

ANÁLISE QUANTITATIVA EM UM ENSAIO DE PISCICULTURA COM A PIRAPITINGA,
Colossoma brachypomum CUVIER. (OSTEICHTHYES, CHARACIDAE).
I — CRESCIMENTO EM COMPRIMENTO E PESO.

Pedro de Alcântara-Filho(*)
Sérgio Makrakis(**)

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo obter e analisar as curvas de crescimento em comprimento e peso da pirapitinga, *Colossoma brachypomum* Cuvier. Os exemplares foram estocados em viveiro escavado, com área inundada de 350 metros quadrados, na densidade inicial de 0,5 peixes por metros quadrados, correspondente a 175 indivíduos. Mensalmente, foram amostrados 53 exemplares para obtenção dos comprimentos (centímetros) e peso (gramas) médios totais. O tamanho da amostra utilizada foi considerado adequado. As equações encontradas foram:

$$L (+ \Delta t) = 4,04 + 0,89 Lt (r = 0,97^*);$$

$$L^*t = -0,28 - 1,42 t^* (r = -0,99^*);$$

$$\ln Wt = -3,80 + 2,94 \ln Lt (r = 0,97^*);$$

$$Wt = 0,0223 Lt^{2,94}$$

$$Lt = 36,73 (1 - e^{-1,42t})$$

$$Wt = 876,07 (1 - e^{-1,42t})^{3,0}$$

PALAVRAS-CHAVE: Pirapitinga, amostragem biológica, curvas de crescimento.

(*) Professor adjunto do Departamento de Engenharia de Pesca da Universidade Federal do Ceará e Pesquisador do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

(**) Engenheiro de Pesca pela Universidade Federal do Ceará.

SUMMARY

QUANTITATIVE ANALYSIS OF A FISH-CULTURE WITH PIRAPITINGA, *Colossoma brachypomum* CUVIER. (OSTEICHTHYES, CHARACIDAE). I — GROWTH IN LENGTH AND WEIGHT.

This paper deals with estimations of growth curves in length (cm) and weight (g) of pirapitinga, *Colossoma brachypomum* Cuvier. Fishes were stocked in ponds of 350 m². The initial stocking rate was 0.5 fish/m², correspondent to 175 specimens. 53 fishes were monthly sampled to obtain length and weight means values. Sample size used was considered representative of the studied population. The following equations were found:

$$L (+ \Delta t) = 4.04 + 0.89 Lt (r = 0.97^*)$$

$$L^*t = -0.28 - 1.42 t^* (r = -0.99^*)$$

$$\ln Wt = -3.80 + 2.94 \ln Lt (r = 0.97^*)$$

$$Wt = 0.0223 Lt^{2.94}$$

$$Lt = 36.73 (1 - e^{-1.42t})$$

$$Wt = 876.07 (1 - e^{-1.42t})^{3.0}$$

KEY WORDS: Pirapitinga, sample size, growth curves.

INTRODUÇÃO

A pirapitinga, *Colossoma brachypomum* Cuvier, é o segundo maior caracóide do Rio Madeira, bacia Amazônica, podendo alcançar peso máximo de, aproximadamente, 20 quilogramas (GOULDING⁵).

Visando o aproveitamento dos diversos níveis tróficos e tendo em vista a baixa diversidade da ictiofauna do Nordeste brasileiro, o Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS) tem aclimatado várias espécies de peixes e crustáceos procedentes de bacias nacionais e estrangeiras. A pirapitinga, proveniente de Iquitos (Peru), foi introduzida no Nordeste em janeiro de 1972 (SILVA et alii¹⁰), mais precisamente no Centro de Pesquisas Ictiológicas "Rodolpho von Ihering" (Ceará), onde passou a ser estudada, visando a possibilidade de povoamento em açudes e o cultivo intensivo, de tal modo a permitir o aumento da produção piscícola regional (SILVA¹¹).

Informações detalhadas sobre a possibilidade de cultivo em viveiro e açudes do Nordeste brasileiro, incluindo desde aspectos de sistemática, sinonímia, características da espécie, alimentação, reprodução, importância para as bacias amazônicas e Nordeste do Brasil, bem como dados comparativos de vários autores (mono e policultivo) podem ser encontradas no trabalho de FEITOSA⁴.

Neste trabalho são analisados os resultados de um ensaio com monocultivo da pirapitinga, visando a obtenção das curvas de crescimento em comprimento e peso. Informes complementares sobre as curvas de biomassa total e acumulada, índice de conversão alimentar, taxas de mortalidade, sobrevivência e aspectos relacionados com a economia desse cultivo, serão apresentados em outro trabalho.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados utilizados no presente trabalho foram coletados no Centro de Pesquisas Ictiológicas "Rodolpho von Ihering" do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS), localizado a jusante do açude público "PEREIRA DE MIRANDA"

em Pentecoste, Ceará, Brasil, durante o período de outubro de 1985 a setembro de 1986.

Antes do início do experimento, o viveiro foi seco, limpo, adubado com esterco bovino na proporção de 1 quilograma por metro quadrado e cheio até seu nível máximo de repleção.

