

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PESCA

1981-2
T-2

ANÁLISE DO SISTEMA DE PRODUÇÃO
E DISTRIBUIÇÃO DE ALEVINOS DE PEIXES,
NOS ACUDES DO "POLÍGONO DAS SECAS"

MARIA SELMA RIBEIRO VIANA

Dissertação apresentada ao Departamento
de Engenharia de Pesca do Centro de Ci-
ências Agrárias da Universidade Federal
do Ceará, como parte das exigências para
obtenção do título de Engenheiro de Pesca.

FORTALEZA - CEARÁ - BRASIL
DEZEMBRO/1981

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

V668a Viana, Maria Selma Ribeiro.

Análise do sistema de produção e distribuição de alevinos de peixes, nos açudes do "Polígono das Secas" / Maria Selma Ribeiro Viana. – 1981.
41 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 1981.
Orientação: Prof. Antônio Aduino Fonteles Filho.

1. Alevino de Peixes - Produção e Distribuição. 2. Polígono das Secas. I. Título.

CDD 639.2

ANTÔNIO ADAUTO FONTELES FILHO
Professor Titular
- Orientador -

COMISSÃO EXAMINADORA

JOSÉ WILLIAM BEZERRA E SILVA
Professor Assistente

JOSÉ JARBAS STUDART GURGEL
Professor Assistente

VISTO

JOSÉ RAIMUNDO BASTOS
Professor Adjunto
- Chefe do Departamento de Engenharia de Pesca -

FRANCISCA PINHEIRO JOVENTINO
Professor Assistente
- Coordenadora do Curso de Engenharia de Pesca -

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. ANTÔNIO ADAUTO FONTELES FILHO, pelo paciente e dedicado trabalho de orientação.

Aos Drs. JOSÉ TEIXEIRA PEIXOTO, EXPEDITO ARAÚJO DE VASCONCELOS, FRANCISCO HILTON NEPOMUCENO e JOSÉ JARBAS STUDART GURGEL, pela contribuição valiosa prestando esclarecimentos.

Ao Dr. OSMAR FONTENELE, do DNOCS, pelos significativos subsídios e desprendida ajuda na elaboração deste trabalho.

Aos Srs. JOSÉ LOPES DE MENEZES e JOSÉ LOUREIRO E SILVA, que ofereceram seus conhecimentos na coleta de dados e feitura de gráficos.

Aos demais técnicos e funcionários do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas, em particular na pessoa de seu Vice-Diretor Geral, Prof. Dr. VICENTE DE PAULA PEREIRA BARBOSA VIEIRA, que em muito contribuíram para a elaboração deste trabalho.

ANÁLISE DO SISTEMA DE PRODUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE ALEVINOS DE PEIXES NOS AÇUDES DO "POLÍGONO DAS SECAS"

MARIA SELMA RIBEIRO VIANA

1. INTRODUÇÃO

As secas nordestinas incidem sobre uma área de 978.291 km², conhecida como Polígono das Secas, atingindo parcialmente os Estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Bahia, Sergipe e Minas Gerais.

Nesta área, a política de combate às secas tem-se em carregado de promover a acumulação d'água em locais carentes de chuvas, onde o represamento reduz o deflúvio superficial e permite a acumulação d'água para usos múltiplos, destacando-se aquele relacionado com a produção de biomassa para o consumo humano.

O resultado mais evidente da política de açudagem, a cargo do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas — DNOCS, foi a construção de 1.102 açudes públicos e particulares, até 1977 (255 públicos e 847 particulares) com áreas totais aproximadas de 151.540 ha e 16.280 ha, respectivamente. (PAIVA, 1981).

O nível máximo de produtividade de um açude ocorre nos primeiros anos após sua construção, devido à elevada quantidade de nutrientes originada pela cobertura vegetal. A estabilidade, sob o ponto de vista de produtividade biológica, é atingida no período de 5 a 15 anos após a construção da barragem (PAIVA, 1976).

A região Nordeste brasileira apresenta excelentes condições para uma exploração aquícola, em virtude do grande volume de água represada em seus açudes públicos e particulares, favorecendo a fauna ictiológica, com a formação de ni-

chos ecológicos estáveis. De modo geral, pode-se dizer que os peixes nordestinos apresentam determinadas características, como formas de adaptação à ecologia regional, tais como: (a) capacidade de viver em águas sujeitas a alternância de regime - lótico na época de chuvas e lântico na época das secas; (b) reprodução periódica coincidindo com a chegada das chuvas, quando se dá a maturação rápida das gônadas e migração para as cabeceiras dos rios (piracema); (c) evolução embrionária rápida; (d) ausência de espécies de maior porte e de grandes exigências alimentares (PAIVA, 1976). Relacionado com esse último item, por serem espécies ícticas de pequeno porte, embora bastante diversificadas — com exceção das dos rios Parnaíba e São Francisco —, tornou-se necessário a introdução de peixes e macrocrustáceos de outras bacias hidrográficas nacionais e mesmo exóticas.

As espécies mais importantes do ponto de vista pesqueiro são as que tem significativa participação relativa na produção total de pescado e/ou grande aceitação no mercado consumidor. Daí a importância da produção e distribuição de alevinos de diferentes espécies de peixes, para o povoamento e repovoamento de açudes públicos e particulares, e estocagem em viveiros de criação intensiva.

A produção de biomassas nos açudes públicos depende, principalmente, da auto-renovação natural das populações que neles habitam, mas o repovoamento alóctone por alevinagem é necessário para compensar a rápida depleção causada pela exploração pesqueira, e ausência de desova em algumas espécies tipicamente lóticas, por ocasião das secas. Os açudes particulares, geralmente de reduzida área inundada e com pequena capacidade de produção natural, exigem povoamento inicial e repovoamentos sistemáticos e, conseqüentemente, maior número de alevinos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O material em que se baseia o presente trabalho consta de dados coletados junto à Diretoria de Pesca e Piscicultura do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas — DNOCS/DIPIS — relacionados com: (a) quantidade de alevinos de cada espécie, distribuída para açudes públicos e particulares, por Estado e área total dos açudes; (b) Produção total dos açudes, por espécies regionais e aclimadas; (c) levantamento bibliográfico sobre aspectos da biologia das espécies nativas e aclimadas, relevantes para o estudo; (d) Informações obtidas através de entrevistas com técnicos do referido órgão.

Para a análise do sistema de produção e distribuição de alevinos de peixes nos açudes do *Polígono das Secas*, consideramos apenas aqueles sob administração do DNOCS, pela facilidade de obtenção e confiabilidade dos dados. A produção e distribuição desses alevinos está a cargo das Estações de Piscicultura do referido órgão, por ser a maior produção de pescado, proveniente dos açudes públicos sob sua administração.

As principais espécies para as quais houve alevinagem no período 1971/80 foram as seguintes: apaiari, beiru, curimatã comum, curimatã pacu, pescada do Piauí, piau comum, piau verdadeiro, sardinha, tilápia do Congo, tilápia do Nilo, tucunaré comum e tucunaré pinima.

O período considerado neste trabalho (1971-1980) , foi aquele em que houve a intensificação do sistema de alevinagem e introdução da tilápia do Nilo, em 1973, espécie que atualmente, tem a maior participação relativa dentre aquelas distribuídas pelas Estações de Piscicultura do DNOCS.

A metodologia utilizada neste trabalho se refere , principalmente, à análise dos dados acima mencionados, pro

curando-se determinar as seguintes características do processo de alevinagem: (a) distribuição de alevinos e macrocrustáceos pelas Estações de Piscicultura, em termos atuais e potenciais; (b) cálculo da taxa F/C, considerando como forrageiras (não carnívoras) as espécies: beiru, camarão, curimatã comum, curimatã pacu, piau comum, piau verdadeiro, sardinha, tilápia do Congo e tilápia do Nilo; e como carnívoras, apaiari, pescada cacunda, pescada do Piauí, piranhas, pirarucu, pirambeba, traíra, tucunaré comum e tucunaré pinima; (c) influência da alevinagem sobre a produção; (d) análise do processo de alevinagem, em termos do equilíbrio da taxa F/C e do tamanho e peso dos alevinos.

Os resultados das análises efetuadas foram discutidos em termos globais, procurando-se uma interrelação entre o atual sistema de alevinagem e as necessidades de aperfeiçoamento., no sentido de aumentar a produtividade dos aqüedres públicos e particulares.

3. ASPECTOS BIOLÓGICOS DAS ESPÉCIES

As espécies de peixes e crustáceos encontradas nos açudes do *Polígono das Secas* podem ser classificadas em dois grupos: regionais e aclimadas. O conceito de espécie regional aplica-se àquelas que ocorrem nos rios periódicos da área e aclimadas, àquelas provenientes da fauna de rios perenes de outras regiões — São Francisco, Parnaíba e Amazonas — ou às exóticas, em relação à fauna brasileira — e que foram introduzidas nos açudes, onde vivem, crescem e se reproduzem.

