

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

CURVAS DE CRESCIMENTO EM COMPRIMENTO E
PESO DO APAIARI, Astronotus ocellatus
ocellatus (Cuvier) (PISCES, PERCIFORMES,
CICHLIDAE), NA ESTAÇÃO DE PISCICULTURA
"VALDEMAR CARNEIRO DE FRANÇA"
(CEARÁ - BRASIL)

João Borges de Araújo Filho

Dissertação apresentada ao De -
partamento de Engenharia de Pes
ca do Centro de Ciências Agrári
as da Universidade Federal do
Ceará como parte das exigências
para a obtenção do Título de En
genheiro 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)

A689c Araújo Filho, João Borges de.

Curvas de crescimento em comprimento e peso do Apaiari, *Astronotus ocellatus ocellatus* (Cuvier) (Pisces, Perciformes, Cichlidae), na Estação de Piscicultura “Valdemar Carneiro de França”(Ceará - Brasil) / João Borges de Araújo Filho. – 1981.
29 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. Me. Pedro de Alcantara Filho.

1. Apaiari (Peixe) - Criação. I. Título.

CDD 639.2

PEDRO DE ALCANTARA FILHO - M.Sc.

Professor Assistente

- Orientador -

COMISSÃO EXAMINADORA:

CARLOS TASSITO CORREA IVO - M.Sc.

Professor Assistente

JOSÉ WILLIAM BEZERRA E SILVA

Professor Assistente

VISTO:

JOSÉ RAIMUNDO BASTOS - M.Sc.

Professor Assistente

Chefe do Departamento de Engenharia de Pesca

FRANCISCA PINHEIRO JOVENTINO - M.Sc.

Professor Assistente

Coordenadora do Curso de Engenharia de Pesca

Agradecimentos:

Ao meu orientador professor Pedro de Alcantra Filho, do Departamento de Engenharia de Pesca do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará pela amizade e constante orientação prestada no decorrer deste trabalho.

Ao Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS) através dos Drs. José Osvaldo Pontes, José Napoleão de Carvalho, Osmar Fontenele, José Ronaldo Nogueira, Francisco José Magalhães, Arnaldo Campelo Sales, pelas facilidades que me foram concedidas em termos de instalações, material de estudo e informações técnicas; e especialmente os funcionários da Estação de Piscicultura "Valdemar Carneiro de França", Paulo Rodrigues de Sousa, Jerônimo de Freitas Abreu, Rocildo Modesto da Silva e Luiz Alves de Lima pela valiosa colaboração nos trabalhos de campo.

Ao professor José Wilson de Farias Couto Diretor do Departamento de Assuntos Estudantis da Universidade Federal do Ceará pelo apoio material prestado. As colegas de curso Verônica, Irene e Aurea, pela ajuda na coleta dos dados.

A Jandira Maria Gomes Pinheiro, funcionária da Biblioteca do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, pelo serviço prestado das citações bibliográficas.

A todos que contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho, o meu sincero agradecimento.

Curvas de crescimento em comprimento e peso do apaiari ,
Astronotus ocellatus ocellatus (Cuvier) (Pisces, Perciformes,
Cichlidae), na Estação de Piscicultura " Valdemar
Carneiro de França " (Ceará - Brasil)
João Borges de Araújo Filho

ÍNDICE DO CONTEÚDO

	PÁG
Introdução	01
Material e Métodos	03
Resultados e Discussão	09
Conclusão	13
Sumário	15
Referências Bibliograficas	17
Tabelas	19
Figuras	25

Curvas de crescimento em comprimento e peso do apaiari, Astronotus ocellatus ocellatus (Cuvier) (Pisces, Perciformes, Cichlidae), na Estação de Piscicultura " Valdemar Carneiro de França " (Ceará - Brasil)

João Borges de Araújo Filho

O apaiari, Astronotus ocellatus ocellatus (Cuvier), é uma espécie da ictiofauna amazônica, pertencente à família Cichlidae (Fowler, 1954), introduzida no Nordeste brasileiro em 1938 pela antiga Comissão de Piscicultura da Inspeção Federal de Obras Contra as Secas, atual Diretoria de Pesca e Piscicultura do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS) (Fontenele, 1951). Desde então a espécie vem sendo disseminada em açúdes públicos e viveiros particulares desta região, principalmente na área do Polígono das Secas.

Atualmente sua distribuição pelas estações de piscicultura do DNOCS é marcante, alcançando um dos primeiros lugares na oferta de alevinos (DNOCS, 1980). Embora o apaiari, não atinja peso apreciável, a sua criação é recomendável, tendo em vista a sua aceitação, valor comercial e as características que apresentam: reprodução em ambientes aquáticos reduzidos; precocidade; prolificidade; proteção aos ovos e à prole; omnívoro; resistência ao manuseio e transporte; e boa qualidade da carne (Fontenele, 1951).

O apaiari é conhecido vulgarmente pela denominação de acará-açú, no Estado do Amazonas (Chacon, 1954) no Estado do Ceará, além desse, corró-baiano e apanari. Embora se conheça alguns aspectos ligados a sua biologia muito ainda deve ser estudado visando o conhecimento

Material e Métodos:

Os dados utilizados no presente trabalho foram coletados na Estação de Piscicultura " Valdemar Carneiro de França ", localizada a jusante da barragem do açúde municipal " Amanarí " (Maranguape - Ceará) e dista cerca de 54km de Fortaleza, durante o período de agosto de 1980 a agosto de 1981 (Tab. I, Fig. 1).

O material examinado constou de 50 exemplares de apaiari (Fig. 2), provenientes do casal H-2, dos quais foram coletadas amostras mensais de 20 indivíduos , para pesagem e medição de comprimento. Durante a realização do trabalho, os indivíduos foram mantidos por 2 meses no tanque de reprodução (R-9), 4 meses no tanque de estágio (E-59) com uma taxa de estocagem de 17 peixes/m² e no tanque de alevinagem (A-18) com uma densidade de 1 peixe/m², até o final do experimento. Detalhes sobre as características arquitetônicas e de construção dos tanques são encontrados no trabalho de (Fontenele & Nepomuceno, 1980).