O material examinado constou, inicialmente, de 175 exemplares (machos e fêmeas), já que não existe diferença sexual aparente na espécie, selecionados entre aqueles com 8 e 12 centímetros de comprimento total, de acordo com a metodologia normalmente empregada pelo DNOCS, quando da implantação de experimentos. Os exemplares estudados foram resultados da reprodução obtida no próprio Centro de Pesquisa Ictiológica, estocados em viveiros de derivação, escavados em terreno natural, medindo 10 x 40 metros com área inundada correspondente a 350 metros quadrados e profundidade média de 1,0 metro. A taxa inicial de estocagem foi de 0,5 peixe por metro quadrado.

A partir da segunda coleta, tomavam-se amostras mensais, ao acaso e com reposição de 53 exemplares capturados com redes de arrasto, medindo 15 metros de comprimento por 2 metros de altura, confeccionadas com tecido de tarlatana e malhas com 2,5 centímetros entre os nós. Este tamanho da amostra baseia-se na estimativa do número mínimo de exemplares a ser amostrados, por coleta, para a obtenção de estimativas paramétricas que apresentem pequenos vícios e grande precisão realizada por ALCÂNTARA-FILHO et alii², em condições semelhantes às deste trabalho.

De cada exemplar amostrado anotaram-se o comprimento (centímetro) e peso (grama) totais, visando as estimativas das correspondentes médias aritméticas, destinadas à avaliação do crescimento e ao ajustamento da quantidade de ração fornecida. Na TABELA 1 são apresentados, além das variáveis mencionadas, as datas das coletas e o tempo de cultivo (meses e ano).

Durante o experimento os indivíduos foram arraçoados com ração balanceada tipo engorda para galináceos, na base de 3% da biomassa total dos peixes no vivei-

ro. A composição da ração encontra-se descrita em SILVA et alii¹². O arraçoamento foi fornecido diariamente, com exceção dos domingos, dividindo-se a ração em duas refeições, sendo uma no período da manhã e outra à tarde. Nas determinações do comprimento e peso totais, utilizara-se um ictiômetro com precisão milimétrica e uma balança com aproximação de 1,0 grama.

Para estimativas das curvas de crescimento em comprimento e peso, independente do sexo, utilizou-se a metodologia descrita por SANTOS⁷.

A expressão matemática da curva de crescimento em comprimento apresentada por von BERTALANFFY³, utilizada nesse trabalho, foi a seguinte:

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

Para a piratitinga, cujo comprimento ao nascer (L_0) é desprezível, pôde-se considerar $t_0 = 0$ e, portanto, a expressão matemática da curva de crescimento assumiu a forma:

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

Onde:

L_t = comprimento total na idade t ;

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

e = base do logaritmo neperiano;

K = parâmetro relacionado com a taxa de crescimento;

t = idade do indivíduo;

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

Como o intervalo de tempo (Δt) é constante entre as coletas das amostras usou-se a transformação Ford-Walford (WALFORD, 1946), citado por SANTOS⁷, tendo-se verificado o tipo de relação existente entre $L(t + \Delta t)$ e L_t (TABELA 2, FIGURA 1). Esta relação foi analisada através do modelo de regressão do tipo:

$$y = a + bx$$

Onde:

y = comprimento total médio no instante $t + t[L(t + \Delta t)]$;

x = comprimento total médio no instante t (L_t);

a e b = constantes a estimar.

TABELA 1

Dados Referentes com a Piratitinga, *Colossoma brachypomum* Cuvier no Centro de Pesquisas Ictiológicas "Rodolpho von Ihering" (Ceará-Brasil), Durante o Período de Outubro de 1985 a Setembro de 1986.

Datas de Coletas	Tempo de Cultivo		Dados Biométricos	
	meses	ano	Lt(cm)	Wt(cm)
30/10/85	0	0,00	9,50	16,91
30/11/85	1	0,08	12,83	34,54
30/12/85	2	0,17	14,17	57,27
05/02/86	3	0,25	18,22	95,27
03/03/86	4	0,33	18,50	134,54
03/04/86	5	0,42	21,32	173,64
06/05/86	6	0,50	22,31	220,91
03/06/86	7	0,58	23,88	250,00
07/07/86	8	0,67	26,78	332,72
05/08/86	9	0,75	26,86	384,00
03/09/86	10	0,85	28,56	462,73

TABELA 2

Dados do Comprimento e Peso Totais Médios nos Instantes t e $t + \Delta t$ em Centímetros e $\{W_t, W(t + \Delta t)\}$ em Gramas, Taxas Instantâneas de Crescimento ($K_i \Delta t$) em Centímetros/mês e Incrementos de Peso ($W_i \Delta t$) em Gramas/mês da Pirapitinga, *Colossoma brachypomum* Cuvier.