São consideradas importantes, do ponto de vista pesqueiro, as espécies que mais se destacam na produção total de pescado e/ou devido a grande aceitação no mercado. No grupo das espécies regionais, destacam-se: Beiru, Curimatã co mum, Piau comum, Piranha, Sardinha e Traíra; dentre as acli madas, o Apaiari, Curimatã pacu, Pescada cacunda, Pescada do Piauí, Piau verdadeiro, Pirarucu, Tilápia do Congo, Tilá pia do Nilo, Tucunaré comum, Tucunaré pinima e Camarão.

A importância das espécies aclimadas sobre as regio nais, se deve à grande aceitação no mercado e capacidade de se reproduzir em águas lênticas independente da ocorrência de chuvas, resistência ao manuseio e por serem de grande por te.

Com relação a essas espécies, passamos a apresentar sinopses biológicas, considerando as informações existentes e, de modo particular, aquelas resultantes de pesquisas rea lizadas na região em estudo:

Apaiari, *Astronotus ocellatus*.

Espécie originária da bacia do Rio Amazonas, vem sen do disseminada, desde 1938, nos açudes do *Polígono das Se* cas. Vive em ambientes lênticos, habitam em áreas marginais

do açude. Quanto ao regime alimentar, é um carnívoro moderado, alimentando-se principalmente, de inseto, cararáo e peixe. Espécie não migradora, reproduz-se em cativeiro, de desova parcelada, independente de condições meteorológicas, podendo ocorrer até três vezes, num só período de reprodução; ovos aderentes à fase de alevinos. Adaptou-se de forma satisfatória aos açudes do Nordeste brasileiro, sendo espécie de bom valor comercial; capturam-se exemplares de 16 a 24 cm, com 122 a 402 gramas.

Beiru, *Curimatus elegans*

É uma espécie regional, muito ágil e habita, preferentemente áreas não marginais dos açudes. Alimenta-se da matéria orgânica que se forma junto a pedras e vegetais submersos, é portanto um peixe iliófago. Atinge a maturação sexual no primeiro ano de vida, de desova total e é muito prolífico. Antes era considerado uma espécie de *piracema*, tipicamente migradora e não se reproduzia em cativeiro. Recentemente foram observadas desovas dessa espécie nas Estações de Piscicultura da CHESF em Paulo Afonso, e na de *Jacurici* (Itiúba, BA), segundo informações pessoais do Dr. OSMAR FONTENELE, Tecnólogo do DNOCS. Frequentemente são capturados, pela pesca comercial, exemplares de 14 a 20 cm, com 49 a 121 gramas de peso.

Curimatã comum, *Prochilodus cearaensis*

Ocorre na maioria das coleções d'água do *Polígono das Secas*. Habita normalmente áreas não marginais do açude. Espécie tipicamente migradora, de reprodução periódica, pro

lífera. Em condições normais de inverno, a primeira desova ocorre com um ano de idade. Em cativeiro, a sua reprodução é obtida somente através da indução de hormônios (hipofisacção). Alimenta-se principalmente de algas diatomáceas e protozoários; é portanto, um peixe iliófago. É muito prolífico, produz grande número de óvulos; os espermatozóides têm pouca motilidade e o casal não protege a prole. É a espécie regional de maior valor comercial, comumente são capturados exemplares de 22 a 33 cm de comprimento total, com 185 a 481 gramas de peso.

Curimatã pacu, *Prochilodus argenteus*

Originária da bacia do Rio São Francisco. É uma espécie iliófaga, quanto ao regime alimentar; a exemplo da curimatã comum, retira o alimento do lodo, ingerindo principalmente algas diatomáceas e protozoários. Relativamente à função de reprodução, apresenta desova total, periódica. Tem grande prolificidade, e não oferece nenhuma proteção aos ovos e larvas. Espécie tipicamente migradora, em cativeiro a sua reprodução é obtida somente através da hipofisacção. Ocupa lugar de destaque pela precocidade, prolificidade, regime alimentar e, principalmente, pela aceitação no mercado. Foi comprovada a superioridade da curimatã pacu sobre a curimatã comum, principalmente com relação ao peso, pois aquela chega a atingir mais de 10 kg no seu *habitat* natural.

Pescada do Piauí, *Plagioscion squamosissimus*

Espécie originária do Rio Parnaíba. Vem sendo disseminada nos açudes do *Polígono das Secas*, desde 1952. Vivem em ambientes lânticos ou lóticos, habitando áreas de profundidade de média e/ou grande, de pouca correnteza e substrato pedregoso. Quanto aos hábitos alimentares, é classificada como carnívora, alimentando-se principalmente, de camarão e peixe,

e de inseto com menor freqüência. Espécie sedentária, que desova em cardumes, em água parada, mesmo em ambiente limitado em diferentes épocas do ano. Não obstante o grande número de desovas verificadas em viveiros do DNOCS, nunca houve oportunidade de serem coletados ovos de Pescada do Piauí. Perfeitamente aclimada na região, tem excelente valor comercial. Com freqüência são capturados exemplares com 20 e 40 cm de comprimento total, com 98 a 780 gramas de peso.

Piau comum, *Leporinus fredericii*

Muito comum nos rios da região. Habita áreas marginais e de profundidades médias. É uma espécie onívora, alimenta-se, principalmente de vegetal (algas filamentosas, sementes, restos de plantas submersas) e moluscos. Espécie migradora, de reprodução periódica, precoce, desova em cativeiro através da hipofisação; é muito prolífica, e não oferece nenhuma proteção aos ovos e larvas. De regular valor comercial, captura-se comumente, exemplares de 14 a 20 cm, com peso variando de 41 a 114 gramas.

Piau verdadeiro, *Leporinus elongatus*

Espécie originária do Rio São Francisco. Habita áreas marginais e de profundidade média dos açudes. Quanto ao regime alimentar é considerado um peixe onívoro, alimentando-se principalmente, de vegetais (algas filamentosas e restos de plantas submersas), moluscos e insetos. Em condições normais de inverno, reproduz-se com um ano de vida. Em cativeiro, desova somente através da hipofisação. Embora de excelente valor comercial, essa espécie não tem sido suficientemente estudada, sendo insatisfatoriamente disseminada nos açudes. A captura registra comprimentos de 22 a 40 cm, com 143 a 796 gramas de peso.

Sardinha, *Triportheus angulatus*

É um peixe comum nas coleções d'água da área do *Polígono das Secas*. Habita a superfície de áreas centrais do açude, o que lhe garante maior disponibilidade de oxigênio dissolvido e de alimento. Quanto ao regime alimentar, é essencialmente insetívora. Espécie migradora, de reprodução periódica; em condições normais de inverno, desova no primeiro ano de vida. Em cativeiro, apesar da sua fragilidade, desova através da hipofisação. Embora de pequeno porte, é empregada no consumo humano, além de servir de isca para outros peixes. A pesca comercial captura, em geral, exemplares de 16 a 20 cm, com 45 a 82 grammas de peso.

Tilápia do Congo, *Tilapia (Tilapia) rendalli*

Espécie africana, trazida da África para o Brasil, em 1953. Tem sido distribuída nos açudes da área do *Polígono das Secas*, desde 1956, com o objetivo inicial de controlar a vegetação aquática. Seu regime alimentar é predominantemente herbívoro. Habita, comumente, as áreas marginais do açude. Espécie não migradora, de reprodução contínua e desova parcelada, muito precoce e prolífera. Desova facilmente em cativeiro. Na época da reprodução, o macho cava ninhos, num dos quais, a fêmea depositará os óvulos, os quais são fecundados em seguida, pelo macho. Os reprodutores dão ampla proteção aos ovos e larvas. A partir de aproximadamente 12 cm de comprimento total, com poucos meses de idade, alcança a maturidade sexual. Espécie de bom valor comercial, adaptou-se regularmente aos açudes controlados pelo DNOCS. Frequentemente são capturados exemplares de 16 a 24 cm de comprimento total, com peso variando de 93 a 268 grammas.

Tilápia do Nilo, *Tilapia (Sarotherodon) nilotica*

Procedente da Jordânia, vem sendo disseminada nos açudes do *Polígono das Secas*, a partir de 1973. É uma espécie gregária, que costuma nadar lentamente, próximo à superfície das águas, formando cardumes. De regime alimentar onívoro, comumente se alimenta de algas bentônicas e do plâncton de superfície. É menos prolífera do que a tilápia do Congo, embora seja também de maturação sexual precoce. Espécie não migradora, de reprodução contínua, desova facilmente em cativeiro, com incubação oral (pela fêmea). É de excelente valor comercial, que se torna bastante prejudicada pelo quase incontrolável crescimento da população e consequentemente redução do peso médio individual. Com frequência são capturados exemplares com 16 a 30 cm de comprimento total, e peso variando de 80 a 402 gramas.