Nos dois primeiros meses de permanência com os adultos, a alimentação inicial dos alevinos consistiu da absorção do vitelo, e nanoplâncton na proporção de 3 a 5% do peso vivo, capturado com redes de plâncton em viveiros brevemente fertilizados de preferência com esterco de gado bovino. Este tipo de alimento foi previamente coado em telas de filó fino, para impedir a penetração, no tanque, de larvas de insetos, peixes e crustáceos indesejáveis. A partir do décimo dia até o vigésimo, a alimentação passou a ser plâncton total, coado em tela de latão de malha adequada, para se evitar a penetração no tan -

que de predadores. Em seguida, além do plâncton total, uma dieta a base de 50% de ração balanceada (CORTEX) e 50% de filé de peixe moído, na proporção diária, correspondente a 4% do peso dos apaiaris estocados. Finalmente, após os quarenta e cinco dias, foi dispensada a alimentação à base de plâncton, sendo adicionada à ração citada, camarão sossego, Macrobrachium sp.

Toda a alimentação, desde a idade larvar até a idade adulta era administrada ao amanhecer e ao entardecer, sendo suspensa aos sábados e domingos.

Durante as coletas, verificava-se o aspecto da água dos tanques de estocagem, fazendo quando necessário, uma limpeza total, com água salgada, para eliminar larvas de insetos predadores, principalmente naiade de O donata.

A fim de estimar as curvas de crescimento em comprimento e peso do apaiari em cativeiro, utilizou-se o método do cultivo, descrito por Santos (1978). Este consiste em criar o peixe e fazer coletas periódicas para estimativa de comprimento e peso médios totais, permanecendo constante o intervalo de tempo entre duas amostragens. Para isso coletavam-se amostras mensais ao acaso e com reposição, de 20 exemplares, capturados com puçá ou rede de tarlatana, dependendo do local de estocagem. Em seguida, os exemplares eram transportados para o laboratório, a fim de se efetuar as determinações do peso total e do comprimento total, tomando este a partir do início do focinho até a extremidade do raio mediano da nadadeira caudal, estando o animal estendido lateralmente sobre uma superfície plana. Com base nessas determinações, estimava-se as médias de comprimento e peso totais. Para as pesagens dos exemplares, foram utilizadas balança analítica,

com precisão de 0,1g ou comum com precisão de 10g, dependendo do tamanho dos indivíduos. Na obtenção do comprimento total utilizou-se um paquímetro de aço com precisão de 0,01mm.

A expressão matemática do crescimento apresentada por von Bertalanffy (1938), citado por Santos (1978), utilizada neste trabalho foi a seguinte:

$$L_t = L_{\infty} \left[1 - e^{-K(t - t_0)} \right]$$

onde:

L_t = comprimento total na idade t ;

L_{∞} = comprimento total médio máximo que o animal pode alcançar;

e = base do logarítmo neperiano;

K = parâmetro relacionado com a taxa de crescimento;

t = idade do indivíduo, e

t_0 = parâmetro relacionado com o comprimento, do animal ao nascer (L_0).

Como para animais como peixes, cujo comprimento é desprezível ao nascer ($L_0 = 0$; $t_0 = 0$), a expressão matemática da curva de crescimento assumiu a forma:

$$L_t = L_{\infty} (1 - e^{-Kt})$$

Sendo o intervalo de tempo (Δt) constante, entre as coletas das amostras usou-se a transformação Ford-Walford (Walford, 1946) citado por Santos (1978), para verificar a linearidade da relação $L_{(t + \Delta t)} \times L_{(t)}$.

Esta relação foi analisada através do modelo de regressão do tipo:

$$Y = a + bX$$

escolhido por inspeção gráfica dos pontos e ajustada pelo método dos mínimos quadrados, sendo:

$$Y = \text{comprimento total médio no instante } "t + \Delta t" = L_{(t + \Delta t)}$$

$$a \text{ e } b = \text{constantes a estimar};$$

$$X = \text{comprimento total médio no instante } "t" = L_{(t)}$$

A fim de verificar a dependência entre as duas séries de variáveis da equação de regressão, foi obtido o coeficiente de correlação linear de Pearson (r) e testado a sua significância estatística (Tab. II, Fig. 3)

Na estimativa de L_{∞} , considerando a existência de dependência linear entre $L_{t + \Delta t}$ em relação a L_t e que a bissetriz interceptará a reta de regressão no ponto $L_{(t)} = L_{(t + \Delta t)} = L_{\infty}$, podemos utilizar a fórmula:

$$L_{\infty} = \frac{a}{1 - b}$$

Como por ocasião das coletas, a idade dos indivíduos não era conhecida, estimou-se a idade t_1 média correspondente à primeira mensuração em anos e por adição de Δt , às idades corretas dos indivíduos para as demais mensurações, a partir da relação $L_t^* = -a' - b't^*$ (Tab. III, Fig. 4), onde:

$$L_t^* = \ln \frac{L_{\infty} - L_t}{L_{\infty}}$$

$$t^* = \text{idade correta (em anos)}.$$

Os parâmetros a' e b' foram estimados ajustando-se uma reta de regressão pelo método dos mínimos quadrados, tendo-se previamente calculado o coeficiente de correlação linear de Pearson (r) para verificar a dependência entre as duas séries de variáveis consideradas e testada a sua significância estatística. Os valores de t_1 e K foram obtidos pelas formulas:

$$t_1 = \frac{a'}{b'} \quad K = -b'$$

Para a estimativa da curva de crescimento em peso, utilizou-se o modelo:

$$W_t = W_{\infty}(1 - e^{-Kt})^b$$

sendo:

W_t = peso total na idade t ;

W_{∞} = peso total médio máximo, correspondente a L_{∞} ;

e = base do logarítmo neperiano;

K = parâmetro relacionado com a taxa de crescimento em comprimento;

t = idade do indivíduo, e

b = coeficiente angular da relação peso total (Y)/ comprimento total (X).