Dados do Comprimento (cm)		K1 Δt (cm/mês)	Dados do Peso (g)		Wi Δt (g/mês)
L _i	L(t + Δt)		W _t	W(t + Δt)	
9,50	12,83	3,33	16,91	34,54	17,63
12,83	14,17	1,34	34,54	57,27	22,73
14,17	18,22	4,05	57,27	95,27	38,00
18,22	18,50	0,28	95,27	134,54	39,27
18,50	21,32	2,82	134,54	173,64	39,10
21,32	22,31	0,99	173,64	220,91	47,27
22,31	23,88	1,57	220,91	250,91	29,09
23,88	26,78	2,90	250,00	332,72	82,72
26,78	26,86	0,08	332,72	384,00	51,28
26,86	28,56	1,70	384,00	462,73	78,73
19,06*					445,82*

TABELA 3

Dados do Comprimento Total Médio (Lt), em Centímetros, Peso Total Médio (Wt) em Gramas, Logaritmo Neperiano do Comprimento Relativo (L*t) e Idades Relativa (t*) e Correta (t) em Anos da Pirapitinga, *Colossoma brachypomum* Cuvier.

Lt (cm)	Wt (g)	$L^* = \ln \frac{L_\infty - Lt}{L_\infty}$	Idades(ano)	
			relativa (t*)	correta (t)
9,50	16,91	-0,2996	0,00	0,20
12,83	34,54	-0,4302	0,08	0,28
14,17	57,27	-0,4879	0,17	0,37
18,22	95,27	-0,6861	0,25	0,45
18,50	134,54	-0,7014	0,33	0,53
21,32	173,64	-0,8697	0,42	0,62
22,31	220,91	-0,9362	0,50	0,70
23,88	250,00	-1,0518	0,58	0,78
26,78	332,72	-1,3082	0,67	0,86
26,86	384,00	-1,3163	0,75	0,95
28,56	462,73	-1,5060	0,83	1,03

Refere-se ao período de 11 meses.

TABELA 4

Dados do Comprimento Total Médio (Lt) em Centímetros, Peso Total Médio (Wt) em Gramas e Valores dos Logaritmos Neperianos dos Comprimentos e Pesos Totais Médios (Ln Lt e Ln Wt) da Pirapitinga, *Colossoma brachypomum* Cuvier.

Lt (cm)	Peso Total Médio Wt (g)		Logaritmo Neperiano (Ln)	
	observado	calculado	comprimento (Lt)	peso (Wt)
9,50	16,91	16,70	2,2531	2,8279
12,83	34,54	40,41	2,5518	3,5421
14,17	57,27	54,12	2,6511	4,0478
18,22	95,27	113,32	2,9025	4,5567
18,50	134,54	118,52	2,9178	4,9019
21,32	173,64	179,86	3,0596	5,1570
22,31	220,91	205,54	3,1050	5,3978
23,88	250,00	251,03	3,1730	5,5215
26,78	332,72	351,62	3,2876	5,8073
26,86	384,00	354,71	3,2906	5,9506
28,56	462,73	424,85	3,3520	6,1371

TABELA 5

Valores Calculados a Partir da Curva de Crescimento em Comprimento (Lt) em Centímetros e Peso (Wt) em Gramas, por Idades (t) em Anos da Pirapitinga, *Colossoma brachypomum* Cuvier.

t (anos)	Valores Calculados	
	Lt (cm)	Wt (g)
0,5	18,67	115,09
1,0	27,85	381,98
1,5	32,36	599,39
2,0	34,58	731,31
2,5	35,67	802,72
3,0	36,21	839,48
3,5	36,47	857,95
4,0	36,60	867,13
4,5	36,67	871,67
5,0	36,70	873,90

Na estimativa de L_{∞} , considerando a existência de dependência linear entre $L(t + \Delta t)$ em relação L_t , e como a bissetriz intercepta a reta de regressão no ponto $L_t = L(t + \Delta t) = L_{\infty}$, pode-se utilizar a expressão:

$$L = \frac{a}{1 - b}$$

Como uma primeira estimativa de K , utilizou-se a fórmula:

$$K = -1nb \text{ (x 12 para estimativa anual)}$$

As taxas instantâneas de crescimento em comprimento ($K_i \Delta t$) e os valores dos incrementos em peso ($W_i \Delta t$), nos intervalos de tempo entre as coletas, bem como para a duração do experimento (TABELA 2), foram obtidas através das expressões matemáticas:

$$K_i \Delta t = \frac{L(t + \Delta t) - L_t}{\Delta t} \quad (\text{cm/mês})$$

$$W_i \Delta t = \frac{W(t + \Delta t) - w_t}{\Delta t} \quad (\text{g/mês})$$

$$K_i (\Delta t) = \frac{L(t + \Delta t) - L_t}{\Delta t}$$

$$W_i (\Delta t) = \frac{W(t + \Delta t) - W_t}{\Delta t}$$

Em seguida, considerando-se que por ocasião das coletas as idades dos indivíduos não eram conhecidas, estimulou-se, de acordo com SANTOS⁷, a idade média correspondente à primeira mensuração (t_1) ou idade média dos recrutas por ocasião

da estocagem (t_0), em ano e por adição de Δt , as idades corretas dos indivíduos nas demais coletas (t_2, t_3, \dots, t_n), a partir da relação existente entre o comprimento relativo (L^*t) e a idade relativa (t^*) em ano (TABELA 3, FIGURA 2), expressa pela relação:

$$L^*t = a' + b't^*$$

$$L^*t = L_n \frac{L_{\infty} - L_t}{L_{\infty}} \quad (\text{comprimento relativo})$$

= idade média relativa (em ano)

a' e b' = constante a estimar

Os valores de t_1 e da segunda estimativa de K foram obtidos pelas fórmulas:

$$t_1 = \frac{a'}{b'} - t_0 \text{ (em ano)}$$

Para $t_0 = 0$

$$t_1 = \frac{a'}{b'}$$

e,

$$K = -b' \text{ (estimativa anual)}$$

Finalmente, plotaram-se os comprimentos totais estimados através da equação matemática da curva de crescimento para diferentes idades, considerando a segunda estimativa de K , bem como os valores dos comprimentos totais médios correspondentes às idades corretas encontradas (TABELAS 3 e 5, FIGURAS 2 e 3).