Túcunaré comum, *Cichla ocellaris*

Espécie originária da bacia do Rio Amazonas, foi introduzida em açudes da área do *Polígono das Secas*, a partir de 1940. Comum aos ambientes lóticos, costuma permanecer próxima à superfície, sob a vegetação flutuante. Peixe tipicamente carnívoro, alimentando-se principalmente de camarões e peixes vivos e com menor frequência, de insetos vivos. Exemplares a partir de 26 cm de comprimento total, já atingem a maturidade sexual. A primeira desova ocorre com um ano de idade, aproximadamente. Espécie não migradora, de reprodução contínua, desova em cativeiro, em água rasa e límpida, e não depende da estação chuvosa. Antes da desova, o macho limpa a superfície onde a fêmea irá depositar os óvulos para serem fecundados, a fecundação é pois, externa. Em seguida, é feita a escavação de ninhos, para onde serão transferidas as larvas. Oferecem total proteção à prole. Espécie de excelente importância na pesca comercial e de extraordinário

potencial para a pesca esportiva. Comumente são capturados exemplares de 20 a 34 cm, com 112 a 533 gramas de peso. Por razões não bem justificadas, têm sofrido restrições quanto à sua disseminação em todos os açudes do DNOCS.

Tucunaré pinima, *Cichla temensis*

Espécie originária da bacia do Rio Amazonas, introduzida em nossos açudes por volta de 1943, visando ao controle das populações de piranhas e pirambebas e a oferecer melhores condições à pesca. Vive em águas correntes, embora prefira às paradas, permanecendo próxima à superfície, sob a vegetação. No seu regime alimentar predominam os camarões e peixes, sendo classificada, portanto, como carnívora. É mais precoce e prolífera do que o tucunaré comum; o comportamento dos reprodutores, com respeito à escavação do ninho e proteção à prole, é semelhante. Tem desova parcelada, independentemente das condições climáticas. Os comprimentos e pesos totais registrados para essa espécie, são de 70 cm a 5,5 kg.

4. ANÁLISE DOS DADOS

4.1. DISTRIBUIÇÃO DE ALEVINOS

O DNOCS iniciou em 1933 as operações de peixamento dos açudes, com o intuito de aumentar sua produtividade e, para isto, foi montada uma infraestrutura de produção de alevinos que hoje tem o suporte de cinco modernas Estações de Piscicultura, a seguir mencionadas: *Pedro de Azevedo* (Icó, CE), *Valdemar Carneiro de França* (Maranguape, CE), *Itans*, atualmente denominada *Estêvão de Oliveira* (Caicó, RN), *Jacurici* (Itiúba, BA) e *Adhemar Braga* (Piripiri, PI). A primeira operação de peixamento foi efetuada pela EP *Pedro de Azevedo*, no açude Angico, Estado do Ceará, em 21.07.1942.

Para a produção de alevinos, o DNOCS dispõe de uma área inundada de 11,54 ha, distribuída da seguinte maneira, por Estação de Piscicultura: *Pedro de Azevedo*: 3,13 ha; *Valdemar Carneiro de França*: 3,02 ha; *Estêvão de Oliveira*: 1,44ha; *Jacurici*: 2,03 ha; e *Adhemar Braga*: 1,92 ha (GURGEL, 1979).

No período de 1971 a 1980, foram distribuídos ... 12.630.946 alevinos aos açudes públicos e particulares, sendo 2.167.740 de espécies regionais e 10.463.206 de espécies aclimadas, consideradas neste trabalho (Tabela I). Em 1976, foi ultrapassada, pela primeira vez, a casa de 1 milhão de alevinos distribuídos, sendo iniciada, também nesse ano, sua venda a particulares, fato bem aceito por fazendeiros interessados no povoamento, ou repovoamento dos seus açudes, de modo que a procura mostrou-se superior à oferta (PEIXOTO & GURGEL, 1978).

No período estudado, a produção de pescado nos açudes das espécies aclimadas teve um crescimento cerca de 3 vezes maior do que as espécies regionais, sendo que para o número de alevinos esta relação foi da ordem de duas vezes. O

número de alevinos das espécies regionais distribuídos a açudes públicos teve uma tendência de crescimento muito mais rápida (da ordem de 4 vezes) do que os dos distribuídos a açudes particulares; com relação às espécies aclimadas, o aumento em açudes públicos e particulares foi praticamente igual (Tabela II). A disparidade verificada no crescimento da distribuição de alevinos de espécies aclimadas, entre açudes públicos e particulares, deve-se, provavelmente, ao fato de haver maior demanda por alevinos dessas espécies que tem maior valor comercial.

No período de 1971/80 foram distribuídos 2.646.446 alevinos nos açudes administrados pelo DNOCS, nos seguintes Estados, com respectivas participações relativas, em ordem decrescente: Ceará (72,6%), Bahia (8,3%), Paraíba (6,9%), Piauí (5,2%), Rio Grande do Norte (4,3%), Pernambuco (1,4%), Sergipe (0,9%), Minas Gerais (0,4%) e Alagoas (0,1%). A procedência desses alevinos está relacionada com a localização da EP, dando origem ao seguinte esquema: os alevinos para os açudes do Ceará são produzidos em 75,4% pela EP *Pedro de Azevedo* e em 24,6% pela EP *Valdemar Carneiro de França*; o Piauí é abastecido principalmente pela EP *Adhemar Braga* - (75,6%), mas o restante provém das EPs *Valdemar Carneiro de França* (15,1%) e *Pedro de Azevedo* (9,4%); Pernambuco, Paraíba e Alagoas são abastecidos, em 100%, pela EP *Estêvão de Oliveira*, mas o Rio Grande do Norte recebe 71,1% dos alevinos, de *Estêvão de Oliveira* e 28,9% da EP *Pedro de Azevedo*; Sergipe, Bahia e Minas Gerais recebem todos os alevinos da EP *Jacurici* (Tabela III).

Observa-se, portanto, que o fornecimento de alevinos, obedece, mais ou menos, uma estratégia de localização geográfica das EPs, no sentido de reduzir os custos de transporte e a mortalidade dos alevinos. No entanto, uma vasta região, que abrange os Estados da Paraíba, Pernambuco, Ala-

goas, Sergipe, Bahia e norte de Minas Gerais, ainda é abastecida apenas por duas Estações, a saber, *Estêvão de Oliveira* e *Jacurici*.

Na Tabela IV encontramos, também, que das espécies aclimadas, a tilápia do Nilo contribuiu, no período de 1971/80, com 58,6% dos alevinos; a tilápia do Congo com 10,8% ; o apaiari com 8,1% e pescada do Piauí com 2,3%. Dentre as regionais, destacam-se a curimatã comum com 14,8%, curimatã pacu com 2,9% e sardinha, com 1,9%.

A razão média de distribuição de alevinos em açudes públicos/particulares é da ordem de 1:3, taxa mais ou menos a mesma para a maioria das espécies, com exceção do tucunaré comum, que é destinado apenas para açudes públicos; e *beiru*, que tem taxa praticamente igual.

4.2. TAXA DE ALEVINAGEM

As Estações de Piscicultura dispõem de plantéis de reprodutores que garantem o andamento normal dos trabalhos de produção de alevinos. Os métodos e técnicas dependem da biologia de cada espécie, no que se refere a seu comportamento reprodutivo, podendo-se classificá-las em dois grupos: as de desova total e as de desova parcelada.

Espécies de desova total são as que eliminam os produtos sexuais de uma vez e, geralmente, durante a *piracema*, na época das cheias, em migrações na direção às cabeceiras dos rios. Não desovam em cativeiro e necessitam de indução de hormônios através da hipofiseção. Nas espécies de desova parcelada, os óvulos e espermatozóides não amadurecem de uma só vez, sendo liberados a intervalos regulares à medida que atingem a maturação, de modo que as fêmeas desovam mais de uma vez num período de reprodução. Tais espécies não apresentam problemas de desova em cativeiro, sendo colocadas em

tanques de reprodução, na proporção numérica ideal para cada sexo e espécie.