Para a estimativa da curva de crescimento em peso é necessário o conhecimento prévio da relação peso/comprimento. Esta relação foi analisada através do modelo matemático do tipo: $Y = AX^b$, escolhido por inspeção gráfica dos pontos, o que é corroborado pela linearidade da rela-

ção:

$$\ln Y = \ln A + b \ln X$$

sendo:

$\ln A$ = coeficiente linear = constante a ;

Y = peso total em gramas;

X = comprimento total em centímetros, e

a e b = constantes a estimar.

Também calculou-se o coeficiente de correlação de Pearson (r), a fim de se verificar o grau de dependência entre as duas séries de variáveis consideradas (Tab. IV e Figs 5 e 6).

Com base nas curvas de crescimento em comprimento e peso calcularam-se respectivamente os valores teóricos esperados, tendo-se lançados também, os valores correspondentes às idades corretas (Tabs III e V, Figs 7 e 8).

Visando possíveis comparações com os dados de comprimento total médio em centímetros (L_t) e peso total médio em gramas (W_t) apresentados por Fontenele (1960) e aqueles obtidos neste trabalho, considerando-se para os primeiros, as idades citadas e para os últimos, as idades corretas estimadas neste trabalho (Tabs III e VI).

Informações pormenorizadas sobre a metodologia utilizada são encontradas no trabalho de Santos (1978).

Resultados e Discussão:

O apaiari (Fig. 2) é uma espécie bastante conhecida nas águas interiores do Brasil, principalmente nas regiões Norte, Nordeste e Leste; no Sul do país a sua disseminação é mais recente (Sawaya, 1946 in Braga, 1959) e não teve a mesma intensidade das demais regiões citadas.

Poucos são os trabalhos publicados sobre a espécie. No Ceará somente os trabalhos de Braga (1959), Chacon (1954), Fontenele (1951), Fontenele & Nepomuceno (1980), Machado (1973) e Nobre (1981), tratam de alguns aspectos de sua biologia, os demais se limitam a estudos sobre distribuição (DNOCS, 1940-1980), criação (Braga, 1962; Dourado, 1980; Menezes, 1951 e Silva, 1978) e biometria (Dourado & Davies, 1978).

Durante o período de coletas observou-se que os comprimentos variaram de 6,50 a 16,49 cm e o peso de 4,99 a 106,00 g (Tab. I). Ao ser analisada a relação entre o comprimento total médio no instante " $t + \Delta t$ " e o comprimento total médio no instante " t " em centímetros, a través da transformação Ford-Walford (Tab. II), verificou-se que o coeficiente de correlação linear de Pearson ($r = 0,990^*$) era significativo ao nível $\alpha = 0,05$ (Fig. 3), tendo-se obtido a seguinte equação de regressão:

$$L_{(t + \Delta t)} = 1,77 + 0,92 L_{(t)}$$

Como já foi dito, desconheciam-se as idades dos indivíduos por ocasião das coletas, tendo sido portanto necessária a estimativa do coeficiente de correlação linear de Pearson ($r = 0,689^*$) o qual era significativo

ao nível $\alpha = 0,05$ e a equação de regressão entre logarítmico neperiano do comprimento relativo (L_t^*) e idade correta (t^*) em anos (Tab. III, Fig. 4), tendo-se obtido o seguinte resultado: Relação entre logarítmico neperiano do comprimento relativo (L_t^*) / idade correta (t^*).

$$L_t^* = -0,30 - 1,13t^*$$

A curva de crescimento em comprimento (cm) e a estimativa da idade correta (t_1) em anos (Tabs III e V, Figs 4 e 7) correspondente à primeira mensuração foram obtidas a partir das equações de regressão citadas, tendo encontrado os seguintes resultados:

Idade correspondente à primeira mensuração

$$t_1 = 0,27 \text{ ano}$$

Curva de crescimento em comprimento

$$L_t = 22,12 (1 - e^{-1,13t})$$

A curva de crescimento em peso foi obtida a partir da relação entre peso total (W_t), em gramas e comprimento total (L_t) em centímetros, utilizando-se a curva de crescimento em comprimento (Tab. IV, V Figs 5 a 8) tendo-se obtido os seguintes resultados:

Relação entre logarítmico neperiano do peso ($\ln W_t$) / logarítmico neperiano do comprimento ($\ln L_t$)

$$\ln W_t = -4,29 + 3,21 \ln L_t \quad (r = 0,997^*)$$

Relação peso (W_t) / comprimento (L_t)

$$W_t = 0,0124 L_t^{3,21}$$

Curva de crescimento em peso

$$W_t = 281,66 (1 - e^{-1,13t})^{3,25}$$

O valor de t_1 indica que por ocasião da primeira mensuração, para o comprimento total médio, correspondente a 6,50 cm e peso total médio de 4,99 g, os indivíduos tinham 0,27 ano.

Dados de Fontenele (1960) sobre a criação do apaiari em condições de semi-cativeiro, na Estação de Piscicultura "Pedro de Azevedo" do DNOCS, em Icó-Ceará, no período de 1958/1959 visando conhecer alguns aspectos da biologia, bem como tentar estimar as curvas de crescimento em comprimento e peso, revelam que os estudos foram suspensos em 1959 em virtude de ter sido verificada grande infestação verminótica nos peixes, a qual possivelmente prejudicou o desenvolvimento normal dos exemplares, e consequentemente as estimativas das curvas de crescimento citadas. Mesmo assim procurou-se estabelecer comparações destes dados com aqueles obtidos no presente trabalho. O apaiari em condições de semi-cativeiro apresentou aos 4,27 meses de idade (0,36 ano) $L_t = 12,02$ cm e $W_t = 36,31$ g e aos 13,17 meses (1,10 ano), $L_t = 20,71$ cm e $W_t = 200,00$ g. Por outro lado em cativeiro, para aproximadamente estas idades calculadas a partir da estimativa de $t_1 = 0,27$ ano, acrescido dos tempos de estocagem conhecidos, os valores observados foram respectivamente para 0,35 e 1,10 ano os seguintes: $L_t = 7,36$ cm, $W_t = 7,93$ e $L_t = 16,32$, $W_t = 105,50$ (Tabs. III e VI). Estas diferenças poderiam talvez ser explicadas tendo em vista aos diferentes ambientes e alimento fornecido. Por outro lado, Machado (1973) cita que o apaiari em aquaricultura, raramente ultrapassa 12cm

de comprimento e peso superior a 150g.