Para a estimativa da curva de crescimento em peso (TABELAS 4 e 5, FIGURAS 4 a 6), utilizaram-se as equações da curva de crescimento em comprimento

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

* refere-se ao período de 11 meses.

e da relação existente entre o peso total (Wt), e o comprimento total (Lt)

$$Wt = A Lt^b$$

Esta equação é corroborada pela linearidade da relação

$$\ln Wt = \ln A + b \ln Lt$$

Sendo: $\ln Wt$ = logaritmo neperiano do peso total;

$\ln Lt$ = logaritmo neperiano do comprimento total;

$$\ln A = \text{constante } a$$

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

Considerando o comprimento infinito (L_∞) obteve-se

$$W_\infty = A L_\infty^b$$

Após as devidas substituições e operações encontrou-se

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

Onde:

$$Wt = \text{peso total na idade } t;$$

W_∞ = peso total máximo, correspondente a L ;

e = base ao logaritmo neperiano;

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

t = idade do indivíduo;

b = coeficiente angular da relação peso total x comprimento total, considerado igual a 3,0.

Também, foram lançados nessa curva os valores dos pesos totais médios correspondentes às idades corretas estimadas (TABELA 3, FIGURA 6).

Os modelos matemáticos utilizados neste trabalho foram escolhidos através de inspeção gráfica dos pontos observados e o ajustamento dos pontos, após as devidas transformações, quando necessário, pelo método dos mínimos quadrados.

A fim de se verificar o grau de dependência entre as séries de variáveis consideradas, estimaram-se os seus coeficientes de correlações linear de PEARSON (r), tendo-se testado também suas significâncias estatísticas, ao nível de probabilidade $\alpha = 0,05$.

Para fins comparativos do cultivo, são apresentados na TABELA 6 os principais resultados obtidos por outros autores em experimentos com a pirapitinga.

TABELA 6
Dados Comparativos Sobre o Cultivo da Pirapitinga, *Colossoma branchyomum* Cuvier.

Características	Lovshin et alii ⁶	Silva et alii ⁹	Silva et alii ⁸	Alcântara Filho et alii ¹	Alcântara Filho & Makrakis
Tempo de cultivo (T) em meses	13,5	12	12	9	11
Densidade de estocagem (peixe/ha) (1)	2.632	5.000	4.400	5.000	5.000
Tamanho da população estocada no viveira (Nt)	94	175	154	175	175
Peso médio inicial (g)	9	30	28	21	17
Peso médio final (g)	992	1.064	1.051	1.140	463
Ganho médio de peso (g/dia)	2,4	2,8	2,8	5,4	1,4

(1) Valores extrapolados para 1 hectare.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de coletas, observou-se que os comprimentos totais médios da pirapitinga variaram de 9,50 a 28,56 centímetros (TABELA 1). Ao ser analisada a relação existente entre o comprimento total médio no instante $t + \Delta t$ $\{L(t + \Delta t)\}$ e o comprimento total médio no instante t (L_t), através da transformação Ford-Walford da curva de crescimento (TABELA 2, FIGURA 1), verificou-se que o coeficiente de correlação linear de PEARSON ($r = 0,97^*$) apresentou valor significativo ao nível de probabilidade $\alpha = 0,05$, tendo-se, então, estimado a equação de regressão:

$$L(t + \Delta t) = 4,04 + 0,89 L_t$$

Os valores de L_∞ e K (primeira estimativa) foram estimados em 36,73 e 1,39 centímetros, respectivamente.

Como foram consideradas desconhecidas a idade média dos indivíduos por ocasião da estocagem, por conseguinte, nas demais coletas, estimou-se a idade correta correspondente à primeira mensuração (t_1) ou aquela por ocasião da estocagem (t_e) em 0,20 ano. Para isso, calculou-se, previamente, o coeficiente de correlação linear de PEARSON (r), o qual mostrou-se significativamente ao nível $\alpha = 0,05$ ($r = -0,99^*$) da relação obtida entre o comprimento relativo (L^*t) e a idade média relativa (t^*) em ano (TABELA 3, FIGURA 2), expressa pela equação:

$$L^*t = 0,28 - 1,42 t^*$$

Na TABELA 4 são apresentados os valores dos logaritmos neperianos dos comprimentos e pesos totais médios, bem como dos pesos estimados a partir da relação peso total x comprimento total.