Denominando-se *taxa de alevinagem* o número de alevinos introduzidos, por hectare, no reservatório, seu valor médio no período 1971/80, para uma área total de 151.540 ha de açudes públicos e 16.280 ha de açudes particulares, foi de 2,4 e 54,7 alevinos/ha, respectivamente. No entanto, nos últimos quatro anos (Tabela V), a taxa anual tem apresentado valores médios em torno de 5 alevinos/ha, nos Estados do Ceará, Piauí e Bahia, sendo que em Sergipe chegou a 64,220 alevinos/ha, em 1980. Apesar da evidente inferioridade dos açudes públicos em relação aos particulares, nesse aspecto, pode-se verificar que mais recentemente tem havido um aumento da taxa, chegando próximo do valor mínimo desejável de 5 alevinos/ha, segundo PAIVA (1981), que estima em 1 milhão/ano o número de alevinos a ser distribuído nos açudes públicos do *Polígono das Secas*.

Calculamos também a taxa de alevinagem para uma área de 135.920 ha, coberta pelas cinco EPs, distribuída nos Estados, de acordo com a área de atuação de cada EP (Figura 1), chegando-se à conclusão de que *Pedro de Azevedo* e *Estêvão de Oliveira* são aquelas que cobrem as maiores áreas no *Polígono*. Contudo, enquanto a primeira apresenta uma taxa de complementação de 53,8%, a segunda fica em 13,1%, bem abaixo da média geral que é de 38,1% (Tabela VI). Esta taxa significa a relação entre o produzido e o desejável, em termos de alevinos, mostrando que, para se chegar a distribuir 5 alevinos/ha, há necessidade de se destinar 693.735 alevinos somente para açudes públicos, portanto, número bastante superior aos 264.644 atualmente distribuídos. Como a capacidade total de produção é de 2.000.000 alevinos/ano, segundo GURGEL (1979), os restantes 1.306.265 seriam destinados a açu-

des particulares, a uma taxa de 80 alevinos/ha. Existe uma defasagem de 26,6 alevinos/ha, para açudes particulares, ou 433.048. alevinos.

4.3. TAXA F/C

Devido à alta capacidade reprodutiva de algumas espécies, pode ocorrer a produção de indivíduos em número tão grande que prejudica o crescimento individual. Para obter-se rendimento satisfatório, o número de jovens deve ser controlado por espécies predadoras, gerando o equilíbrio da comunidade, como resultado da combinação de espécies, incluindo pelo menos uma carnívora.

Grandes variações podem ocorrer na produção total capturável numa comunidade em equilíbrio, de muitas espécies, devido à competição entre as mesmas por um alimento comum. Isto pode trazer decréscimo no peso total de uma espécie, correspondente ao aumento em peso de uma outra com função competidora.

O equilíbrio da comunidade pode ser, portanto, avaliado em termos da proporção relativa entre espécies *forageiras* (de dieta planctófaga, iliófaga ou herbívora, que servem de presa para espécies carnívoras, ou pelo menos, com estas não fazem competição por alimento) e carnívoras, a qual pode ser medida por uma taxa F/C, que mede a razão entre peso total de todas as espécies forrageiras (F) e o peso total de todos os carnívoros (C), na comunidade.

Para a avaliação da taxa F/C, consideramos, dentre as espécies estudadas neste trabalho, como forrageiras: beiru, curimatã comum, curimatã pacu, piau comum, piau verdadeiro, tilápia do Congo, tilápia do Nilo, e sardinha; como carnívoras, apaiari, pescada do Piauí, tucunaré comum e tu-

cunrré pinima; com respeito à produção, outras espécies estão incluídas nessas duas categorias, destacando-se os camarões, nas forrageiras; e traíras, nas carnívoras.

A Tabela VII mostra valores de F/C calculados para o número de alevinos distribuídos a açudes públicos controlados pelo DNOCS e para a produção em peso de todas as espécies, no período 1971/80. A taxa de produção mostra que existiu uma igualdade de produção de espécies forrageiras e carnívoras, em termos médios, embora valores inferiores à unidade tenham ocorrido principalmente no período 1971/77 (com exceção de 1973) e superiores, em 1978/80. A taxa de alevinagem no período estudado ficou bem abaixo do número mínimo desejável de 5 alevinos/ha, para açudes públicos, principalmente no período 1971/76 (Tabela V); por outro lado, a intensificação do povoamento com tilápias, espécies que contribuem com cerca de 72% do número total de alevinos, teve início em 1974. Isto se traduziu num grande aumento da produção de tilápias, a partir de 1978 (Tabela VIII), que por sua vez, alterou a taxa F/C para valores superiores à unidade, com máximo de 1,49 em 1979. Isto é notado também na taxa F/C para alevinos, que chegou a atingir valores de 172,09 (1977) e 143,29 (1979).

Dada a grande mortalidade que devem sofrer os alevinos, nos primeiros dias após sua liberação nos açudes, o número de forrageiros deve superar em muito a de carnívoros, para que esta relação se equilibre em termos de produção capturável. Por outro lado, o número de espécies carnívoras num reservatório deve ser controlado para que não haja excessiva predação, tendo como resultado uma diminuição global das capturas.

Não se conhece a capacidade de carga para as diversas espécies, mas é possível determinar empiricamente qual a combinação ótima de espécies para resultar na produção máxi

ma do reservatório. Na realidade, é bastante difícil controlar o número de espécies forrageiras e carnívoras, mas a partir de dados referentes a um pequeno número de açudes, GESTEIRA (1978) apresentou a seguinte conclusão (Tabela IX): na combinação de forrageiros e carnívoros, açudes com 2 carnívoros apresentam a maior produção total, com uma taxa F/C = 1,14. A produtividade apresentou-se mais baixa nos açudes com um carnívoro (54,4 kg/ha/ano), atingindo seu maior valor nos açudes com dois carnívoros (99,7kg/ha/ano) e passando a decrescer à medida que aumentou esse número, até chegar a 73,0 kg/ha/ano, com cinco carnívoros. Embora o tamanho da amostra nos açudes de um carnívoro possa ter influenciado os resultados, é evidente que os maiores índices de produção e produtividade podem ser obtidos quando a biomassa de forrageiros e carnívoros são praticamente iguais, dando uma taxa F/C \approx 1. Obviamente, em termos numéricos, a taxa F/C deverá ser bem maior do que a encontrada, pois os forrageiros são espécies com menor tamanho e peso individuais.

4.4. INFLUÊNCIA DO NÚMERO DE ALEVINOS SOBRE A PRODUÇÃO PESQUEIRA.

No *Polígono das Secas*, o processo de represamento da água em grandes açudes gerou, a princípio, uma elevada produtividade, que tendeu a se estabilizar num nível mais baixo, dentro de 10-15 anos, onde as espécies eram geralmente lóti cas, de desova total. A aclimação de espécies fluviais das bacias do Amazonas, Parnaíba e São Francisco foi feita com o intuito de suprir os açudes com espécies de desova parcelada que não dependessem de migração para se reproduzir e que pudessem fazê-lo mais de uma vez por ano. Por esse motivo, as espécies aclimadas sobrepujam as regionais na proporção de 5:1, em termos de número de alevinos distribuídos, e 4:1, em termos de produção de pescado (Tabela I).

Os açudes particulares apresentaram uma taxa de alevinagem bem maior do que os açudes públicos, provavelmente por duas razões principais: 1) existe maior demanda por parte dos proprietários desses açudes; 2) pelo fato de o tamanho dos açudes particulares geralmente ser menor do que o dos públicos, as necessidades de repovoamento são maiores, pois a depleção de peixes ocorrerá com maior rapidez. No período 1971/80, do total de alevinos distribuídos, 29,5% foram destinados a açudes públicos e 70,5%, a açudes particulares. Apenas o tucunaré comum foi destinado em 100% a açudes públicos, por sua grande voracidade e prováveis prejuízos causados às espécies em pequenos açudes (Tabela IV).

O rápido crescimento do número de alevinos distribuídos (Figura 2), deveu-se, provavelmente, tanto à depleção dos açudes públicos, após um período inicial de grande produtividade, como à crescente demanda dos açudes particulares. Nota-se que a tendência de crescimento destes últimos se acentua e predomina sobre a dos açudes públicos.

A influência do número de alevinos sobre a produção de pescado pode ser bastante variável, dependendo das condições do reservatório e do número de nicho das espécies nele existentes.

Tomando-se os açudes públicos administrados pelo DNOCS como uma amostra representativa de todos os açudes públicos do *Polígono das Secas*, verifica-se que houve um acentuado crescimento da produção a partir de 1978, especialmente com respeito às espécies aclimadas (Tabela I), fato que certamente está relacionado com a introdução das tilápias, principalmente a tilápia do Nilo. A Tabela VIII revela entre 1976 e 1980, um crescimento da produção desta espécie da ordem de 9 vezes, embora tenha permanecido praticamente constante a de tilápia do Congo, com média de 716,6 tonela-

das. As tilápias amadurecem dentro de 5 a 6 meses, de modo que se pode esperar uma renovação anual dos estoques.