Analisando as figuras 7 e 8, nota-se que as taxas de crescimento, em comprimento e peso do apaiari, são rápidas nos 3 primeiros anos, caindo progressivamente até o 4º ano de idade. A partir desta idade, praticamente não se verifica incremento até chegar ao 6º ano, pois é próximo dessa idade, que a espécie atinge em condições de cativeiro o comprimento total médio máximo ($L_{\infty} = 22,12\text{cm}$) e peso total médio máximo ($W_{\infty} = 281,66\text{ g}$).

Conclusões:

Os resultados deste trabalho permitem as seguintes conclusões:

- Não existe diferença sexual externa para a espécie;
- A relação peso total em gramas (W_t) / comprimento total em centímetros (L_t) é a seguinte:

$$W_t = 0,0124L_t^{3,25}$$

- As curvas de crescimento em comprimento em centímetros (L_t) e peso em gramas (W_t) e idade em anos (t) são as seguintes:

$$L_t = 22,12 (1 - e^{-1,13t})$$

$$W_t = 281,66 (1 - e^{-1,13t})^{3,25}$$

- O comprimento máximo médio e o peso máximo médio serão alcançados quando os indivíduos apresentarem 6 anos de idade;
- As taxas de crescimento em comprimento e peso diminuem com a idade;
- O valor de t_1 indica que por ocasião da primeira mensuração os peixes apresentavam 0,27 ano de idade;
- O apaiari não é recomendável para a piscicultura intensiva porque o tempo necessário para alcançar o tamanho comercial é

Sumário:

Este trabalho trata das curvas de crescimento em comprimento e peso do apaiari, Astronotus ocellatus ocellatus (Cuvier), uma das mais importantes espécies de peixes da pesca continental do Estado do Ceará.

Um total de 50 exemplares de ambos os sexos foi criado na Estação de Piscicultura "Valdemar Carneiro de França", durante o período de agosto de 1980 a agosto de 1981. Amostras mensais ao acaso e com reposição de 20 indivíduos foram utilizadas para a realização do trabalho. O método de análise empregado encontra-se descrito em Santos, 1978.

Como este trabalho não cobre totalmente o ciclo de vida da espécie, as conclusões apresentadas não devem ser relacionadas com a população como um todo.

As conclusões obtidas são as seguintes: (1) não existe diferença sexual externa para a espécie; (2) a relação peso total em gramas (W_t) /comprimento total em centímetros (L_t) é a seguinte: $W_t = 0,0124L_t^{3,25}$; (3) as curvas de crescimento em comprimento em centímetros (L_t) e peso (W_t) são as seguintes: $L_t = 22,12(1 - e^{-1,13t})$ e $W_t = 281,66(1 - e^{-1,13t})^{3,25}$; (4) o comprimento máximo médio e o peso máximo médio serão alcançados quando os indivíduos apresentarem 6 anos de idade; (5) as taxas de crescimento em comprimento e peso diminuem com a idade; (6) o valor de t_1 indica que por ocasião da primeira mensuração os peixes apresentavam 0,27 ano de idade; (7) o apaiari não é recomendável para a piscicultura intensiva porque o tempo necessário para alcançar o tamanho comerci

Referências Bibliográficas:

- Braga, R. A. - 1959 Frequência de desovas de reprodutores de apaiari "Astronotus ocellatus ocellatus" Spix (Pisces, Cichlidae), mantidos em cativeiro. Col. Trab. Tec., Fortaleza, 1: 409 pp., ilustr.
- Braga, R. A. - 1962 Apaiari ou acará-açú, "Astronotus ocellatus ocellatus", Agassiz. Publi. Serv. DNOCS. Fortaleza, 2pp.
- Chacon, J. O - 1954 - Evolução do ovo, larva e alevino de apaiari, "Astronotus ocellatus ocellatus" Spix (Pisces Cichlidae) Col. Trab. Tec. Fortaleza, 1: 409pp. , ilustr.
- DNOCS, - 1940-1980 - Relatórios das atividades desenvolvidas pelo Serviço de Pesca e Piscicultura DNOCS, Fortaleza-Ceará.
- Dourado, O. F. & Davies, W.D. - 1978 - Length-Weight relationships and condition indices of fishes from reservoirs of Ceará, Brazil, Research & Development Series International Center for Aquaculture, Auburn (18) : 3-7 pp., 1 est.
- Dourado, O. F. - 1980 - Principais peixes e crustáceos dos açudes controlados pelo DNOCS. Convênio SUDEPE / DNOCS, Fortaleza, 40pp., ilustr.
- Fontenele, O. - 1951 - Contribuição para o conhecimento da biologia do apaiari, "Astronotus ocellatus" Spix (Pisces Cichlidae), em cativeiro, aparelho de reprodução, hábitos de desova e prolificidade. Col. Trab. Tec. Fortaleza, 1: 409 pp., ilustr.

