Serrasalmus striolatus*; piranha (4), *Serrasalmus piraya*; timbiro, *Pterengraulis atherinoides*; charuto, *Parodon affinis*; guaru, *Poecilia vivipara*; e peixe-rei, *Curimatus notonotus*.

As espécies alóctonas do rio Jaguaribe resultaram de povoamentos realizados pelo DNOCS em açudes públicos e privados, como a tilápia-do-nylo, *Oreochromis niloticus*; tilápia-do-congo, *Tilapia rendalli*; pescada-do-piauí, *Plagioscion squamosissimus*; pescada-cacunda,

Plagioscion surinamensis; mandi-amarelo, *Pimelodus clarias*; piau-verdadeiro, *Leporinus elongatus*; apaiari, *Astronotus ocellatus ocellatus*; pirarucu, *Arapaima gigas*; tambaqui, *Colossoma macropomum*; tucunaré-comum, *Cichla ocellaris*; tucunaré-pinima, *Cichla temensis*; curimatã-pacu, *Prochilodus argenteus*; pescada-do-são-francisco, *Pachyurus squamipinnis*; e pacu, *Myleus micans*. Uma outra espécie alóctona, fidalgo, *Ageneiosus valenciennes*, foi introduzida na bacia do rio Jaguaribe em 1960, mediante povoamento no açude de Orós (GURGEL & OLIVEIRA, 1987).

Recentemente, com a distribuição em larga escala, tanto em açudes privados como para estocagem de viveiros, de piscicultura intensiva no vale do Jaguaribe, é possível que a carpa-comum, *Cyprinus carpio* (linhagem húngara) e a carpa-espelho, *Cyprinus carpio* vr. *specularis*, já estejam disseminadas por toda sua bacia hidrográfica.

No período de 1938 a 1990, os 16 açudes públicos da bacia do rio Jaguaribe foram povoados com 7.375.800 de exemplares de espécies de peixe nativas e autóctonas (Tabela 1).

Coube ao açude Orós a maior quantidade de alevinos recebidos, correspondente a 31,0% do total, enquanto o menor índice foi para o açude Várzea do Boi, com apenas 0,7%.

Em termos de povoamento por área inundada, o açude Nova Floresta foi o mais beneficiado, com 2.886,4 exemplares/ha, enquanto o menos contemplado foi o Arrojado Lisboa, com apenas 10,1 alevinos/ha.

Considerando o espaço de tempo entre a primeira introdução e a última, o açude Velame é o mais antigo, com 50 anos de povoamento, mas com uma densidade de 28,0 exemplares/ha/ano, enquanto o açude Arrojado Lisboa é o de mais baixa entre todos, com 0,6 alevinos/ha/ano, em 16 anos de povoamento.

Apesar de ter recebido a maior quantidade de alevinos em 19 anos de povoamento, o açude de Orós apresenta uma baixa densidade, de apenas 5,5 exemplares/ha/ano, ocupando a 10ª posição em relação aos demais açudes.

TABELA 1 - Alevinos de espécies ictílicas nativas e alóctonas em 16 açudes públicos federais da bacia do rio Jaguaribe, no período de 1938 a 1990.

Nº e nome do açude	Nº de alevinos introduzidos		Anos de povoamento	Quantidade de exemplares/ha	Densidade de povoamento exemplares/ha/ano	posição
	absoluto	relativo				
01 Santo Antonio de Russas	78.854	1,07	48	86,2	1,2	15ª
02 Lima Campus	1.436.013	19,47	11	947,8	86,2	2ª
03 Riacho do Sangue	578.941	7,85	48	512,3	10,7	9ª
04 Nova Floresta	681.195	9,24	14	2.886,4	206,2	1ª
05 Joaquim Távora	626.680	8,50	14	1.154,1	82,4	3ª
06 Orós	2.283.805	30,96	19	103,8	5,5	10ª
07 Arrojado Lisboa	98.441	1,33	16	10,1	0,6	16ª
08 Quixeramobim	253.775	3,44	17	193,4	11,4	8ª
09 Poço da Pedra	244.854	3,32	9	233,2	25,9	7ª
10 Poço do Barro	138.100	1,87	26	130,3	5,0	11ª
11 Velame	259.339	3,52	50	1.401,8	28,0	6ª
12 Cedro	67.150	0,91	8	38,5	4,8	12ª
13 Ema	276.000	3,74	13	971,8	74,8	5ª
14 Várzea do Boi	54.553	0,74	25	52,5	2,1	13ª
15 Venicius Berredo	97.500	1,32	9	13,4	1,5	14ª
16 Thomaz Osterno Alencar	200.600	2,72	7	551,1	78,7	4ª
Total	7.375.800	100,00				

