# *CARACTERÍSTICAS SEMINAIS DA CARPA Cyprinus carpio, LINNAEUS, 1758*

JOÃO CARLOS FERNANDES DE OLIVEIRA
Mestre em Reprodução Animal
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da USP

VALQUIRIA HYPPOLITO BARNABE
Professor Adjunto
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da USP

WASHINGTON FOGLI DA SILVEIRA
Pesquisador Científico
Instituto de Pesca

HENRIQUE ARRUDA SOARES
Pesquisador Científico
Instituto de Pesca

ERNESTO AUGUSTO NOGUEIRA DE FREITAS
Pesquisador Científico
Instituto de Pesca

EMICO TAHIRA KAVAMOTO
Pesquisador Científico
Instituto de Pesca

OLIVEIRA, J.C.F.; BARNABE, V.H.; SILVEIRA, W.F.; SOARES, H.A.; FREITAS, E.A.N.; KAVAMOTO, E.T. Características seminais da carpa Cyprinus carpio, Linnaeus, 1758. *Braz. J. vet. Res. anim. Sci.*, São Paulo, v.28, n.1, p.81-7, 1991.

*RESUMO*: No Posto de Criação de Carpas, da Divisão de Pesca Interior do Instituto de Pesca, em São Bernardo do Campo - SP, investigaram-se as características seminais de 19 Carpas (*Cyprinus carpio*), em seis coletas sucessivas por reprodutor, em intervalos de quatorze dias, no período reprodutivo de 71 dias (3/9/87 a 12/11/87). As características seminais examinadas e os valores médios obtidos foram: volume de sêmen: 0,26 ml; concentração de espermatozóides: 30,17 x $10^6/mm^3$; motilidade espermática: 91,41%; espermatozóides vivos avaliados pela coloração diferencial: 96,81% e o teste de redutasemetria: 285 segundos. As análises de variâncias em que se levaram em conta os efeitos das regressões para volume de sêmen e concentração espermática, durante o período experimental, indicaram um efeito significativo para as componentes de terceiro e primeiro grau, expressas respectivamente pelas equações: $\hat{Y} = 0,168 - 1,948.10^{-3} . X + 3,690.10^{-4} . X^2 - 4,836.10^6 . X^3$ e $\hat{Y} = 39,923 - 0,293. X$

*UNITERMOS*: Sêmen, peixes; Espermatozóides, peixes; Peixes, carpa

## *INTRODUÇÃO*

A capacidade de produção do material fecundante do indivíduo é um dado importante na prática da reprodução artificial; inclusive em piscicultura. Para tanto, é necessário realizar um sistema intensivo de coleta durante o período reprodutivo da espécie. Além disso, a medida que os cultivos intensivos de peixes se ampliam e a pesca de estoques selvagens se acentua, impõe-se o desenvolvimento de técnicas de conservação de gametas para facilitar os procedimentos da reprodução artificial, bem como para a preservação de genes desejáveis.

Poucas informações estão disponíveis sobre a produção e avaliação da qualidade do sêmen de peixes, como a carpa (*Cyprinus carpio*), em particular.

Neste contexto, GINZBURG [8] (1972) e STOSS [23] (1983) descreveram que o espermatozóide de carpa apresenta estrutura simples, com cabeça esférica, sem acrossoma, medindo 2,5 $\mu$ em seu maior eixo e com comprimento total de 40 a 60 $\mu$.

Ainda segundo GINZBURG [8] (1972), existe uma considerável variação no volume de sêmen e na concentração espermática por unidade de volume. MUSSELIUS [15] (1951) estimou de 26 a 28 x $10^6/mm^3$ como média da concentração espermática na carpa. CLEMENS; GRANT [6] (1965) utilizando apenas um macho de carpa, encontraram um volume médio de 2,90 ml (mínimo de 2,36 ml e máximo de 3,44 ml) e como número médio da concentração de espermatózoides, 24,7 x $10^6/mm^3$ (mínimo de 23,8 x $10^6/mm^3$ e máximo de 25,6 x $10^6/mm^3$).