- Fontenele, O. - 1960 . Relatório dos serviços executados em 1959 Serv. Pisc. DNOCS. (219), série II-M, 133pp.
- Fontenele, O. & Nepomuceno, F. H. - 1980 . Estação de Piscicultura " Valdemar Carneiro de França ", ex-Posto de Amanari, (Maranguape,Ce). DNOCS, Fortaleza, 51pp., ~~i-~~ilust.
- Fowler, H. W. - 1954 . Os peixes de água doce do Brasil. in Arq. de Zool. do Estado de São Paulo, São Paulo , IX + 400pp., ilust.
- Machado, C. E. M. - 1973 . Criação prática de peixes. Nobel S.A., São Paulo, 1ª Ed. 120pp, ilust.
- Menezes, R. S. - 1951 . O apaiari nos açudes do Nordeste do Brasil. Chácaras e Quintais, São Paulo, 84 (3) : 305-307pp. 1 fig.
- Nobre, C. A. - 1981 . Estudos sobre frequência de desovas e curva de crescimento do apaiari, "Astronotus ocellatus ocellatus" Spix, na Estação de Piscicultura " Valdemar Carneiro de França" (Maranguape,Ceará). 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, Fortaleza, 50pp., ilust.
- Santos, E. P. - 1978 . Dinâmica de populações aplicada à pesca e piscicultura. HUCITEC, Ed. da Universidade de São Paulo, 129pp., ilust.
- Silva, A. F. - 1978 . Considerações sobre criação extensiva do apaiari, Astronotus ocellatus (Cuvier, 1829)(Pisces: Acanthopterygii, Cichlidae) em açudes públicos do Nordeste brasileiro. 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, Fortaleza, 26pp. ilust.

TABELA I

Dados de comprimento total médio (L_t), em centímetros, e peso total médio (W_t), em gramas, nas datas de coletas, do apaiari, Astronotus ocellatus ocellatus (Cuvier)

Data de coleta	Comprimento total médio (cm)	Peso total médio (g)
20.08.80	6,50	4,99
19.09	7,36	7,93
19.10	8,31	12,50
18.11	9,11	19,55
18.12	10,82	29,50
19.01.81	11,82	40,50
18.02	12,89	53,50
20.03	13,86	67,00
19.04	14,94	70,00
19.05	15,39	89,50
18.06	16,32	105,50
18.07	16,49	105,50
18.08	16,30	106,00

TABELA II

Relação entre comprimento total médio no instante "t + Δt"
 = $L_{(t + \Delta t)}$ (Y) / comprimento total médio "t" = L_t (X) em
 centímetros da transformação Ford-Walford da curva de
 crescimento em comprimento do apaiari, Astronotus ocellatus
ocellatus (Cuvier)

Comprimento total médio no instante "t" (cm)	Comprimento total médio no instan- te " t + Δ t " (cm)	
	observado	calculado
6,50	7,36	7,75
7,36	8,31	8,54
8,31	9,11	8,80
9,11	10,82	10,15
10,82	11,82	11,72
11,82	12,89	12,64
12,89	13,86	13,62
13,86	14,94	14,52
14,94	15,39	15,51
15,39	16,32	15,93
16,32	16,40	16,78
16,49	16,30	16,94

TABELA III

Dados de comprimento total médio (L_t) em centímetros, peso total médio em gramas (W_t), logarítmo neperiano do comprimento relativo ($L_t^* = Y$) idade relativa ($t^* = X$) e idade correta em anos, da transformação semi-logaritimica, do apaiari Astronotus ocellatus ocellatus (Cuvier)

Comprimento total médio no instante "t" (cm)	Peso total médio no instante "t" (g.)	Logarítmo neperiano do comprimento relativo = L_t^*	Idade (anos)	
			relativa (t^*)	correta (t)
6,50	4,99	- 0,3457	0,000	0,27
7,36	7,93	- 0,4019	0,083	0,35
8,31	12,50	- 0,4679	0,167	0,44
9,11	19,55	- 0,5270	0,250	0,52
10,82	29,50	- 0,6666	0,333	0,60
11,82	40,50	- 0,7582	0,417	0,69
12,89	53,50	- 0,8675	0,500	0,77
13,86	67,00	- 0,9760	0,583	0,85
14,94	70,00	- 1,1140	0,667	0,94
15,39	89,50	- 1,1776	0,750	1,02
16,32	105,50	- 1,3236	0,833	1,10
16,49	105,50	- 1,3537	0,917	1,19
16,30	106,00	- 1,3202	1,000	1,27

TABELA IV

Dados de comprimento total médio (L_t), em centímetros, e peso total médio (W_t), em gramas, observados e calculados do apaiari, Astronotus ocellatus ocellatus (Cuvier)

Comprimento total médio (cm)	Peso total médio (g)	
	observado	calculado
6,50	4,94	5,44
7,36	7,93	8,14
8,31	12,50	12,08
9,11	19,55	16,28
10,82	29,50	28,48
11,82	40,50	37,97
12,89	53,50	50,32
13,86	67,00	63,70
14,94	89,50	81,30
15,39	105,50	89,52
16,32	105,50	108,33
16,49	106,00	112,04

TABELA V

Valores calculados de comprimento total médio (L_t) em centímetros, e peso total médio (W_t) em gramas, por idades (anos), do apaiari, Astronotus ocellatus ocellatus (Cuvier)

Idade (ano)	Valor calculado	
	comprimento total médio (cm)	peso total médio (g)
0,5	9,60	19,30
1,0	15,06	83,35
1,5	18,16	153,20
2,0	19,92	207,03
2,5	20,92	242,83
3,0	21,49	264,97
3,5	21,81	278,11
4,0	22,00	285,85
4,5	22,10	290,29
5,0	22,16	292,83
5,5	22,20	294,28
6,0	22,21	295,11

TABELA VI

Dados de comprimento total médio (L_t), em centímetros, e peso total médio (W_t), em gramas, por idades, do apaiari Astronotus ocellatus ocellatus (Cuvier), apresentado por Fontenele (1959)

Idade		Comprimento total médio (cm)	Peso total médio (g)
mes	ano		
4,27	0,36	12,02	36,31
6,87	0,57	17,65	125,00
12,17	1,01	20,45	200,00
13,17	1,10	20,71	200,00