A curva de crescimento em comprimento, em centímetros (TABELA 5, FIGURA 3), foi obtida a partir das equações de regressões citadas, tendo-se encontrado a expressão:

$$L_t = 36,73 (1 - e^{-1,42t})$$

Por outro lado, a curva de crescimen-

to em peso foi encontrada a partir da relação entre peso total (W_t) em gramas e comprimento total (L_t) em centímetros, utilizando-se também a curva de crescimento em comprimento (TABELAS 4 e 5, FIGURAS 4 a 6). Para isso foram obtidas as seguintes equações:

Relação entre logaritmo neperiano do peso total médio ($\ln W_t$) e logaritmo neperiano do comprimento total médio ($\ln L_t$). Ver TABELA 4, FIGURA 4.

$$\ln W_t = -4,02 + 2,94 (r = 0,97^*)$$

Relação peso total (W_t) e comprimento total (L_t). Ver TABELA 4, FIGURA 5.

$$W_t = 0,0223 L_t^{2,94}$$

Curva de crescimento em peso (TABELA 5, FIGURA 6).

$$W_t = 876,07 (1 - e^{-1,42t})^3,0$$

O valor de t_1 ou t_e indica a idade dos indivíduos por ocasião da primeira mensuração ou época de estocagem. Para o comprimento total médio correspondente a 9,50 centímetros e peso total médio de 16,91 gramas, os indivíduos tinham 0,20 ano, correspondente a 2,4 meses de idade.

Na TABELA 6 são apresentados dados comparativos do cultivo com a pirapitinga, por diversos autores, tendo-se verificado que o período de duração do experimento (11 meses) aparentemente não difere dos outros (9 - 13,5 meses). A maioria apresentava taxa de estocagem de 5.000 indivíduos/ha, correspondente a 175 peixes/350 metros quadrados (0,5 peixe por metro quadrado), variando de 2.632 - 5.000 peixes por hectare. Os pesos médios inicial e final (17 e 463 gramas) diferiram bastante dos outros, cujos valores oscilaram entre 9 e 1.140 gramas, respectivamente. O ganho médio de peso (1,4 gramas por dia) foi também o menor valor comparado, variando entre 2,4 a 3,4 gramas por dia, nos experimentos com 13,5 e 9 meses de cultivo, respectivamente.

Em estudo anterior, realizado por AL-CÂNTARA-FILHO et alii², as equações ma-

temáticas apresentadas neste trabalho não puderam ser estimadas, provavelmente, devido ao sistema de amostragem empregado, notadamente o tamanho da amostra considerado, escolhido empiricamente pelos autores ($n_t = 20$ indivíduos), trabalhando com uma população inicial de 175 pirapitingas em condições semelhantes às do presente trabalho. Devido à mortalidade, a população final era composta de 157 indivíduos, que serviram, de base para a estimativa do tamanho da amostra realizada por ALCÂNTARA-FILHO et alii², em 53 indivíduos. Este tamanho foi empregado nas coletas para as análises apresentadas neste trabalho, portanto considerado representativo da população estudada.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos neste trabalho permitem as seguintes conclusões:

- Não existe diferença sexual externa entre os indivíduos;
- O tamanho da amostra mensal (n_t) igual à 53 peixes apresentou estimativas não viviadas, permitindo a obtenção das equações matemáticas desejadas;
- A densidade de estocagem (0,5 peixe por metro quadrado, embora utilizada na região, não apresentou bons resultados, quando os dados foram comparados com os de outros autores;
- Os valores de comprimento e peso médios finais, correspondentes a 28,56 metros e 462,63 gramas, foram muito inferiores aos valores comparados;
- O ganho médio de peso (1,4 grama por dia) foi, também, o menor entre os valores comparados;
- A equação matemática de transformação Ford-Walford da curva de crescimento em comprimento foi a seguinte:

$$L(t + \Delta t) = 4,04 + 0,89 L_t \quad (r = 0,97^*)$$

- O valor correspondente à idade na 1ª mensuração (t_1), equivalente à

idade por ocasião da estocagem (t_e), foi estimado em 0,20 ano (2,4 meses de idade);

As relações existentes entre peso total (W_t) em gramas e comprimento total (L_t) em centímetros, e logaritmo neperiano do peso total ($\ln W_t$) e logaritmo neperiano do comprimento total ($\ln L_t$), foram representadas pelas seguintes equações:

$$W_t = 0,0223 L_t^{2,94}$$

$$\ln W_t = -3,80 + 2,94 \ln L_t \quad (r = 0,97^*)$$

As curvas de crescimento em comprimento total (L_t) em centímetros e peso total (W_t) em gramas, considerando a idade (t) em anos foram:

$$L_t = 36,73 (1 - e^{-1,42t})$$

$$W_t = 876,07 (1 - e^{-1,42t})^{3,0}$$

O comprimento máximo (L_∞) e peso máximo médio (W_∞), seriam alcançados quando os indivíduos apresentarem aproximadamente 4 - 5 anos de idade; e

A pirapitinga não deve ser recomendada para a piscicultura intensiva (monocultivo), porque o tempo necessário para alcançar um tamanho comerciável é relativamente longo.

AGRADECIMENTOS

Ao Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS)/Centro de Pesquisas Ictiológicas "Rodolpho von Ihering", através dos Drs. UIRANDÉ AUGUSTO BORGES e JOSÉ ORIANI DE FARIAS, pelas facilidades que nos foram concedidas em termos de instalações e materiais de estudo e, especialmente, à Engenheira de Pesca MARIA INÊS DA SILVA NOBRE e funcionários do Centro de Pesquisas Ictiológicas, pela valiosa colaboração nos trabalhos de campo.