Segundo CASTAGNOLLI; CYRINO [4] (1986), a carpa é uma espécie muito prolífica, uma vez que a fêmea com o peso de 1,0 kg elimina mais de cem mil óvulos em uma a três desovas no período de reprodução, que ocorre, no Estado de São Paulo, de agosto a dezembro. A temperatura da água, própria para a sua reprodução, se situa acima de 20 °C. Nas condições de nosso País, os machos já são férteis no primeiro ano de vida, o mesmo podendo acontecer com as fêmeas que tenham atingido o peso corporal superior a seiscentos gramas.

O objetivo do presente trabalho é fornecer subsídios às pesquisas relativas à reprodução induzida e à criopreservação do material fecundante por tempo indeterminado, visando o incremento intensivo da piscicultura. Assim, torna-se imprescindível o desenvolvimento e o aprimoramento de métodos de avaliação, capazes de estabelecer as características do sêmen de peixes economicamente indicados para o cultivo. Deste modo, procurou-se estimar o perfil

espermático da carpa, *Cyprinus carpio*, ao longo do período reprodutivo, avaliando-se, particularmente, características macro e microscópicas, além do teste de redutasemetria com sêmen fresco, segundo SILVEIRA et al. [19] (1986).

## *MATERIAL E MÉTODO*

O trabalho foi desenvolvido no Posto de Criação de Carpas de Varginha-SP, do Instituto de Pesca da Coordenadoria da Pesquisa Agropecuária, e na Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo.

O período experimental foi de 112 dias (03/09 a 10/12/87), porém, considerou-se para fins de análise dos dados, o período de 03/09 a 12/11/87 (71 dias) por irregularidade de produção de sêmen na sétima (26/11/87) e oitava coletas (10/12/87).

Foram utilizados 19 reprodutores de carpa no primeiro período reprodutivo, com comprimento e peso médio de 25,22 ± 2,27 cm e 398,00 ± 82,29 g respectivamente, com cerca de dois anos de idade, mantidos em tanques de alvenaria, com área de 14 $m^2$. Os animais foram examinados em meados de agosto, procedendo-se a um acompanhamento, a fim de se detectar o período de espermiação, considerando-se como início o aparecimento da gota de sêmen no poro urogenital, quando o abdomem era levemente pressionado. Para melhor controle dos objetivos propostos, os reprodutores foram separados das fêmeas.

Os animais foram identificados com números em fita plástica, fixados no primeiro raio da nadadeira dorsal com linha de nylon. Porém, com a evolução dos trabalhos, optou-se pela marcação na região lateral, com números em metal, aquecidos ao rubro.

A temperatura média registrada às 9:00 horas, durante o período experimental foi: 21,06 °C ± 1,97 °C.

Na alimentação dos reprodutores, utilizou-se ração balanceada comercial com 25% de proteína bruta, arraçoando-se duas vezes ao dia na base de 3% do peso vivo. A alimentação foi suspensa 24 horas antes de cada coleta, a fim de se evitar a contaminação do sêmen por fezes.

Com os animais devidamente contidos, procedia-se a massagem abdominal no sentido antero-posterior, para a coleta do sêmen na altura do poro urogenital. Deste, previamente seco e limpo, aspirava-se o sêmen com a utilização de seringas de insulina com capacidade de 1 ml (escala de 80 unidades). Para conservação do sêmen utilizou-se solução de formol-salina (HANCOCK [10], 1957) para diluir e matar os espermatozóides sem danificá-los.

Para a avaliação do sêmen quanto ao volume, processou-se o exame macroscópico no próprio recipiente coletor e a estimativa da média em seis coletas, foi calculada para os 19 reprodutores. As demais características foram avaliadas pelo número de exames efetuados.

A avaliação da motilidade espermática (exame direto subjetivo) foi efetuada em microscópio óptico (200x). Os valores foram expressos em percentagem, segundo uma escala de 0 a 100, de acordo com SALISBURY; VANDERMARK [16] (1964).