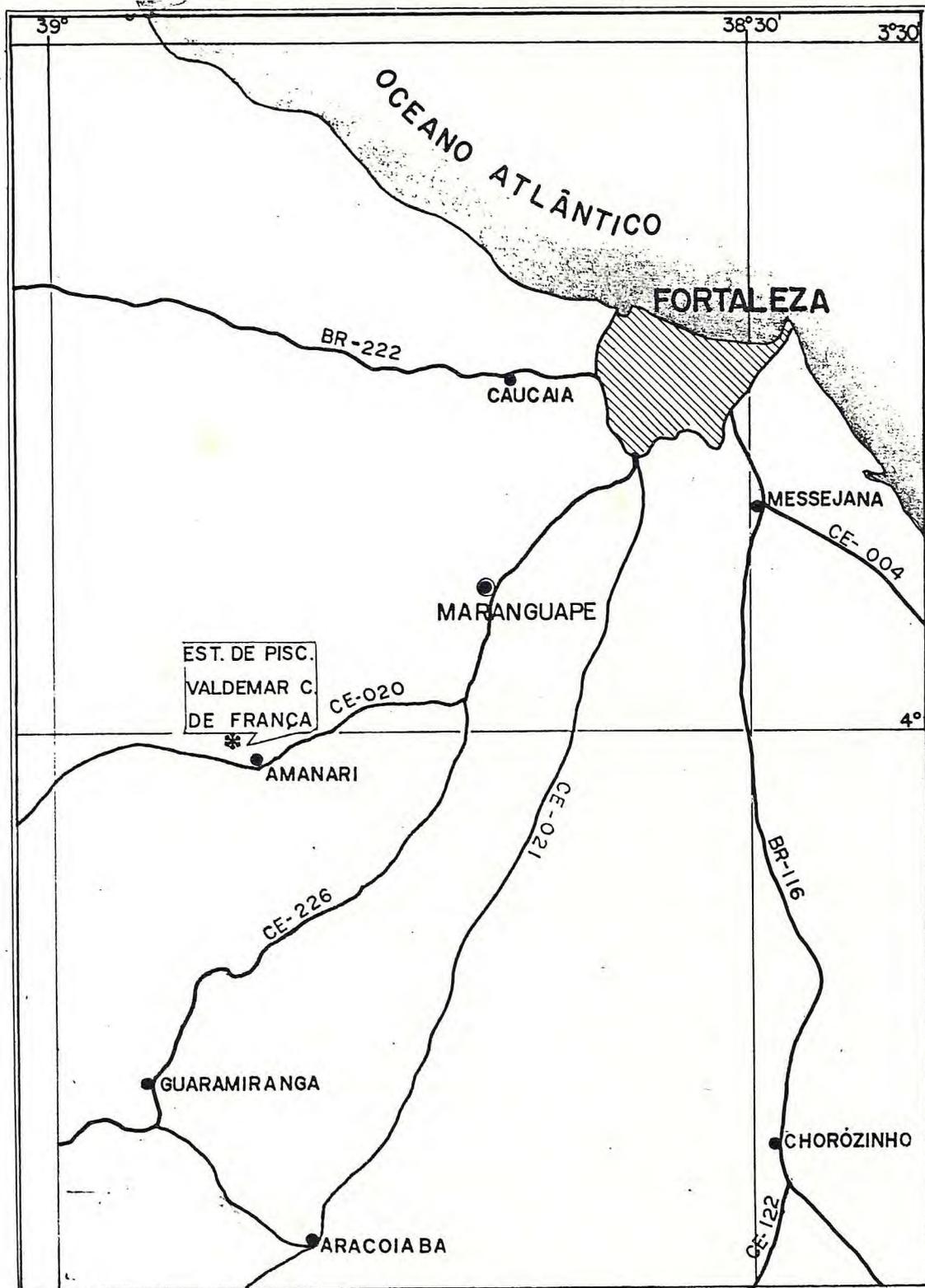


Figura 1 - Localização da Estação de Piscicultura " Valdemar Carneiro de França " (Maranguape, Estado do Ceará - Brasil).

Fonte: Fontenele & Nepomuceno (1980)

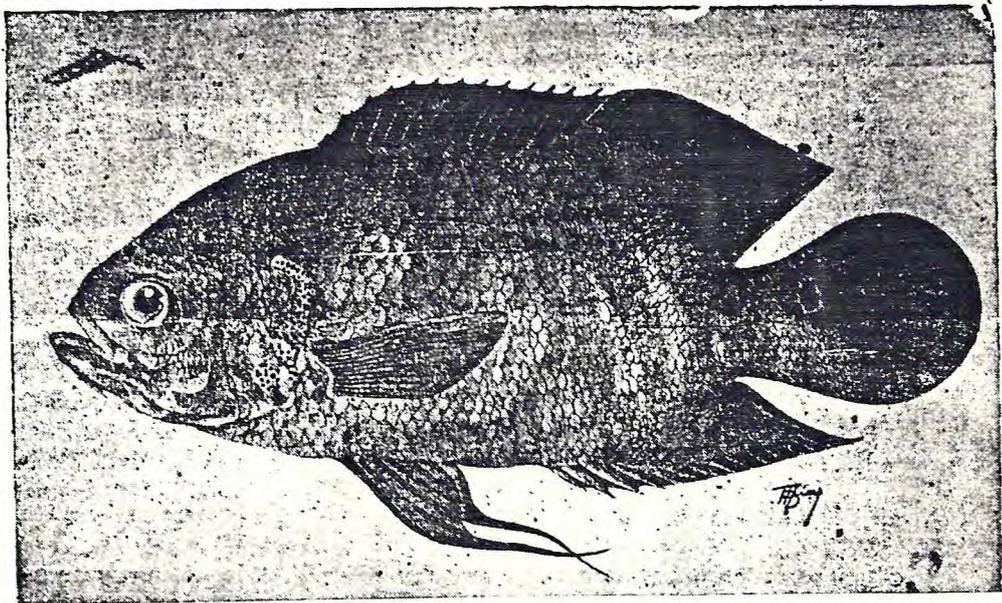


Figura 2. Exemplar adulto de apaiari, Astronotus
ocellatus ocellatus (Cuvier)
Fonte: Braga (1959)