Os 5 primeiros lugares, no tocante à densidade de povoamento, pertencem, pela ordem, aos açudes Nova Floresta, Lima Campos, Joaquim Távora, Thomaz Osterno Alencar e Ema, enquanto os 5 últimos, em ordem decrescente, são Arrojado Lisboa, Santo Antonio de Russas, Venicius Berredo, Várzea do Boi e Cedro.

Enquanto o povoamento de açudes públicos do rio Jaguaribe teve início há 52 anos, a exploração pesqueira, com controle estatístico da produção do pescado, ocorreu somente 12 anos após. Todavia, na maioria deles, a atividade de pesca seguiu-se quase imediatamente ao povoamento, com restrição à captura das espécies consideradas de piracema, por um período mínimo de 1 ano. Por sua vez, o início do povoamento quase sempre coincidiu com a conclusão da barragem e formação do lago.

Estudando os açudes públicos do DNOCS, quanto à produção de pescado e produtividade da pesca, ALVES (1990) chegou à conclusão que eles atingem a produção máxima em 16,2 anos de exploração pesqueira, sendo de 97,6 kg/ha/ano a produtividade média da pesca.

Dentre os açudes da bacia do rio Jaguaribe, o que apresentou maior produtividade foi o Várzea do Boi, com 128,2 kg/ha/ano, o qual conta com 24 anos de exploração pesqueira, tendo levado 9 anos para alcançar sua produção máxima (Tabela 2).

A menor produtividade coube ao açude Quixeramobim, com apenas 39,2 kg/ha/ano, cuja exploração pela pesca vem ocorrendo há 27 anos, o qual levou 10 anos para atingir sua plenitude, em termos de produção do pescado. O açude Thomaz Osterno Alencar, com apenas 20,6 kg/ha/ano, é de construção recente e conta somente com 5 anos de exploração pesqueira, encontrando-se ainda em fase de incremento trófico. A variação da produtividade média da pesca de todos esses açudes pode ser vista na Figura 3.

BARONOV (1961) distingue a vida biológica de um açude em 3 diferentes fases: 1. **incremento trófico** (trophic up surge): que ocorre rapidamente, após o açude começar a encher, devido o carreamento de detritos orgânicos e nutrientes inorgânicos para dentro do lago, oriundos da bacia recém inundada, da

TABELA 2 - Produção de pescado e produtividade da pesca em 16 açudes públicos federais da bacia do rio Jaguaribe, no período de 1950 a 1990.

Nº e nome do açude	Anos de	Anos para	Produção de pescado (t)		Produtividade da pesca	
	pesca	prod. máx.	Total	Média	kg/ha/ano	Posição
01 Santo Antônio de Russas	40	37	3.410,6	85,3	93,3	7ª
02 Lima Campos	37	18	3.959,9	107,0	70,6	9ª
03 Riacho do Sangue	36	27	4.361,7	121,2	107,2	4ª
04 Nova Floresta	33	30	811,7	24,6	104,2	6ª
05 Joaquim Távora	32	9	2.199,5	68,7	126,5	2ª
06 Orós	28	19	53.345,4	1.905,2	86,0	8ª
07 Arrojado Lisboa	27	24	32.757,9	1.213,2	124,2	3ª
08 Quixeramobim	27	10	1.390,4	51,5	39,2	15ª
09 Poço da Pedra	25	11	1.624,7	65,0	61,9	11ª
10 Poço do Barro	25	16	1.463,5	58,5	55,2	13ª
11 Velame	25	2	272,8	10,9	58,9	12ª
12 Cedro	25	12	4.619,3	184,7	105,8	5ª
13 Ema	24	22	277,7	11,6	40,8	14ª
14 Várzea do Boi	24	9	3.199,6	133,3	128,2	1ª
15 Venícius Berredo	10	5	4.872,5	487,2	66,8	10ª
16 Thomaz Osterno Alencar	5	3	37,7	7,5	20,6	16ª
Média					80,6	

abundância do alimento natural de alta qualidade, do habitat favorável aos organismos bentônicos e da rápida expansão do ambiente lacustre; 2. de **estabilidade trófica** (trophic stability): quando começa a apresentar uma produtividade da pesca mais ou menos estável; e 3. de **declínio trófico** (trophic depression): que se caracteriza pela baixa produtividade biológica, resultante do esgotamento ou do excesso de nutrientes (eutrofização).