Na avaliação da percentagem de espermatozóides vivos, pelo método de coloração diferencial (exame direto objetivo), aplicou-se a técnica descrita por BLOM [2] (1950). O esfregaço foi examinado sob microscopia óptica (1000x). De cada exame foram contadas 300 células (FRIBOURGH [7], 1966), anotando-se o número de espermatozóides corados e não corados, em vários campos do esfregaço. Aplicou-se o teste de $x^2$ ao nível de 5%, para análise das diferenças entre as médias da motilidade espermática e a média dos espermatozóides vivos, obtidos pela coloração diferencial.

A avaliação da concentração espermática foi determinada em câmara hematimétrica de Neubauer "improved" (KAVAMOTO et al. [13], 1985). Adotou-se uma diluição de 1:4000 e multiplicou-se o número de espermatozóides pelo fator 16 x $10^6$.

Como prova auxiliar da vitalidade dos espermatozóides aplicou-se o teste de redutasemetria com azul de metileno (SILVEIRA et al. [19], 1986).

Os valores médios, desvios padrões (s), erros padrões das médias (s ($\hat{m}$)) apresentados para cada coleta, foram calculados com base em SNEDECOR; COCHRAN [22] (1980).

Para testar-se a relação do período reprodutivo (71 dias) com o volume de sêmen e concentração espermática da espécie, aplicou-se a análise de variância com o teste (F), levando-se em consideração o efeito da regressão até a componente do 5º grau ao nível de 1% de significância (GOMES [9], 1982).

A título de contribuição para uma revisão bibliográfica sobre as características seminais de peixes de água doce e a fim de se cotejarem os valores obtidos da carpa neste estudo, elaborou-se uma tabela com entrada por espécie.

## *RESULTADOS E DISCUSSÃO*

As médias e desvios, referentes às características seminais e teste de redutasemetria da carpa (*Cyprinus carpio*) estão reunidas na Tab. 1.

O volume médio, obtido em 114 exames no período de 71 dias, foi 0,26 ml. A análise de variância,

levando-se em consideração o efeito das regressões, aplicada sobre o volume de sêmen (ml) e dias de coleta, durante o período experimental, foi altamente significativo ($P < 0,01$) para a componente cúbica, expressa pela equação:

$$\hat{Y} = 0,168 - 1,948.10^{-3} . X + 3,690.10^{-4} . X^2 - 4,836.10^{-6} . X^3$$

onde X representa a variável tempo (dias) e $\hat{Y}$ o volume de sêmen (ml) que está representado na Fig. 1.

Observa-se que o volume de sêmen aumentou até o 48º dia para, em seguida, ocorrer declínio progressivo até o fim do período considerado, estabilizando-se no período de 29/9 a 29/10.

Quanto à motilidade espermática e à coloração diferencial, verificou-se que os valores obtidos mantiveram-se constantes ao longo do período experimental, obtendo-se 91,41% ± 5,29% e 96,81% ± 2,35%, respectivamente. O teste de qui-quadrado ($X^2$), quando aplicado para verificar se houve a diferença entre a avaliação da motilidade espermática e espermatozóides vivos obtidos pela coloração diferencial, revelou não haver diferença significativa ao nível de 5%.

A análise de variância aplicada sobre a concentração espermática da espécie e dias de coleta, em 6 coletas sucessivas, levando-se em consideração o efeito das regressões, foi altamente significativa para a regressão linear, representada pela equação:

$$\hat{Y} = 39,923-0,293.X \quad (r = 0,93)$$

onde X representa a variável tempo (dias) e $\hat{Y}$ a concentração de espermatozóides, tendo como média geral da espécie 30,17 x $10^6/mm^3$ ± 9,82 x $10^6/mm^3$ (Fig. 2).

Nota-se que, nas três primeiras coletas, a concentração espermática foi maior, declinando até o fim do período.

Em coletas complementares, efetuadas em 26/11 (4 reprodutores) e 10/12 (2 reprodutores), obteve-se volume e concentração espermática média de 0,08 ml e 13,80 x $10^6/mm^3$ e 0,23ml e 8,80 x $10^6/mm^3$, respectivamente, revelando que a carpa produz sêmen até o mês de dezembro.