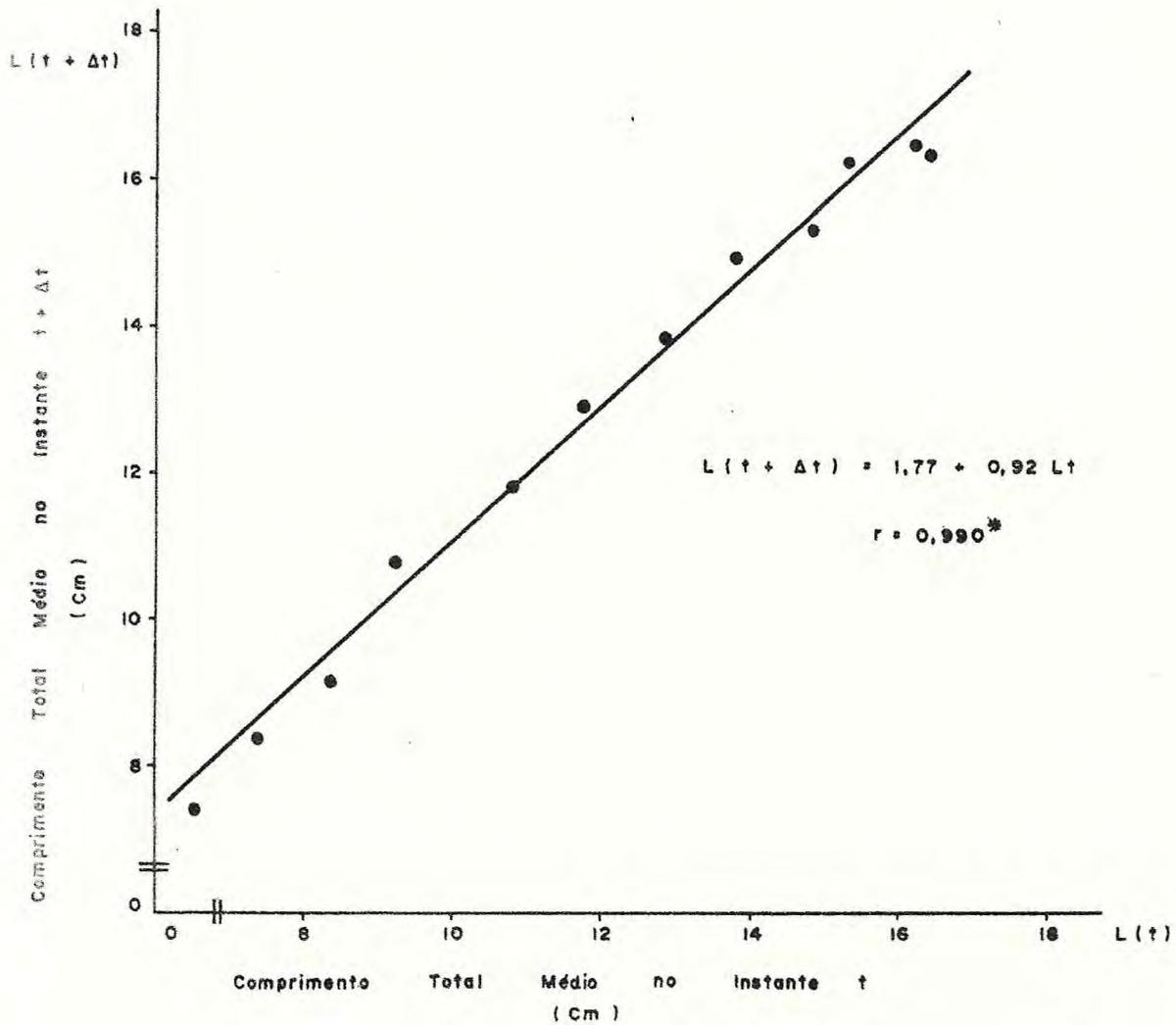


Figura 3 - Relação entre o comprimento total médio no instante "t + Δt" (Y) / comprimento total médio no instante "t" (X) em centímetro da transformação Ford-Walford da curva de crescimento em comprimento do apaiari, Astronotus ocellatus ocellatus (Cuvier)