Sendo de 16,2 anos a média da primeira fase de vida dos açudes do Nordeste (ALVES, *op. cit.*), para os da bacia do rio Jaguaribe o limite pode ir além de 37 anos, como é o caso do açude Santo Antônio de Russas, que ainda se encontra em fase de incremento trófico, visto há 3 anos, e com 40 anos de atividade pesqueira, haver apresentado o mais elevado índice em matéria de produção de pescado.

O efeito de povoamento pouco se faz sentir no aumento da produtividade dos açudes da bacia do rio Jaguaribe, devido, sem dúvida, à introdução de espécies não recomendáveis e os baixos índices de densidade. É possível que, se houvesse uma melhor seleção e maior intensidade de povoamento com as espécies ictílicas adequadas, talvez fosse diferente a situação dos açudes da bacia do rio Jaguaribe.

FERNANDO & HOLCIK (1991) afir-

mam que em lagos antigos, com comunidades endêmicas de peixe, deve ser estritamente proibida a introdução de espécies exóticas, e, em açudes de construção recente, ser recomendável um cuidadoso planejamento, em que se deve levar em conta as características biológicas das espécies, a possibilidade de impacto sobre os peixes nativos, bem como ao ecossistema. Espécies estenoécias e herbívoras devem ser as preferidas, em lugar daquelas euriécias e predadoras.

As populações de espécies nativas predadoras, como piranhas (*Serrasalmus*), têm sido mantidas mais ou menos estáveis nos açudes públicos do Nordeste, onde ocorre o controle biológico com tucunarés (*Cichla*), espécies da bacia amazônica e introduzidas com essa finalidade, como se pode ver pelos índices de captura no período de 1983/89 (Figura 4).

Nesses açudes públicos como em outros do Nordeste, particularmente da bacia do rio Jaguaribe, além do controle biológico o DNOCS vem erradicando esses serrasalmídeos através da aplicação de rotenona, com sérios prejuízos para o ecossistema aquático.

Considerando-se que a predação natural não é um fator limitante da produtividade (DORST, 1983), não há motivo para o emprego desse método químico, pois, além de pro-