O teste de redutasemetria foi aplicado a partir da segunda coleta de sêmen, tendo sido a média do tempo de descoloração do azul de metileno 285" ± 98" (Tab. 1).

Os resultados observados na Tab. 1 podem ser confrontados com os resultados encontrados na literatura especializada (Quad. 1) Considerando-se as condições experimentais aplicadas no estudo de cada espécie, pode-se observar que o resultado médio da concentração espermática de 30,17 x $10^6/mm^3$, corrobora os valores verificados por MUSSELIUS [15] (1951) e CLEMENS; GRANT [6] (1965) que obtiveram 26 a 28 x $10^6/mm^3$ e 24,70 x $10^6/mm^3$, respectivamente.

## *CONCLUSÕES*

Os reprodutores de carpa (*Cyprinus carpio*) iniciaram a espermiação no mês de setembro e terminaram no mês de novembro, podendo estender-se até dezembro.

Com base na porcentagem de espermatozóides viáveis e a concentração espermática obtida, os machos de carpa (*Cyprinus carpio*), apresentam capacidade reprodutiva de setembro a novembro.

OLIVEIRA, J.C.F.; BARNABE, V.H.; SILVEIRA, W.F.; SOARES, H.A.; FREITAS, E.A.N.; KAVAMOTO, E.T. Seminal characteristcs of carpa (*Cyprinus carpio*), Linnaeus 1758. *Braz. J. vet. Res. anim. Sci.*, São Paulo, v.28, n.1, p.81-7, 1991.

*SUMMARY*: At Fishery Station of São Bernardo do Campo, São Paulo State, Brazil, an experiment was carried out to investigate the seminal characteristics of 19 carps, *Cyprinus carpio* in six sucessives collects at 14 days intervals during 71 days period (Set/3/87 to Nov/12/87). The seminal characteristics examined and the average values were: semen volume: 0,26 ml; spermatozoa concentration: 30,17 x $10^6/mm^3$, sperm motility: 91,41%; live spermatozoa by differential staining method: 96,81% and the methilen-blue reduction test: 285 seconds. The regression analyses showed a significative effect for third and first degrees curves for esperm volume and spermatozoa concentration and the equations were, respectively: $\hat{Y} = 0,168 - 1,948.10^{-3} . X + 3,690.10^{-4} . X^2 - 4,836.10^6 . X^3$ e $\hat{Y} = 39,923 - 0,293 . X$

*UNITERMS*: Semen of fish; Spermatozoa of fish; Fish, carps

## *REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS*

01-BILLARD, R.; BRETON, B.; JALABERT, B. La production spermatogénétique chez la truite. *Ann. Biol. anim.*, v.11, n.2, p.199-212, 1971.

02-BLOM, E. A one-minute live-dead sperm stain by means of eosin-nigrosin. *Fertil. and Steril.*, v.1, n.2, p.176-7, 1950.

03-BÜYÜKHATIPOGLU, S.; HOLTZ, W. Sperm output in rainbow trout (*Salmo gairdneri*) - effect of age, timing and frequency of stripping and presence of females. *Aquaculture*, v.37, p.63-71, 1984.

04-CASTAGNOLLI, N.; CYRINO, J.E.P. *Piscicultura nos trópicos*, São Paulo, Manole, 1986.

05-CHAO, N.H.; CHAO, W.C.; LIU, K.C.; LIAO, I.C. The properties of tilapia sperm and its cryopreservation. *J. Fish Biol.*, v.30, p.107-18, 1987.

06-CLEMENS, H.P.; GRANT, F.B. The seminal thinning response of carp (*Cyprinus carpio*) and rainbow trout (*Salmo gairdneri*) after injections of pituitary extracts. *Copeia*, v.2, p.174-7, 1965. apud GINZBURG [8], 1972. p.118, 121.