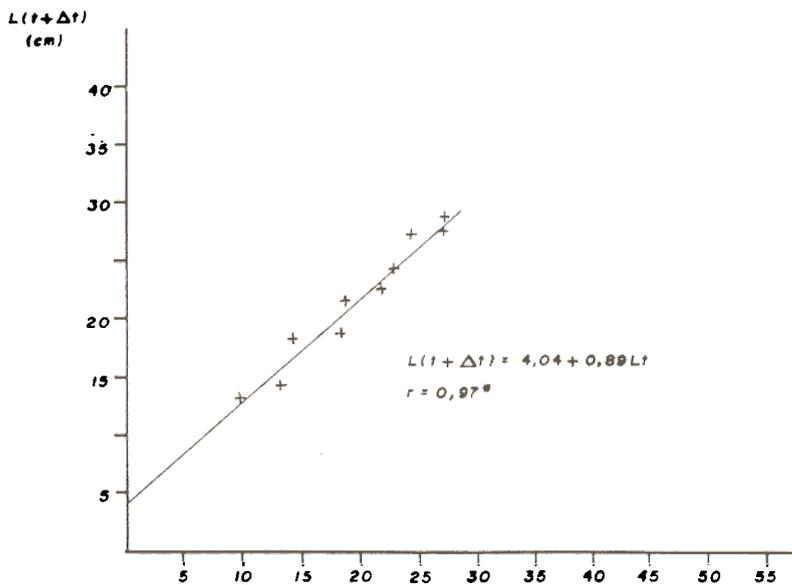


FIGURA 1

Relação entre o comprimento total médio no instante "t + Δ t" $L(t + \Delta t)$ e o comprimento total médio no instante "t" $L(t)$ em centímetros, da transformação Ford-Walford da curva de crescimento em comprimento da pirapitinga, *Colossoma brachypomum* Cuvier.

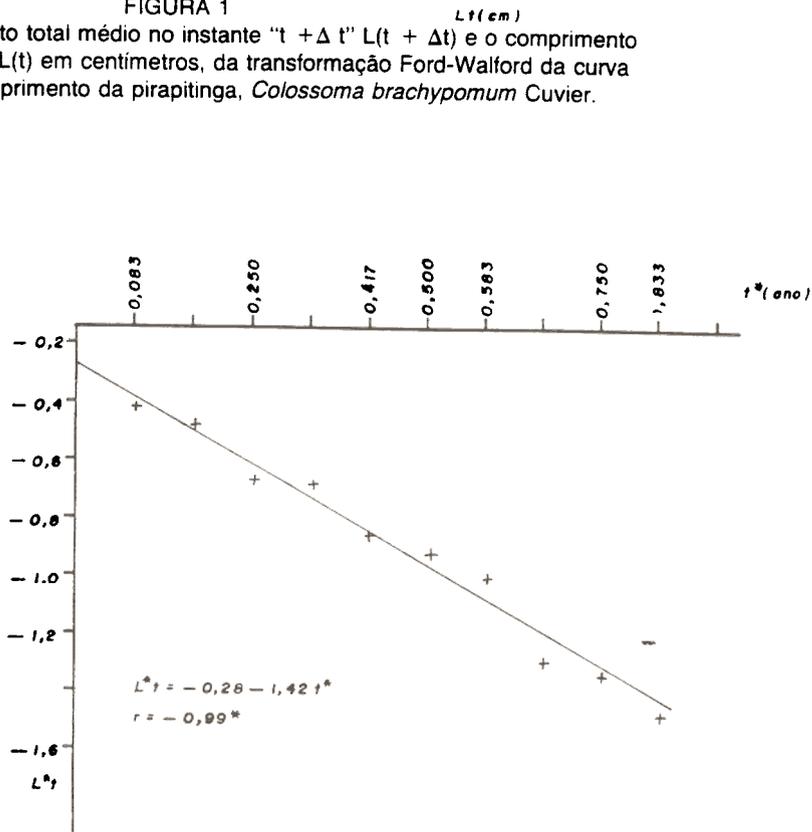


FIGURA 2

Transformação semilogarítmica da relação entre o $L^\infty - L_t$ comprimento relativo $L^\infty - L_t$

$$(L^* = L_n$$

$$L^\infty$$

e idade relativa (t^*) em ano, da pirapitinga, *Colossoma brachypomum* Cuvier.