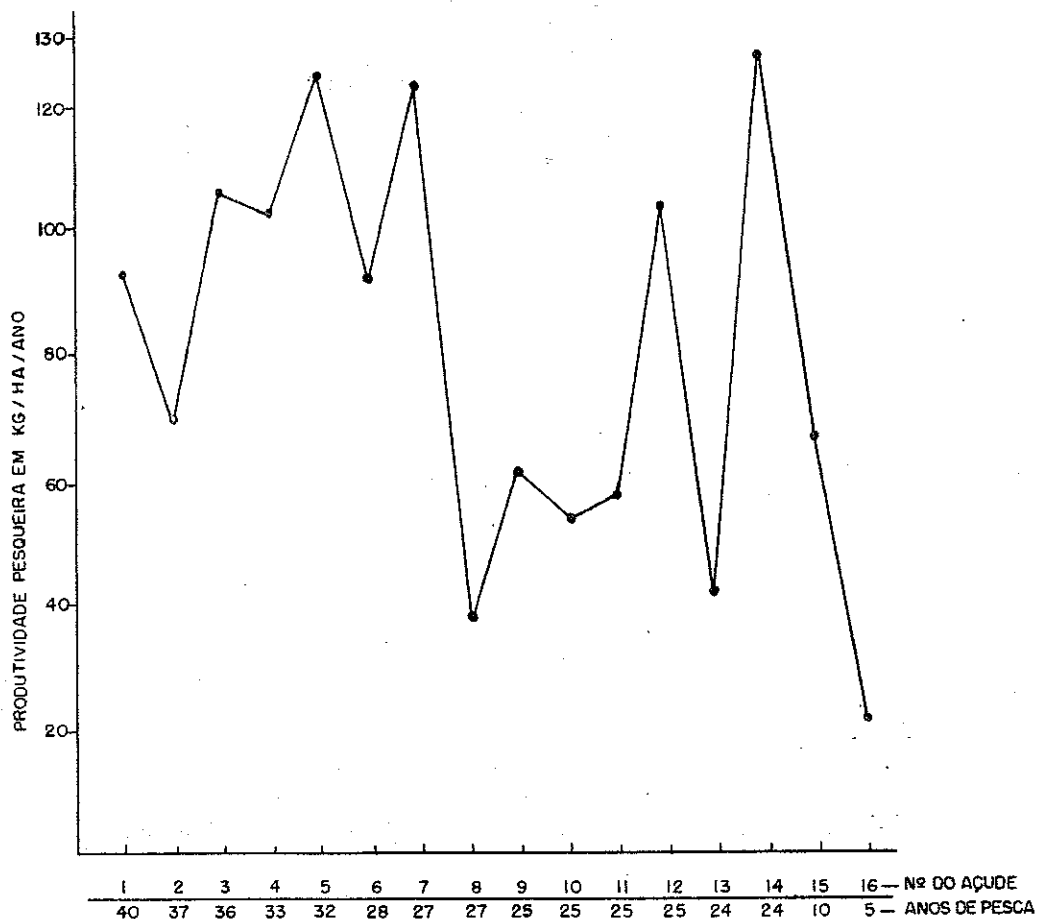


FIGURA 3 - Açudes públicos da bacia do Rio Jaguaribe, com suas respectivas produtividades pesqueiras (kg/ha/ano) e anos de exploração pela pesca.

vocar a eliminação de todas as espécies e a multiplicação exagerada daquelas posteriormente introduzidas, pode conduzir a um nanismo nas populações contrário aos interesses da pesca. Isto pode ser comprovado pelo baixo número de espécies nativas do rio Jaguaribe, originalmente registradas em mais de 40, mas que agora não passam de 15 apenas, pois, quando da erradicação dos serrasalmídeos com a rotenona, foram elas também eliminadas, não ocorrendo, como era de se desejar, o repovo-

amento com essas espécies, a não ser com alóctonas e exóticas, como tilápia, carpa, tambaqui e outras.

Dentre os 16 açudes públicos da bacia do rio Jaguaribe somente 3 possuem escadas de peixe. No caso, Lima Campos, Poço do Barro e Ema, não se observando até agora os seus efeitos sobre a produtividade da pesca.

Questiona-se a eficiência dessa obra de engenharia pesqueira para melhoria da produtividade dos açudes do Nordeste, mas GURGEL