07-FRIBOURGH, J.H. The application of a differential staining method to low-temperature studies on goldfish spermatozoa. *Progree. Fish Cult.*, v.28, p.227-31, 1966.

08-GINZBURG, A.S. *Fertilization in fishes and the problem of polyspermy*. Springfield, Department of Commerce, National Technical Information Service, 1972.

09-GOMES, F.P. *Curso de estatística experimental*. 10. ed. Piracicaba, ESALQ, 1982.

10-HANCOCK, J.L. The morphology of boar spermatozoa. *J. roy micr. Soc.*, v.76, p.84, 1957.

11-KAVAMOTO, E.T.; SILVEIRA, W.F. Características físicas, químicas e microscópicas do sêmen do bagre, *Rhamdia bilarii* (Valenciennes, 1840) em condições de campo. *Bol. Inst. Pesca*, São Paulo, v.13, n.1, p.95-100, 1986.

12-KAVAMOTO, E.T.; SILVEIRA, W.F.; GODINHO, H.M. Características seminais do curimbatá, *Prochilodus scrofa*, Steindachner, 1881. *Bol. Inst. Pesca*, São Paulo, v.13, n.2, p.45-50, 1986.

13-KAVAMOTO, E.T.; SILVEIRA, W.F.; RIGOLINO, M.G.; CARVALHO FILHO, A.C. Avaliação macro e microscópica do sêmen da truta arco-iris, *Salmo irideus* Gibbons. *Bol. Inst. Pesca*, São Paulo, v.12, n.3, p.73-81, 1985.

14-LINHART, O. Evaluation of semen of some salmonid fishes. *Bul. VURH Vodnany*, v.20, n.1, p.20-34, 1984. /*Resumo em Anim. Breed. Abstr.*, v.55, n.7, p.587, 1987/

15-MUSSELIUS, V.A. How to store carp milt and to determine its quality. *Rybnoe Khozyaistvo*, v. 27, p.51-3, 1951. apud GINZBURG [8], 1972. p.121.

16-SALISBURY, G.W.; VANDEMARK, N.L. *Fisiologia de la reproduction e de la inseminación artificial de los bóvidos*. Zaragoza, Acribia, 1964.

17-SILVEIRA, W.F.; KAVAMOTO, E.T.; CESTAROLLI, M.A.; GODINHO, H.M. Avaliação quali-quantitativa e preservação criogênica do sêmen do pacu (*Piaractus mesopotamicus*) (Holmberg, 1887). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 15., Curitiba, 1988. *Anais*. Curitiba, 1988. p.283.

18-SILVEIRA, W.F.; KAVAMOTO, E.T.; GODINHO, H.M. Avaliação quali-quantitativa do sêmen do pacu, *Colossoma mitrei*, Berg 1885. *Ciên. Cult.*, v.37, n.7, p.685, 1985. Suplemento. /Apresentado à 37. Reunião Anual da SBPC, Belo Horizonte, 1985 - Resumo/

19-SILVEIRA, W.F.; KAVAMOTO, E.T.; ISHIZUKA, M.M.; PENTEADO, L.A. O azul de metileno como indicador da qualidade do sêmen da truta arco-iris, *Salmo irideus* Gibbons. *Bol. Inst. Pesca*, São Paulo, v.13, n.1, p.89-94, 1986.

20-SILVEIRA, W.F.; KAVAMOTO, E.T.; NARAHARA, M.Y. Avaliação quali-quantitativa e crio-preservação em forma de "pellets" do sêmen do bagre. *Rhamdia hilarii. Ciênc. Cult*, v.33, n.7, p.620. Suplemento. /Apresentado à 33. Reunião Anual da SBPC, Salvador, 1981 - Resumo/

21-SILVEIRA, W.F.; KAVAMOTO, E.T.; NARAHARA, M.Y. Avaliação da qualidade e crio-preservação em forma de "pellets" do sêmen do bagre, *Rhamdia hilarii* (Valenciennes, 1840). *Bol. Inst. Pesca*, São Paulo, v.12, n.4, p.7-11, 1985.