A ênfase dada à tilápia do Nilo provém de várias vantagens que a mesma apresenta (alta prolificidade, reprodução em cativeiro e resistência ao manuseio).

Para que a alevinagem tenha realmente uma influência sobre a produção, essa deve ser seletiva em três aspectos:

a) Quanto à participação das espécies no que diz respeito à cadeia alimentar — por exemplo, as espécies carnívoras devem participar em número mínimo; exceção foi feita ao apaiari, por se tratar de espécie aclimada e por ser de pequeno porte;

b) Quando, em se tratando de espécies regionais de desova total, haja impedimento à reprodução pela ausência de chuvas — tomemos como exemplo, a curimatã comum, que, em 1966, face à ausência de chuvas, no açude público *Pereira de Miranda*, com a conseqüente não ocorrência de água nos rios alimentadores de sua bacia, não desovou. Consequentemente, a falta de reprodução em março/abril-66, interrompeu o ciclo da dinâmica de população desta espécie, caracterizando-se pela falta de recrutamento naquele ano, com efeitos negativos sobre a produção desta espécie;

c) Procurando atender à taxa mínima desejável do número de alevinos, considerando os parâmetros estabelecidos para açudes públicos e particulares.

A influência da alevinagem sobre a produção poderia ser ainda mais acentuada, se for dada maior atenção a dois importantes fatores:

a) *Comprimento dos alevinos* — atualmente um tamanho único de 50mm, é estabelecido para qualquer espécie, com exceção do pirarucu *Arapaima gigas* (Cuvier) —, segundo a Portaria nº 02 DGO, de 05 de maio de 1981, sobre a determinação do tamanho mínimo padrão de distribuição de alevinos pelo DNOCS. Considerando-se que alevinos de pequeno tamanho estarão mais sujeitos à mortalidade, um aumento deste, em bora com redução do número total distribuído, contribuirá para uma maior produção de pescado.

b) *Maiores cuidados por ocasião das viagens de peixamento e introdução de alevinos nos açudes.*

5. DISCUSSÃO

Embora não se possa identificar a biomassa produzida pela população natural, nos açudes, através da reprodução e crescimento, daquela obtida a partir dos alevinos nelas depositados, é inegável a participação do repovoamento para a manutenção de um nível de produtividade relativamente alto, estimado em 100 kg/ha/ano. O desenvolvimento tecnológico representado pelo método da hipofiseação e a existência de uma infraestrutura de produção e transporte de alevinos, tem permitido a manutenção do nível de equilíbrio, mesmo para espécies de desova total e que necessitam de migrar para se reproduzir. Ao mesmo tempo, a aclimação de espécies de outros regimes fluviais, inclusive de outros continentes, como as tilápias, as quais podem desovar durante todo o ano, contribuiu ainda mais para o incremento das atividades de repovoamento.

A rápida depleção sofrida pelas populações de maior importância econômica, através da exploração pesqueira, exige uma taxa de reposição proporcional, para que não haja de equilíbrio na comunidade. As cinco Estações de Piscicultura em atividade, em parte, têm atendido à demanda, especialmente nos últimos dois anos, mas os açudes públicos têm apresentado uma taxa bem menor de complementação do que os açudes particulares, com uma defasagem de 61,9%, isto é, há necessidade de mais do que dobrar a quantidade de alevinos distribuídos.

Outro aspecto importante é o posicionamento das EPs em relação aos açudes que devem abastecer: no que diz respeito aos Estados do Ceará, Piauí, Bahia e Sergipe, pode-se dizer que existe uma localização homogênea e proporcional à área total de água que devem servir; no entanto, uma grande região está sendo atendida pelas EPs *Estêvão de Oliveira*, no Rio Grande do Norte e *Jacurici*, na Bahia, com produção

conjunta de 55.355 alevinos/ha/ano, quando o desejável seria de 281.070 alevinos/ha/ano. Um aumento do número e/ou capacidade das EPs faz-se, portanto necessário para cobrir as deficiências verificadas no sistema de alevinagem. Com relação aos açudes particulares a defasagem é menos pronunciada, pois estes têm recebido um maior número de alevinos por unidade de área, fato justificado pela maior demanda e pela mais rápida depleção, exigindo um repovoamento proporcionalmente mais intenso.

Na piscicultura extensiva, realizada em reservatórios de grande extensão e sujeitos a interferências de caráter alóctone, há ocorrência de um grande número de espécies que têm capacidade de autorenovação e competem por alimento comum, de modo que a combinação de espécies forrageiras e carnívoros é necessária para que a máxima produtividade seja alcançada. A partir de 1974, o número de alevinos de tilápia do Nilo teve uma taxa de crescimento bastante elevada, por várias razões, dentre as quais se destacam a elevada prolificidade da espécie, crescimento rápido e resistência ao manuseio, tendo contribuído, no período 1971/80 com 58,6% para o número total distribuído. Embora não seja possível mensurar a quantidade de alevinos de espécies forrageiras que deve ser fornecido, ficou evidente que o aumento do número de alevinos de tilápia do Nilo contribuiu significativamente para a produção dessa espécie, a qual aumentou de 650 toneladas, em 1976 para 5.850 toneladas, em 1980.

A estabilidade na produção de outras espécies, inclusive carnívoras, mostra que a capacidade de carga dos açudes, em geral, ainda não foi atingida. Deste modo, o peixamento com espécies carnívoras, especialmente de pescada do Piauí, deve ser estimulado, pois foi provado (GESTEIRA, 1978) que açudes com dois carnívoros fornece os maiores índices de

produção e produtividade. Ressalte-se, ainda, que a produção máxima biológica determinada por uma predominância de espécies forrageiras poderia não corresponder, necessariamente, à máxima produção econômica, já que espécies carnívoras apresentam maior tamanho e têm melhor cotação comercial.

A preferência dada a açudes particulares em termos de número de alevinos distribuídos, embora justificada em certos aspectos, já mencionados, não fornece meios de avaliação, já que praticamente não existem estatísticas de sua produção de pescado. Obviamente, se devidamente administrados, o nível de rentabilidade será bem maior nos açudes particulares, pela maior facilidade de manejo das espécies e taxa mais rápida de retorno. No entanto, se considerarmos os benefícios da utilização dos grandes reservatórios para as populações rurais, um maior esforço deve ser dirigido para estes, sem descuidar dos particulares, para que a taxa de alevinagem seja aumentada, e com ela, a produção total de pescado.

6. SUMÁRIO

O presente trabalho procura analisar o atual sistema de produção e distribuição de alevinos de peixes, nos açudes públicos e particulares do *Polígono das Secas* e sua interrelação com as necessidades de aperfeiçoamento para um aumento na produtividade, já que a demanda por alevinos supera a oferta.

Tomamos como base, dados sobre a quantidade de alevinos distribuída pelas cinco Estações de Piscicultura do DNOCS, daquelas espécies que apresentaram maior participação relativa em açudes públicos e particulares, e sobre a produção total dos açudes, por espécies regionais e aclimadas, além de um levantamento bibliográfico sobre os aspectos biológicos dessas espécies.

Os dados analisados, correspondem a um período de 10 anos (1971 a 1980), sendo aquele em que houve maior intensificação do sistema de alevinagem, o que nos permite considerar como necessária, a existência desse sistema, dada a grande demanda por alevinos das diversas espécies cultivadas e da impossibilidade do total atendimento. Concluímos ser básico um aperfeiçoamento no atual sistema de alevinagem, onde a taxa de distribuição para o povoamento e/ou repovoamento de açudes, seja mantida em torno de 5 alevinos/ha para açudes públicos e 80 alevinos/ha para açudes particulares.

A predominância de espécies forrageiras no sistema de alevinagem, em especial da tilápia do Nilo, tem contribuído para um aumento substancial na produção dessas espécies, embora não tenha ficado bem claro, de que maneira esta predominância contribuiu para um crescimento global da produção de biomassa nos açudes.

7. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- ANÔNIMO - 1959a - Contribuição para o conhecimento da biologia do Apaiari, *Astronotus ocellatus* (Spix) - (Pisces: Cichlidae), em cativeiro. Aparelho de reprodução. Hábitos de desova e prolificidade. In: DNOCS. Serviço de Piscicultura. *Coletânea de Trabalhos Técnicos*. Fortaleza, 409 pp., p. 21-41.
- ANÔNIMO - 1959b - Contribuição para o conhecimento da biologia da Curimatã pacu, *Prochilodus argenteus* Spix. In : DNOCS. Serviço de Piscicultura. *Coletânea de Trabalhos Técnicos*. Fortaleza, 409 p. illus., pp. 161-170.
- CHACON, J., - 1959 - Caso de hermafroditismo em Curimatã comum, *Prochilodus* sp (Actinopterygii, Characidae, Prochilodinae). In: DNOCS. Serviço de Piscicultura. *Coletânea de Trabalhos Técnicos*. Fortaleza, 409 pp., illus., p.171-190.
- DOURADO, O.F., - 1968 - Efeitos da ausência de chuvas no ano de 1966 sobre a população de curimatã comum (*Prochilodus* sp.) no açude "Pereira de Miranda" (Pentecoste, Ceará, Brasil). *CARPAS*, D. Téc., Rio de Janeiro. (4):1-7, 3 figs.
- DOURADO, O.F., - 1981 - *Principais Peixes e Crustáceos dos Açudes Controlados pelo DNOCS*. MINTER/DNOCS, 40pp. illus., Fortaleza, CE.
- FONTENELE, O., - 1959 - Contribuição para o conhecimento da Biologia da Curimatã pacu, *Prochilodus argenteus* Spix, In Spix & Agassis (Pisces: Characidae, Prochilodinae) In: - DNOCS. Serviço de Piscicultura. *Coletânea de Trabalhos Técnicos*. Fortaleza, 409 pp., illus., p. 215-231.
- FONTENELE, O. & PEIXOTO, J.T., - 1978 - Análise dos Resultados da Introdução da Pescada do Piauí, *Plasgioscion squamosissimus* (Heckel, 1840), nos açudes do Nordeste. *Boletim Técnico DNOCS*. Fortaleza, 2736(1):85-112, 4 figs.

- GESTEIRA, T.C.V., - 1978 - *Aspectos biológicos ligados à produtividade da pesca nos açudes públicos da área do Polígono das Secas - Nordeste do Brasil*. Dissertação de Mestrado apresentada à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Zoologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 135 pp, 4 fis. VII ests., Rio de Janeiro.
- GURGEL, J.J.S., - 1979 - *Pesca e Piscicultura em Águas Represadas do Polígono das Secas*. Diretoria de Pesca e Piscicultura. MINTER/DNOCS, 60 pp., Fortaleza.
- MACHADO, W.L., - 1976 - *A pescada do Piauí, Plagioscion squamosissimus (Heckel, 1840), em açudes públicos do Ceará, administrados pelo Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS)*. Dissertação apresentada ao Departamento de Engenharia de Pesca do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, para obtenção do título de Engenheiro de Pesca, 50 pp., Fortaleza.
- PAIVA, M.P., - 1976 - *Considerações sobre a política de açudagem no Nordeste do Brasil*. ELETROBRÁS, 18 pp. Rio de Janeiro.
- PAIVA, M.P., - 1981 - *Alternativas e metas para a produção de pescado nas águas interiores do Nordeste do Brasil*. *Coleção Mossoroense*, série A, Mossoró (22): 42pp.
- PEIXOTO, J.T. & GURGEL, J.J.S., - 1978 - *Produção e distribuição de alevinos pelas Estações de Piscicultura do DNOCS em 1976*. *Boletim Técnico do DNOCS*, Fortaleza, 36(1):5-15, 1 fig.
- REIS, A.S., - 1979 - *Estrutura e funcionamento de uma Estação de Piscicultura*. Dissertação apresentada ao Departamento de Engenharia de Pesca do Centro de Ciências Agrárias da

Universidade Federal do Ceará, para a obtenção do título de Engenheiro de Pesca, 34 pp., 3 figs., IV ests., Fortaleza.

SILVA, J.W.B., - 1970 - Ocorrência e causas da depleção da Curimatã comum, *Prochilodus cearaensis Steindachner*, no Açude Público "Forquilha" (Sobral, Ceará). *Boletim Técnico do DNOCS*, Fortaleza, 28(1):1-26.

TORRES, A.M.M., - 1977 - *Projeto para a implantação de uma unidade de Piscicultura intensiva no perímetro irrigado do Açude Público Aires de Sousa (Sobral, Ceará)*. Dissertação apresentada ao Departamento de Engenharia de Pesca do Centro de Ciências Agrárias da UFC, para a obtenção do título de Engenheiro de Pesca, 35 pp., Fortaleza.

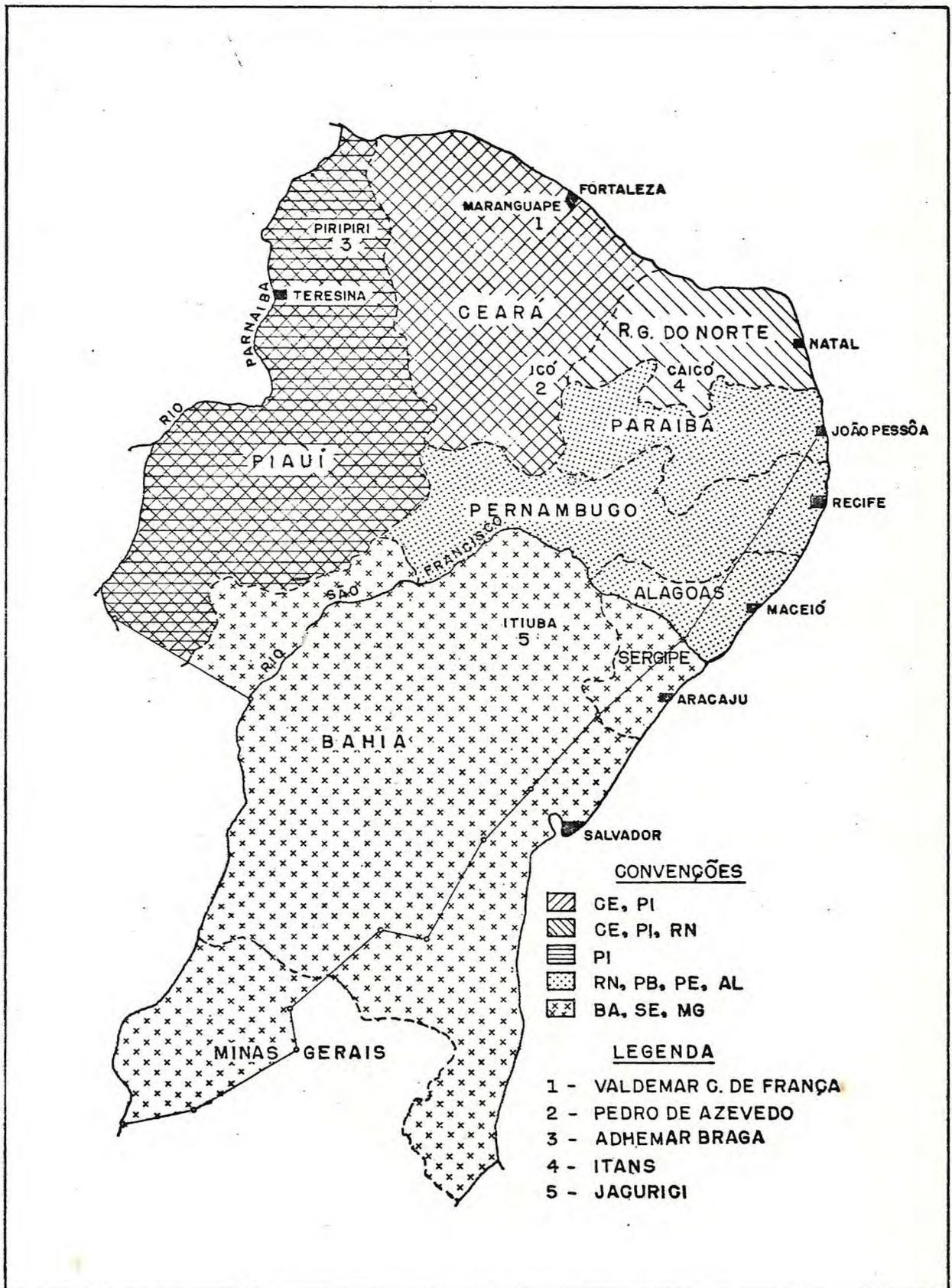


FIG. 01 - LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES DE PISGIGULTURA, COM RESPECTIVAS ÁREAS DE ATUAÇÃO.