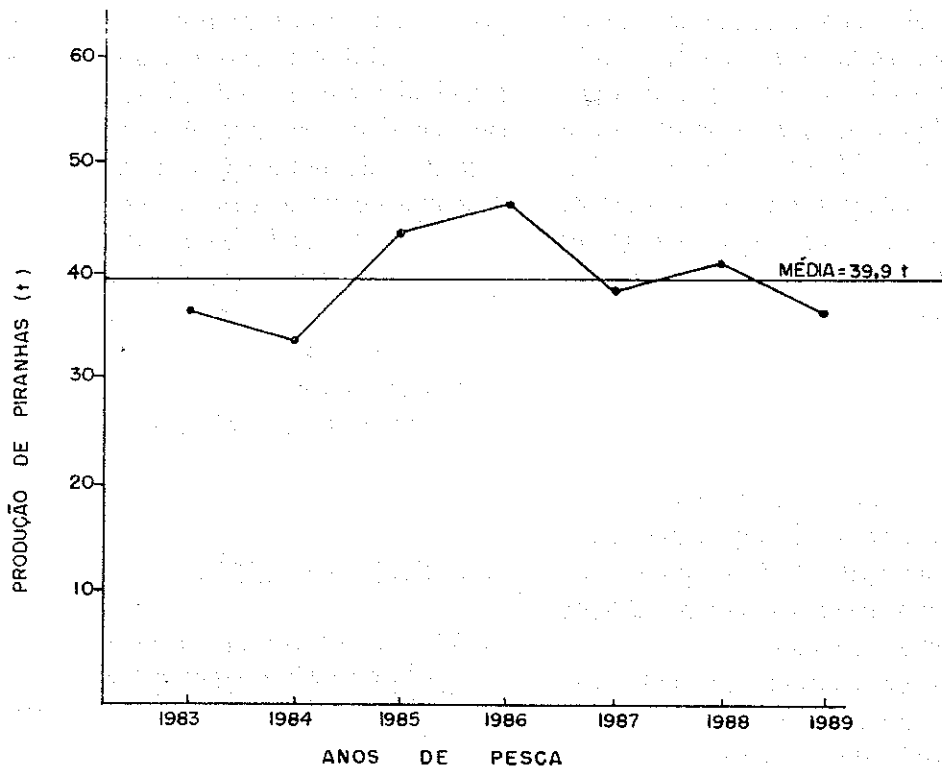


FIGURA 4 - Variação da participação de piranhas (*Serrasalmus*) nas capturas de pescado em açudes públicos do Nordeste.

et alii (1977), estudando o efeito sobre uma única espécie nativa, a curimatã-comum, *Prochilodus cearensis*, concluíram que pela escada de peixe do açude Mendubim (Açu-RN), durante os meses de chuva dos anos de 1973 a 1976, passaram em direção à montante (reotropismo positivo) 98.312 exemplares, possibilitando a reprodução e garantindo o recrutamento de novas populações.

GODINHO *et alii* (1991) constataram que das 41 espécies capturadas próximo à barragem do Salto de Morais (SP), na bacia do rio Paraná, 34 ocorreram na escada de peixe ali existente, concluindo que são os pimelodídeos

os que mais se utilizam dessa estrutura. Os mesmos afirmaram que foram capturados na escada alevinos e adultos de *Salminus hilarii*, *Leporinus friderici*, *Leporinus octofasciatus* e *Hipostomus albopunctatus*, e ainda juvenis de *Leporellus vittatus* e *Pimelodus maculatus*, significando que nem só reprodutores exercem essa atividade migratória.

Dentre os peixes comuns às bacias dos rios Paraná e Jaguaribe citam-se espécies de *Hoplias*, *Leporinus*, *Rhamdia*, *Pimelodus*, *Prochilodus*, *Schizodon*, *Salminus*, *Astianax*, *Hypostomus* e *Tilapia*.

Não se pode afirmar que nenhum açude

da bacia do rio Jaguaribe já tenha atingido sua terceira fase de vida, apesar da baixa produtividade da pesca de alguns, como Quixeramobim, Ema, Poço do Barro e Velame, com 39,2, 40,8, 55,2 e 58,9 kg/ha/ano, respectivamente.

Há, todavia, uma forte tendência para logo alcançá-la, em razão das precárias condições de administração dos recursos pesqueiros e de conservação dos açudes e da pesca. Com efeito, FERNANDO & HOLCIK (*op. cit.*) chamam a atenção para os problemas de sobrepesca, poluição e variações do nível d'água dos açudes nos trópicos, como causas provocadoras de impactos em ecossistemas aquáticos.

CONCLUSÕES

A produtividade da pesca em 16 açudes públicos da bacia do rio Jaguaribe é relativamente baixa, cuja média de 80,6 kg/ha/ano é inferior em 17,4% à de todos os açudes públicos do Nordeste vistos em conjunto.

Não tem havido um planejamento adequado para o povoamento desses açudes, tanto no tocante à seleção das espécies quanto ao aspecto quantitativo.

As baixas densidades de povoamento não fazem surtir os efeitos desejados, deixando de contribuir para melhoria de suas produtividades.

Não existe correlação entre povoamento e produtividade, pois, os primeiros 5 lugares em povoamento correspondem aos 6º, 9º, 2º, 16º e 14º lugares em produtividade, respectivamente. A única exceção é para o açude Joaquim Távora, que foi o terceiro mais beneficiado em relação à área e ao período de povoamento, constituindo-se no segundo de maior produtividade da pesca.

Os maiores açudes, como Orós, Venícius Berredo e Arrojado Lisboa, apresentam baixa densidade de povoamento (exemplares/ha/ano), ocupando os 10º, 14º, e 16º lugares em relação aos demais, os quais por seu turno, em relação à produtividade da pesca, ocupam respectivamente, os 8º, 10º e 3º lugares.