22-SNEDECOR, G.W.; COCHRAN, W.G. *Métodos estadísticos*. 7. ed. México, Continental, 1980.

23-STOSS, J. Fish gamete preservation and spermatozoan physiology. In: HOAR, W.S. *Fish physiology*. London, Academic Press, 1983.

*Recebido para publicação em 17/04/90*
*Aprovado para publicação em 17/01/91*

*TABELA 1* - Características seminais e teste de redutasemetria da carpa (*Cyprinus carpio*), em seis coletas de sêmen, obtidas no período reprodutivo de 03/09/87 a 12/11/87 na Estação de Criação de Carpas de Varginha do Instituto de Pesca.

| COLETA | VOLUME SÊMEN (ml) | | | MOTILIDADE (%) | | | COLORAÇÃO DIFERENCIAL (% vivos) | | | CONCENTRAÇÃO ESPERMÁTICA (x $10^6/mm^3$) | | | REDUTA-SEMETRIA (TEMPO=SEG.) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | N | MÉDIA | s | E | MÉDIA | s | E | MÉDIA | s | E | MÉDIA | s | E | MÉDIA | s |
| 1 (03/09) | 19 | 0.17 | 0.06 | 19 | 91.32 | 2.26 | 19 | 97.11 | 1.19 | 19 | 37.14 | 14.13 | - | - | - |
| 2 (15/09) | 19 | 0.17 | 0.09 | 19 | 90.26 | 3.11 | 19 | 96.99 | 1.47 | 19 | 38.32 | 10.72 | 14 | 198 | 35 |
| 3 (29/09) | 19 | 0.31 | 0.16 | 19 | 92.37 | 4.21 | 19 | 97.12 | 1.3 | 19 | 34.97 | 10.6 | 19 | 317 | 103 |
| 4 (15/10) | 19 | 0.36 | 0.21 | 19 | 92.89 | 3.46 | 18 | 97.21 | 1.72 | 19 | 23.59 | 5.13 | 19 | 332 | 104 |
| 5 (29/10) | 19 | 0.38 | 0.15 | 19 | 93.16 | 2.99 | 18 | 97.01 | 1.67 | 19 | 25.73 | 7.73 | 19 | 236 | 65 |
| 6 (12/11) | 19 | 0.16 | 0.13 | 15 | 87.67 | 11.16 | 15 | 95.09 | 4.98 | 15 | 17.81 | 7.08 | 11 | 344 | 69 |
| GERAL | 114 | 0.26 | 0.16 | 110 | 91.41 | 5.29 | 108 | 96.81 | 2.35 | 110 | 30.17 | 9.82 | 82 | 285 | 98 |

| Nº COLETA | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| MÉDIA | 0.26 | 91.28 | 96.76 | 29.59 | 285.4 |
| s ($\hat{m}$) | 0.04 | 0.84 | 0.33 | 3.42 | 1.27 |

N = Nº de PEIXES
E = Nº de EXAMES

QUADRO 1 - Características seminais e teste de redutasemetria, de peixes de água doce encontrados na literatura especializada.