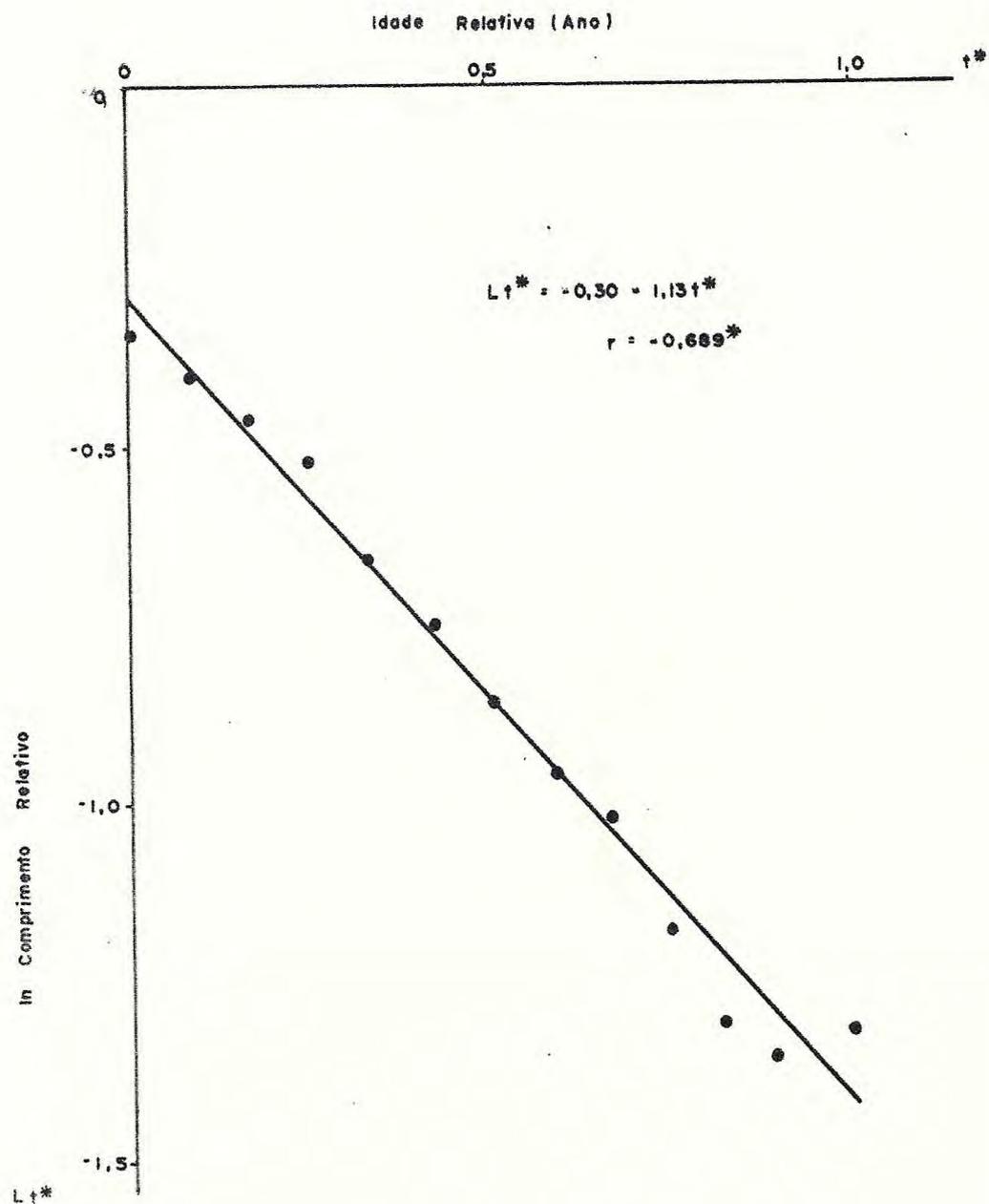


Figura 4 - Transformação semi-logaritimica da relação do comprimento relativo ($Lt^* = Y$) / idade relativa ($t^* = X$), do apaiari, Astronotus ocellatus ocellatus (Cuvier).

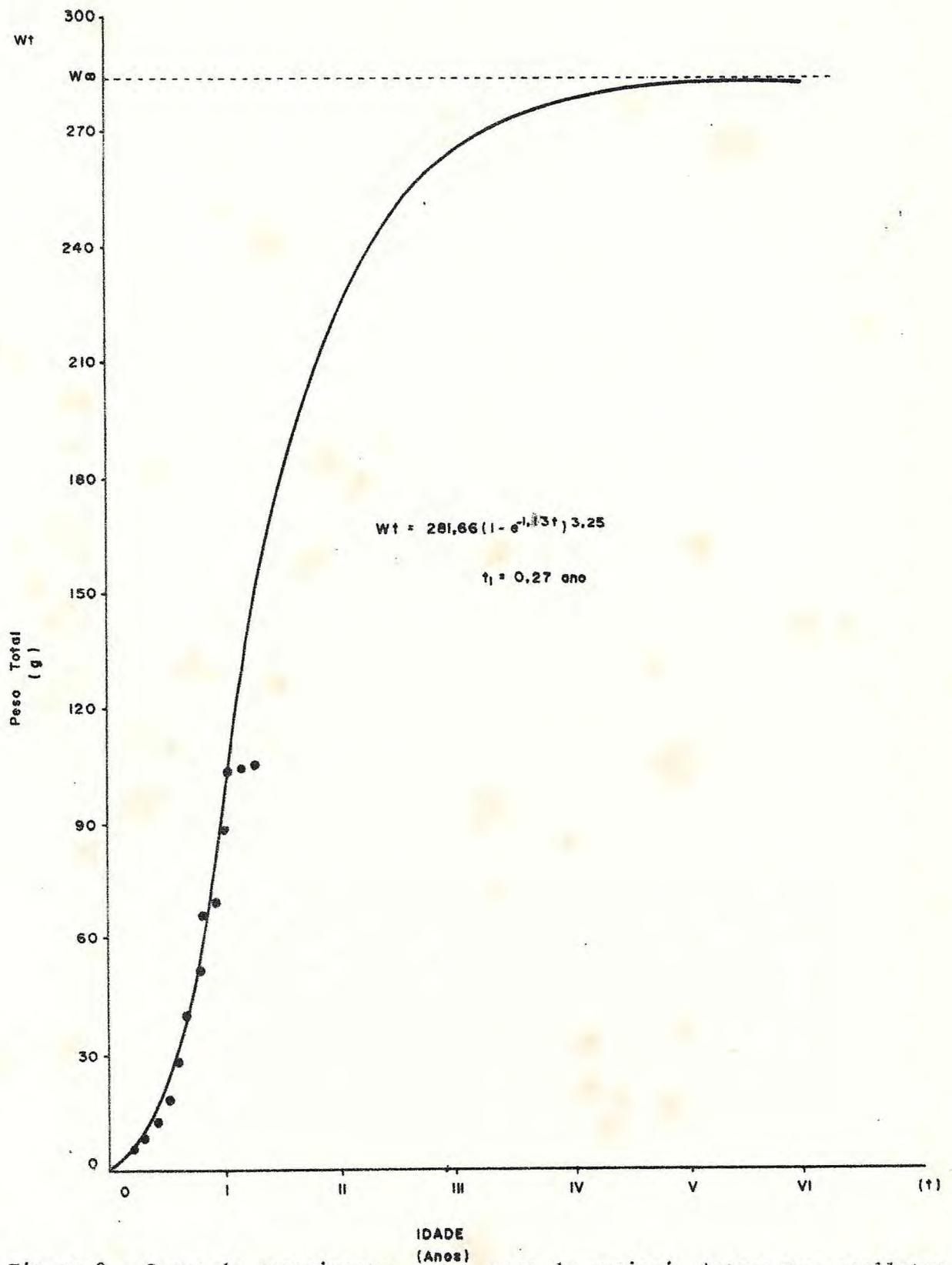


Figura 8 - Curva de crescimento em peso do apaiari, Astronotus ocellatus ocellatus (Cuvier)

● = Valores de Wt correspondentes às idades corretas.