Nenhum efeito para melhoria da produtividade se fez notar com a instalação de escadas de peixe, e nos açudes Lima Campos, Poço do Barro e Ema, onde existem obras desta natureza, suas produtividades foram de 70,6, 55,2 e 40,8 kg/ha/ano, correspondentes às 9ª, 13ª e 14ª posições, respectivamente.

Sobre a ação de espécies predadoras, principalmente serrasalmídeos, também não foram sentidos os seus efeitos sobre a produtividade, cujas populações permanecem estáveis, mesmo naqueles açudes com controle biológico.

Há uma depleção aparente de espécies nativas nos açudes públicos da bacia do rio Jaguaribe, que, de originalmente 40, estão atualmente reduzidas a cerca de 15, redução esta provocada por medidas conservacionistas contrárias aos princípios bio-ecológicos.

LITERATURA CITADA

- ALVES, A. L. (1990). Estudo sobre a Produção Pesqueira e a Produtividade Biológica de Açudes do Nordeste do Brasil. Fortaleza: UFC. 46p. (Dissertação de graduação, Engenharia de Pesca).
- AZEVEDO, P. (1933). **A Biologia e a Piscicultura**. Recife: Comissão Técnica de Piscicultura do Nordeste, v. 6, 52p.
- BARANOV, I. V. (1961). Biohydrochemical classification of reservoirs in the European URSS. Tel-Aviv: Israel Program for Scientific Translations, p. 139-183.
- BORGES, M. C. de A. (1990). Açudes: porque construí-los?. Porto Alegre: ABRH. 31p. (Boletim Informativo nº 40).
- BRAGA, R. A. (1975). **Ecologia e Etologia de Piranhas no Nordeste do Brasil**. 2 ed. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil. 268p.
- DORST, J. (1983). **Antes que a Natureza morra**. 3ª reimpr. São Paulo: Edgard Blücher Ltda. 394p.
- DNOCS (1989). Dados sobre a administração da pesca em açudes públicos, relativos ao período de 1948 a 1989. Fortaleza: Diretoria de Pesca e Piscicultura-DNOCS.. 431p.

Produtividade da pesca na bacia do Jaguaribe

67

- FERNANDO, C. H. & HOLCIK, J. (1991). Some impacts of fish introductions into tropical freshwaters. *In*: Ramakrishnan, P. S. (ed.). **Ecology of Biological Invasion in the Tropics**. New Delhi. p.103-129.
- FONTENELE, O. (1983). Lista de nomes vulgares e científicos de espécies de peixes e crustáceos, objeto de trabalhos do DNOCS (compilação). Fortaleza: MINTER-DNOCS. 3p.
- GODINHO, H. G.; GODINHO, A. L.; FORMAGIO, P. S. & TORQUATO, V. C. (1991). Fish ladder efficiency in a Southeastern Brazilian River. **Ciê. e Cult.**, São Paulo, **43** (1): 63-67.
- GURGEL, J. J. S. (1990). Pesca em açudes construídos no Brasil, principalmente na região do Semi-Árido. **Caatinga**, Mossoró, **7** (único): 190-206.
- GURGEL, J. J. S. & OLIVEIRA, A. G. de (1987). Efeitos da introdução de peixes e crustáceos no semi-árido do Nordeste brasileiro, Mossoró-RN. 28p. (Coleção Mossoroense, B, 453).
- GURGEL, J. J. S.; SILVA, J. W. B & DUARTE, E. A. (1977). A escada de peixe do açude Mendubim (Açu-RN) e sua eficiência para a curimatã comum, *Prochilodus cearensis* (Steindachner, 1911). **Bol. Téc. DNOCS**, Fortaleza, **35** (1): 51-59.
- MENEZES, R. S. de (1953). Lista dos nomes vulgares de peixes de águas doces e salobras da zona seca do Nordeste e Leste do Brasil. **Arq. Mus. Nac.**, Rio de Janeiro, **42**: 343-388.
- NOGUEIRA, J. M. (inf. pes.). Sobre algumas espécies de peixes do rio Jaguaribe, antes da construção do açude de Orós.
- NOMURA, H. (1984). **Dicionário dos Peixes do Brasil**. Brasília: Editerra Editorial. 482p.