| ESPÉCIE | VOLUME DE SÊMEN (ml) | MOTILIDADE ESPERMÁTICA (%) | COLORAÇÃO DIFERENCIAL (% vivos) | CONCENTRAÇÃO ESPERM. x $10^6$ ($mm^3$) | REDUTASE-METRIA (segundos) | REFERÊNCIAS |
|---|---|---|---|---|---|---|
| BAGRE (Rhamdia hilarii) (injetando HCG) | 1,15 | 72,00 | 76,09 | 55,80 | -- | SILVEIRA et al. [20,21] (1981,1985) |
| BAGRE (Rhamdia hilarii) (não injetado HCG) | 0,80 | 81,90 | 86,73 | 63,53 | 108 | KAVAMOTO; SILVEIRA [11] (1986) |
| CARPA (C. carpio) | -- | -- | -- | 26 a 28 | -- | MUSSELIUS [15] (1951) |
| CARPA (C. carpio) | 2,90 | -- | -- | 24,70 | -- | CLEMENS; GRANT [6] (1965) |
| CURIMBATA (Prochilodus scrofa) | -- | 84,40 | 89,13 | 34,19 | 152 | KAVAMOTO et al. [12] (1986) |
| GOLDFISH (C. auratus) | -- | 80,00 | 97,01 | -- | -- | FRIBOURGH [7] (1966) |
| PACU (Piaractus mesopotamicus) na natureza | 3,31 | 78,00 | 82,70 | 36,17 | -- | SILVEIRA et al. [18] (1985) |
| PACU (P. mesopotamicus) repr.induz.inj.c/HCG | 5,02 | 90,00 | 89,10 | 28,07 | 156 | SILVEIRA et al. [17] (1988) |
| TILAPIA (O. mossambycus) | -- | -- | -- | 27,40 | -- | CHAO et al. [5] (1987) |
| TILAPIA (Tilapia zilli) | -- | -- | -- | 0,77 | -- | CHAO et al. [5] (1987) |
| TRUTA (Salmo gairdneri) | 4,00 a 8,00 | -- | -- | 15,30 | -- | BILLARD et al. [1] (1971) |
| TRUTA "BROWN" (Salvelinus fontirallis) | 1,16 | 66,00 a 97,00 | -- | 22,43 | -- | LINHART [14] (1984) |
| TRUTA (Salmo irideus) | 3,20 | 43,0 a 100,0 | -- | 17,35 | -- | LINHART [14] (1984) |
| TRUTA (Salmo irideus) 1ª Est. Reprod. | 1,17 a 1,48 | -- | -- | 7,70 a 16,80 | -- | BÜYÜKHATIPOGLU; HOLTZ [3] (1984) |
| 2ª Est. Reprod. | 3,54 a 4,59 | -- | -- | 22,20 a 35,40 | -- | BÜYÜKHATIPOGLU; HOLTZ [3] (1984) |
| TRUTA (Salmo irideus) | 5,01 a 12,36 | 55,06 a 72,94 | 54,13 a 75,75 | 15,07 a 20,99 | -- | KAVAMOTO et al. [13] (1985) |
| TRUTA (Salmo irideus) | -- | -- | -- | -- | 645 | SILVEIRA et al. [19] (1986) |