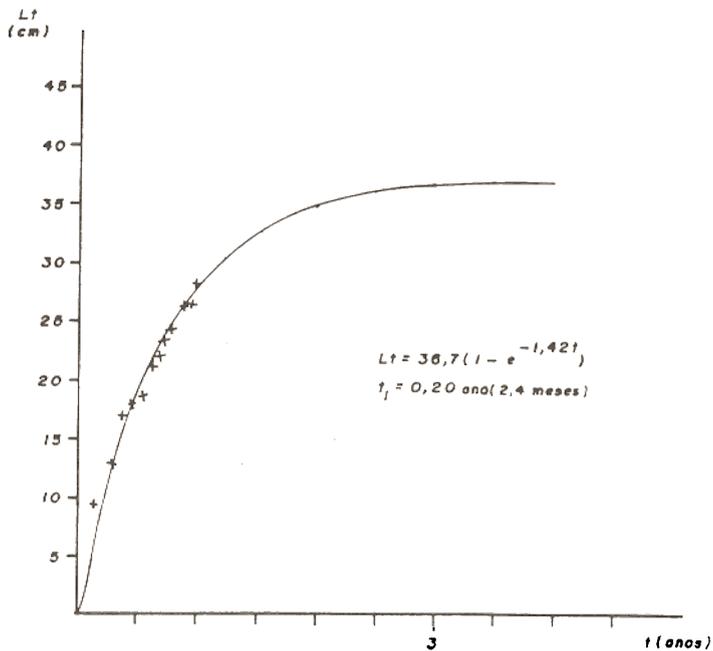


FIGURA 3

Curva de crescimento em comprimento da pirapitinga, *Colossoma brachypomum* Cuvier.

* = valores de Lt correspondente às idades corretas.

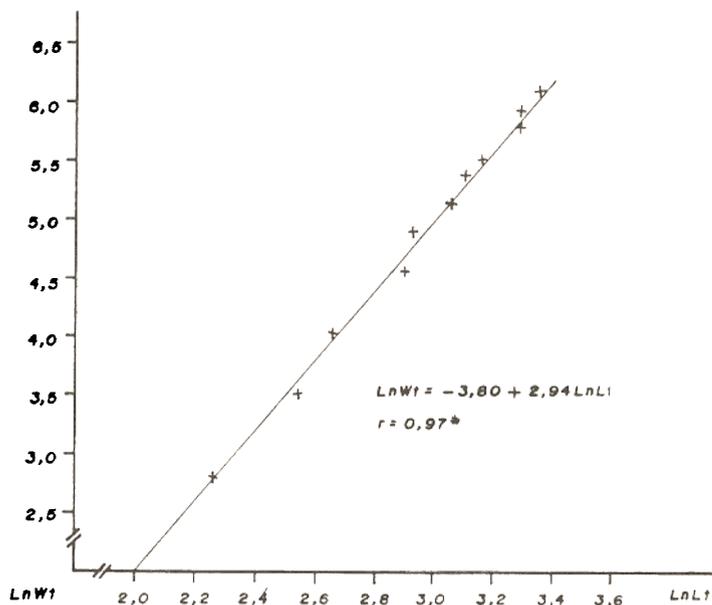


FIGURA 4

Relação entre logaritmo neperiano do peso total médio (Ln Wt) e o logaritmo neperiano do comprimento total médio (Ln Lt) da pirapitinga, *Colossoma brachypomum* Cuvier.

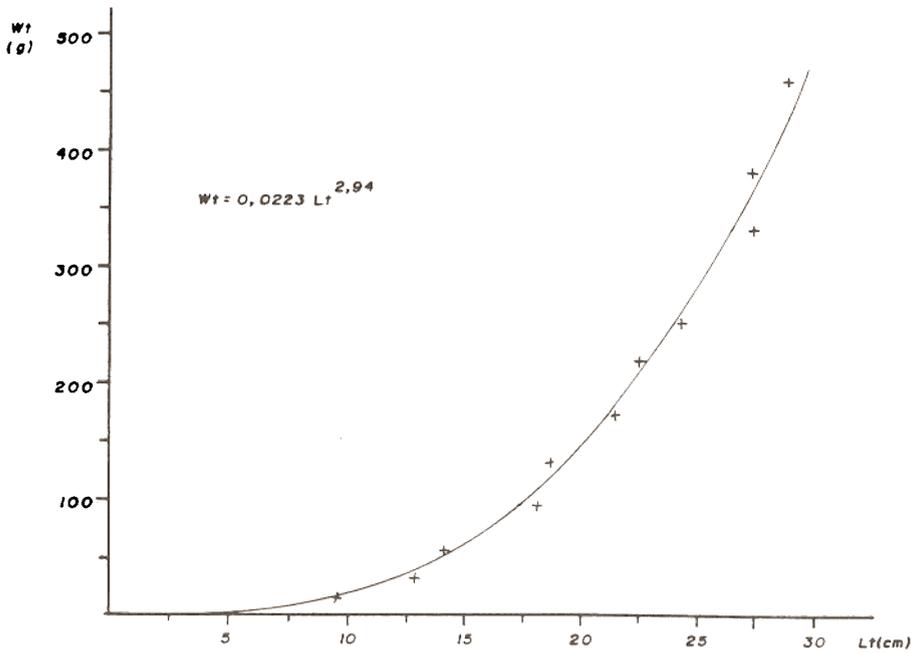


FIGURA 5

Relação peso total/comprimento total da pirapitinga, *Colossoma brachypomum* Cuvier.