TABELA VIII

Produção total, em toneladas, nos açudes públicos administrados pelo DNOCs e variação anual relativa à média do período - 1971/80

ESPECIE	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	MEDIA
	P(t) P/p̄	P(t) P/p̄	P(t) P/p̄	P(t) P/p̄	P(t) P/p̄	P(t) P/p̄					
Açúcar	224 0,5	247 0,5	268,06	417 0,9	628 1,4	593 1,3	514 1,1	596 1,3	528 1,2	508 1,1	452,3
Beiro	320 2,2	331 2,3	25 0,2	125 0,9	83 0,6	149 1,0	181 1,3	87 0,6	53 0,4	82 0,6	143,6
Curimatã comum	1.597 1,2	1.325 1,0	1.336 1,0	2.066 1,6	1.044 1,4	1.276 1,0	980 0,7	934 0,7	810 0,6	1.161 0,9	1.332,0
Curimatã pacu	1 0,04	1 0,04	81 3,6	117 5,3	10 0,4	7 0,3	0,4 0,02	0,2 0,05	4 0,2	0,6 0,03	22,2
Pescada de Piauí	2.494 0,7	2.286 0,7	2.159 0,6	4.604 1,4	5.240 1,5	3.681 1,1	3.012 0,9	3.943 1,2	2.554 0,7	3.822 1,1	3.373,5
Piau comum	304 1,1	284 1,1	244 0,9	363 1,4	388 1,5	320 1,2	251 0,9	195 0,7	146 0,5	161 0,6	265,6
Piau verde-deiro	68 1,2	85 1,2	60 1,1	108 1,9	71 1,3	64 1,2	56 1,0	32 0,6	20 0,4	9 0,2	55,3
Sardinha	425 3,1	195 1,4	23 0,2	0,03 0,0	0,1 0,0	178 1,3	169 1,2	175 1,3	83 0,6	121 0,9	136,8
Tilápia do Congo	86 0,1	124 0,2	516 0,7	745 1,0	1.501 2,1	1.011 1,4	926 1,3	881 1,2	738 1,0	638 0,9	716,6
Tilápia do Nilo	-- --	-- --	-- --	16 0,0	291 0,2	650 0,3	1.533 0,8	4.842 2,6	5.363 2,9	5.850 3,1	1.854,5
Tucunaré comum	484 0,4	607 0,5	769 0,6	945 0,8	1.119 0,9	1.647 1,3	1.871 1,5	2.154 1,7	1.244 1,0	1.463 1,2	1.233
Tucunaré pinima	200 0,8	45 0,2	53 0,0	107 0,4	290 1,1	438 1,7	396 1,5	306 1,5	330 1,3	363 1,4	260,8
TOTAL	6.203 0,6	5.510 0,6	5.534 0,6	9.613 1,0	11.465 1,2	10.014 1,0	9.889 1,0	14.225 1,4	11.723 1,2	14.178 1,4	9.850,5

TABELA IX

Dados sobre a produção e produtividade de espécies forrageiras e carnívoras, e taxa F/C, calculados para açudes com número de carnívoros variando de um a cinco.

Número de carnívoros	Produção anual média (kg)				Total	Produtividade (kg/ha/ano)	Taxa F/C
	Forrageiros (F)		Carnívoros (C)				
	n	%	n	%			
1	38.754	73,4	14.129	26,6	52.883	54,4	2,76
2	2.052.851	53,2	1.808.877	46,8	3.861.728	99,7	1,14
3	578.313	41,9	801.865	58,1	1.380.178	78,9	0,72
4	113.165	33,7	222.736	66,3	335.901	76,9	0,51
5	311.400	20,8	1.183.655	79,2	1.495.055	73,0	0,26

FONTE: Gesteira (1978).

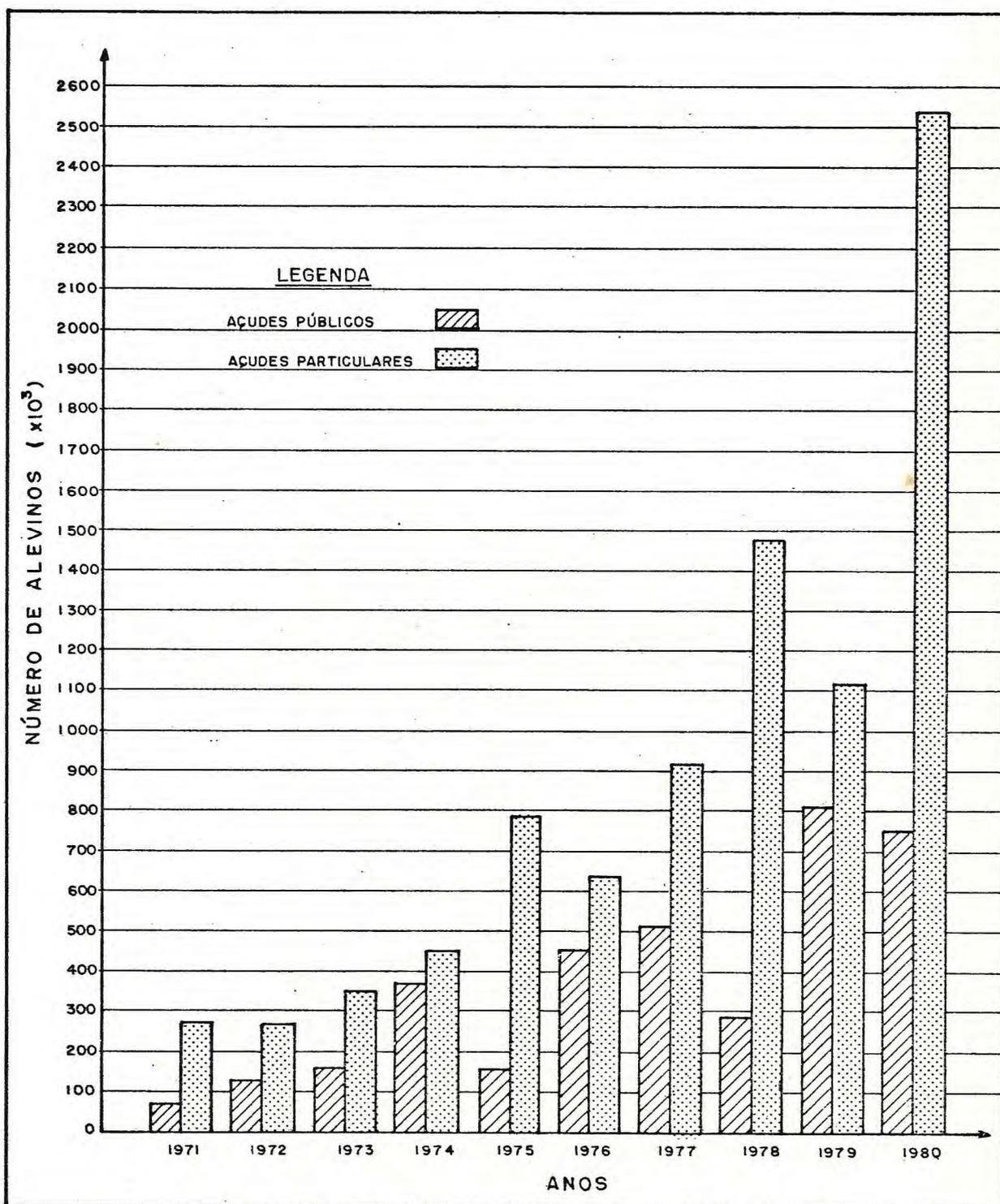


FIG. 02 - DISTRIBUIÇÃO DE ALEVINOS EM AÇUDES PÚBLICOS E PARTICULARES NO PERÍODO DE 1971 A 1980.

TABELA I

Produção dos açudes públicos e número de alevinos de espécies regionais e aclimadas nos açudes públicos e particulares do "Polígono das Secas", no período de 1971 a 1980.

ANO	Espécies regionais				Espécies aclimadas			
	Produção nos açudes públicos (kg)	Número de alevinos			Produção nos açudes públicos (kg)	Número de alevinos		
		públ.	part.	TOTAL		públ.	part.	TOTAL
1971	2.645.421	9.640	100.815	110.455	3.557.524	63.737	177.208	240.945
1972	2.135.563	43.975	114.273	158.248	3.374.576	93.228	162.540	255.768
1973	1.627.468	30.040	156.788	186.828	3.906.196	136.267	200.060	336.327
1974	2.555.472	70.050	156.963	227.013	7.059.986	297.488	300.118	597.606
1975	2.315.800	48.325	192.968	241.293	9.149.542	104.230	601.984	706.214
1976	1.923.345	80.890	157.784	238.674	8.092.761	374.470	490.108	864.578
1977	1.581.350	8.818	108.493	117.311	8.308.340	501.560	823.563	1.325.123
1978	1.390.940	75.933	268.783	344.716	12.832.523	208.197	1.215.490	1.423.687
1979	1.091.567	172.652	80.057	252.709	10.781.008	646.502	1.044.652	1.691.154
1980	1.525.628	80.317	210.176	290.493	12.654.065	679.086	2.342.718	3.021.804
TOTAL	18.792.554	620.640	1.547.100	2.167.740	79.716.521	3.104.765	7.358.441	10.463.206

TABELA II

Números índices calculados para a produção dos açudes públicos e números índices de alevinos de espécies regionais e aclimadas nos açudes públicos e particulares do "Polígono das Secas", no período de 1971 - 1980.