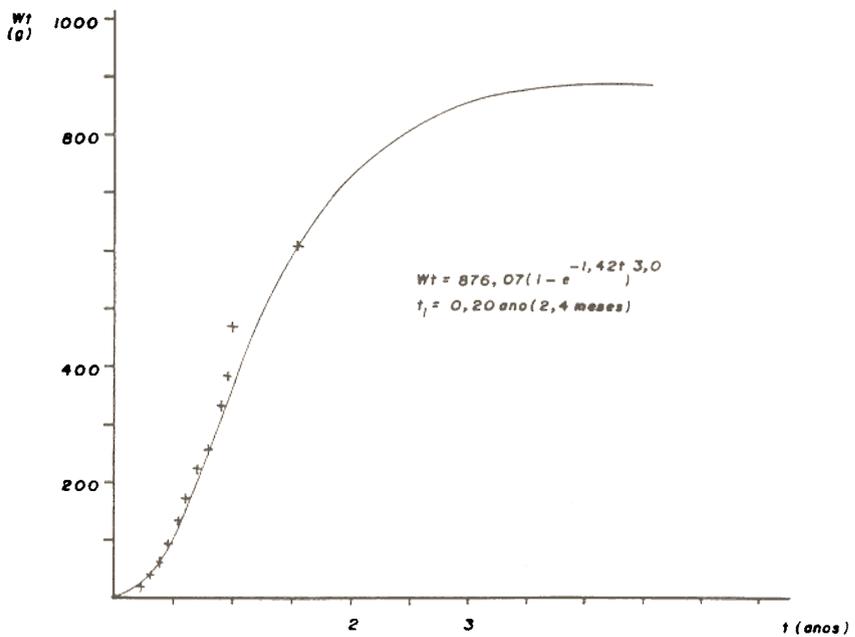


FIGURA 6

Curva de crescimento em peso da pirapitinga *Colossoma brachypomum* Cuvier.
* = valores de W_t correspondente às idades corretas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- 01 — ALCÂNTARA-FILHO, P.; OLIVEIRA, A.A. & NOBRE, M.I.S. **ENSAIO sobre a criação e amostragem da pirapitinga**, *Colossoma brachypomum* (Cuvier), no Estado do Ceará (Brasil). Trabalho apresentado no 1st Inter-American Congress of Agriculture, Salvador 14-21 September, 1986.
- 02 — _____. Considerações sobre a amostragem da pirapitinga, *Colossoma brachypomum* (Cuvier), no Estado do Ceará (Brasil). **Ciênc. Agron.**, Fortaleza, **19**(2), dezembro 1988. (No prelo na Imprensa Universitária da UFC).
- 03 — BERTALANFFY, L. von. A quantitative theory of organic growth **Human Biology** **10**(2):181-213, 1938.
- 04 — FEITOSA, M.D. **Possibilidade de cultivo da pirapitinga**, *Colossoma brachypomum* (Cuvier), em viveiros e açudes do Nordeste brasileiro. **Dissertação de Graduação**. Fortaleza, Universidade Federal do Ceará, 1982. 27p.
- 05 — GOULDING, M. **Ecologia da Pesca do Rio Madeira**. Tradução de Nércio Menezes. Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônica (INPA), 1979. 172p.
- 06 — LOVSHIN, L.L.; SILVA, A.B.; FERNANDES, J.A. & CARNEIRO SOBRINHO, A. Preliminary pond culture test of pirapitinga (*Mylossoma bidens*) and tambaqui (*Colossoma bidens*) from the Amazon River base. **FAO, Carpas Symposium on Agriculture in Latin American**. Montevideo, 1, 1974. 9p.
- 07 — SANTOS, E.P. **Dinâmica de populações aplicadas à pesca e piscicultura**. São Paulo, HUCITEC/EDUSP, 1978. 129p.
- 08 — SILVA, A.B.; CARNEIRO SOBRINHO, A.; LOVSHIN, L.L.; SILVA, J.W.B. & MELO, F.R. Análise quantitativa de um segundo ensaio preliminar sobre a criação intensiva da pirapitinga, *Colossoma bidens* Spix. In: **Simpósio Brasileiro de Aquicultura**. Rio de Janeiro, Academia Brasileira de Ciências, 1980. p. 285-89.
- 09 — _____. Mono e policultivo intensivo do tambaqui, *Colossoma bidens* Spix, 1829, com o híbrido macho das tilápias *Sarotherodon niloticus* (fêmeas) Linnaeus e *Sarotherodon hornorum* (machos) Trewavas. Trabalho apresentado durante o 2º Simpósio da Associação Latino-Americana de Aquicultura, México, Noviembre, 1978. p. 13-7.
- 10 — _____. Observações preliminares em viveiros com pirapitinga, *Mylossoma bidens*. **SUDENE/Divisão de Recursos Pesqueiros, Série Estudo de Pesca**, Recife, **3**(2), 1974.
- 11 — SILVA, J.W.B. **Recursos pesqueiros de águas interiores do Brasil, especialmente do Nordeste**. Fortaleza, DNOCS, 1981. 86p.
- 12 — _____. Resultados de um experimento de policultivo de tambaqui, *Colossoma macropomum* Cuvier, em 1818, híbridos de tilápias (*Oreochromis hornorum* trew. X *O. niloticus* L. 1766) e carpa espelho, *Cyprinus carpio* L., 1958 vr. *specularis*. **Bol. Téc.** Fortaleza DNOCS **42**(1):63-89, 1984.