ANO	Números índices - Espécies regionais				Números índices - Espécies aclimadas			
	Nº índice de produção nos açudes públicos	Número índice de alevinos públ.	part.	Total	Nº índice de produção nos açudes públicos	Nº índice de alevinos públ.	part.	Total
1971	100	100	100	100	100	100	100	100
1972	81	456	113	143	95	146	92	106
1973	61	312	155	169	110	214	113	140
1974	97	127	156	205	198	467	169	248
1975	88	501	191	218	257	164	340	293
1976	73	839	156	216	227	588	277	359
1977	60	91	108	106	234	787	465	550
1978	53	788	267	312	361	327	686	591
1979	41	1.791	79	229	303	1.014	590	702
1980	58	833	208	263	357	1.065	1.322	1.254
MÉDIA	71	644	153	196	224	487	415	434

TABELA III

Número absoluto e relativo de alevinos distribuídos pelas Estações de Piscicultura, nos açudes públicos administrados pelo DN dos Estados do "Polígono das Secas" no período de 1971 a 1980.

ESTAÇÃO	Número absoluto e relativo de alevinos por Estado																		
	Ceará		R.G.Norte		Piauí		Paraíba		Pernambuco		Alagoas		Sergipe		Bahia		Minas Ger		
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Valdemar C. França (Ceará)	473.021	24,6	--	--	20.948	15,1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Pedro Azevedo (Ceará)	1.448.794	75,4	32.811	28,9	12.934	9,4	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Acêmbar Braga (Piauí)	--	--	--	--	104.386	75,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Itans (R.G.do Norte)	--	--	80.670	71,1	--	--	182.771	100,0	35.728	100,0	3.600	100,0	--	--	--	--	--	--	--
Jacurici (Bahia)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	23.225	100,0	218.623	100,0	8.935	10	
T O T A L	1.921.815	100,0	113.481	100,0	138.268	100,0	182.771	100,0	35.728	100,0	3.600	100,0	23.225	100,0	218.623	100,0	8.935	10	

TABELA IV

Distribuição de alevinos por espécie e Estação de Piscicultura nos açudes públicos e particulares do "Polígono das Secas", no período de 1971 a 1980.

ESPÉCIES	NÚMERO DE ALEVINOS		DISTRIBUÍDOS PELAS ESTAÇÕES DE PISCICULTURA				TOTAL		PARTICIPAÇÃO RELATIVA (%)		TOTAL GERAL	PARTICIPAÇÃO RELATIVA (%)			
	WALDEMAR C. DE FRANÇA Açude públ.	part.	PEDRO AZEVEDO Açude públ.	part.	ADEMAR BRAGA Açude públ.	part.	ITANS Açude públ.	part.	JACURICI Açude públ.	part.			TOTAL Açude públ.	part.	
Apaiari	46.231	432.481	2.120	58.901	6.338	15.220	52.446	116.798	57.673	232.834	164.808	856.234	1.021.042	16,14	83,86
Curimatã comum	194.075	634.382	250.953	445.366	11.681	19.574	37.274	221.917	22.894	29.296	516.477	1.350.535	1.867.012	27,66	72,34
Curimatã pacu	10.471	20.266	38.611	64.761	--	--	8.050	204.002	3.000	300	60.132	309.329	369.461	16,28	83,72
Pescada do Piauí	4.645	36.329	1.030	42.855	--	--	38.711	82.749	21.520	65.075	65.906	227.008	292.914	22,50	77,50
Piau comum	300	--	500	34.700	240	120	2.324	3.350	150	300	3.514	38.470	41.984	8,37	91,63
Piau verdadeiro	--	--	400	443	--	--	--	--	100	350	500	793	1.293	38,67	61,33
Sardinha	21.800	35.005	66.401	91.333	--	--	--	4.690	11.232	13.650	92.777	151.534	244.311	40,70	59,30
Tilápia do Congo	106.684	377.300	66.671	184.169	--	--	95.072	126.270	151.125	257.284	419.552	945.023	1.364.575	30,74	69,26
Tilápia do Nilo	357.508	1.393.093	1.292.521	1.750.434	291.923	594.103	193.506	939.662	282.815	342.229	2.388.273	5.019.521	7.407.794	32,24	67,76
Tucunaré comum	30	--	2.900	533	--	--	--	--	2.054	--	4.984	533	5.517	90,33	9,67
Tucunaré pinima	--	--	--	--	--	--	--	--	610	--	610	--	610	100,00	--
Beiru	--	--	--	--	--	--	5.372	6.365	2.500	196	7.872	6.561	14.433	54,54	45,46
T O T A L	741.744	2.928.856	1.721.707	2.693.495	310.182	629.017	432.755	1.705.803	555.673	941.714	3.725.405	8.905.541	12.630.946	29,49	70,51

TABELA V

Número de alevinos/hectare/ano, por Estado, registrado para os açudes públicos administrados pelo ONOCS, no período de 1971 a 1980.

ESTADOS	Área total dos açudes (ha)	1971	1972	N	O	M	E	R	O	D	E	A	L	E	V	I	N	O	S	/	H	A	1980	MEDIA
Piauí	5.544	0,270	0,988	1,452	1,656	0,635	1,090	5,207	4,551	7,960	1,082	2,494												
Ceará	71.251	0,289	0,979	1,336	2,224	0,254	4,209	5,523	1,751	7,474	2,931	2,797												
P. do Norte	10,071	0,894	3,308	0,215	2,299	1,713	0,109	1,986	--	0,546	0,199	1,127												
Paraíba	28,230(*)	0,106	0,511	0,174	2,053	1,224	1,076	0,708	0,374	0,035	0,213	0,647												
Pernambuco	9,901	0,202	--	0,196	1,296	0,209	0,997	--	0,202	0,505	0,361													
Alagoas	1,061	--	--	--	3,393	--	--	--	--	--	0,339													
Bahia	8,731	0,782	0,413	0,409	3,336	1,609	3,321	3,367	0,641	3,963	7,203	2,504												
Sergipe	216(*)	5,046	--	4,060	8,900	1,376	--	22,936	--	--	64,220	10,654												
Minas Gerais	913(*)	2,558	--	--	7,229	--	--	--	--	--	--	4,093												

(*) Dados estimados.

TABELA VI

Dados sobre a área de atuação, número atual e desejável de alevinos e capacidade atual e potencial de produção das Estações de Piscicultura que operam no "Polígono das Secas".

ESTAÇÃO DE PISCICULTURA	ÁREA DE ATUAÇÃO		NÚMERO DE ALEVINOS		Taxa de complementação (%)
	superfície (ha)	Estados	atual	desejável(*)	
Valdemar C. de França (CE)	18.366	CE, PI	49.397	91.830	53,8
Pedro de Azevedo (CE)	57.154	CE, PI, RN	149.453	285.770	52,3
Adhemar Braga (PI)	4.186	PI	10.439	20.930	49,8
Estêvão de Oliveira (RN)	46.352	RN, PB, PE, AL	30.277	231.760	13,1
Jacurici (BA)	9.862	BA, SE, MG	25.078	49.310	50,8
T O T A L	135.920	--	264.644	693.735	38,1

(*) Considerando uma taxa de 5 alevinos/ha.

TABELA VII

Número de alevinos das espécies principais, produção total de pescado e taxa F/C correspondentes, para açudes públicos e administrados pelo DNOCS, no período de 1971 a 1980.

ANO	Forrageiros		Carnívoros		ALEVINOS (número)
	n	%	n	%	
1971	29.828	1,19	15.080	10,92	1,98
1972	93.086	3,71	33.604	24,34	2,77
1973	111.164	4,43	2.950	2,14	37,68
1974	273.322	10,90	24.366	17,65	11,22
1975	69.074	2,75	20.774	15,05	3,32
1976	354.463	14,13	14.857	10,76	23,86
1977	490.445	19,55	2.850	2,06	172,09
1978	154.041	6,14	14.132	10,24	10,90
1979	641.088	25,56	4.474	3,24	143,29
1980	291.880	11,64	4.968	3,60	58,75
Média	250.839,1	100,00	13.805,5	100,00	46,59
PRODUÇÃO (tonelada)					
1971	4.275	6,03	4.846	6,74	0,88
1972	4.327	6,10	4.897	6,82	0,88
1973	5.381	7,58	4.800	6,68	1,12
1974	5.752	8,11	8.102	11,27	0,71
1975	7.318	10,32	9.778	13,61	0,74
1976	6.515	9,18	8.707	12,11	0,75
1977	7.169	10,11	7.591	10,56	0,94
1978	10.446	14,73	9.015	12,54	1,16
1979	9.401	13,25	6.302	8,77	1,49
1980	10.340	14,59	7.832	10,90	1,32
Média	7.092	100,00	7.187	100,00	0,99