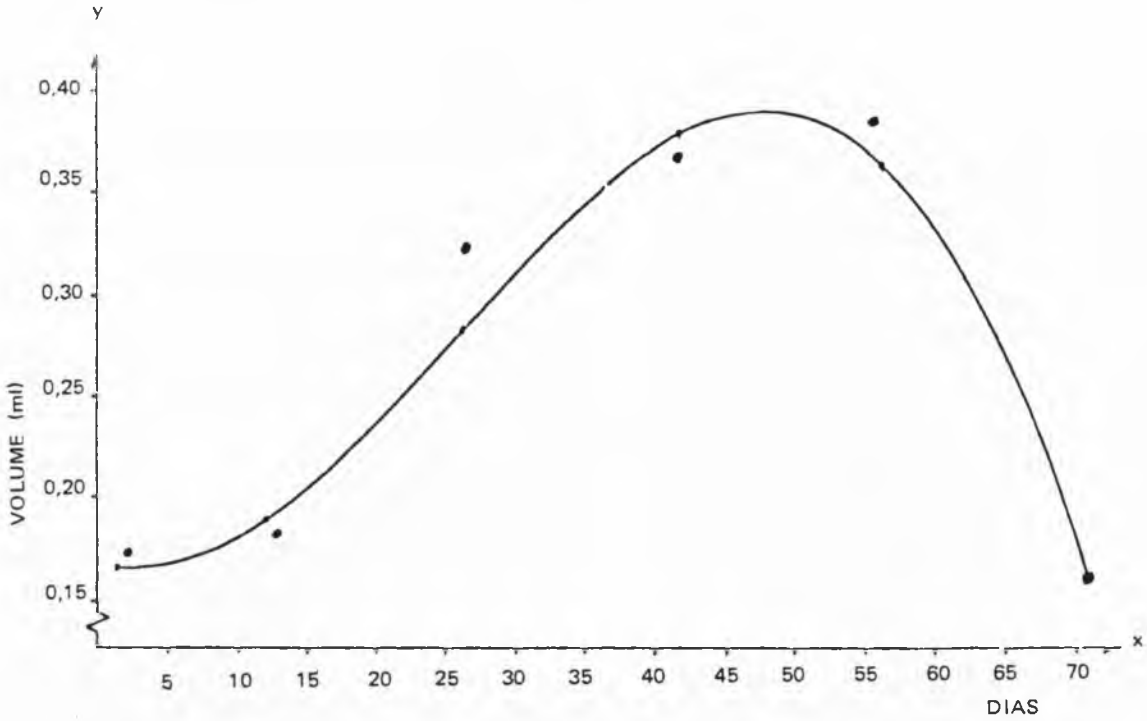


FIGURA 1 — Relação entre o volume de sêmen (ml) e os dias de coleta no período reprodutivo (71 dias) da carpa, *Cyprinus carpio* (03/09/87 a 12/11/87).

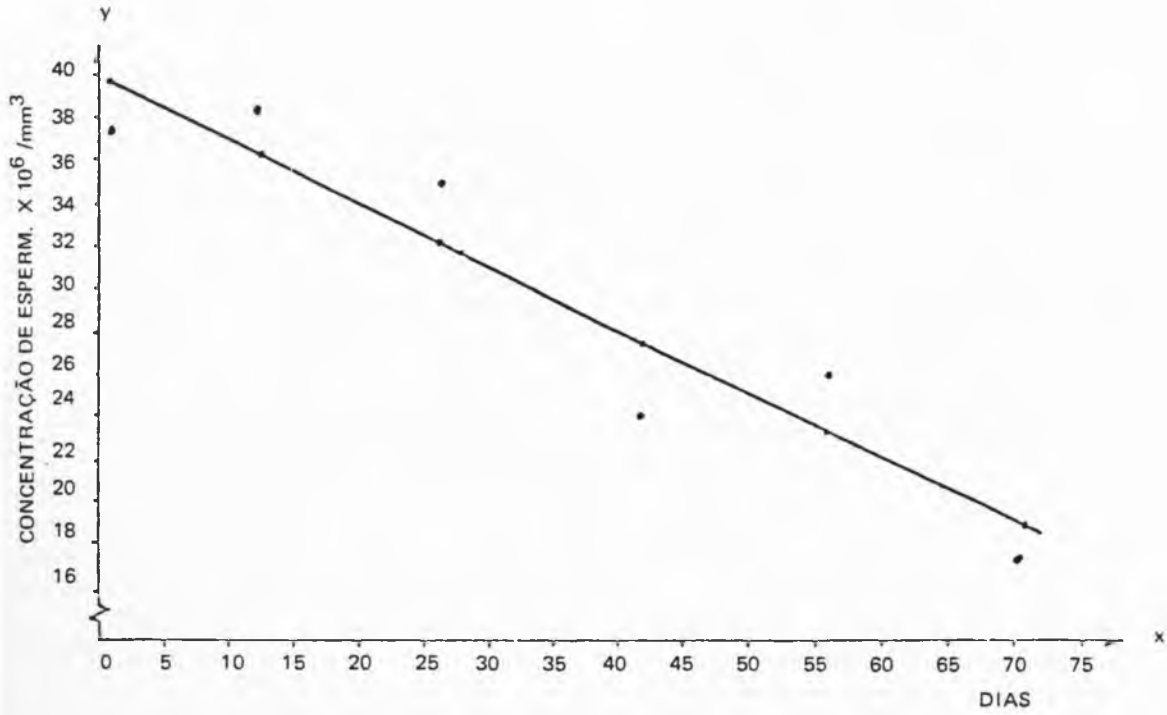


FIGURA 2 — Regressão linear da concentração espermática no período reprodutivo da carpa, *Cyprinus carpio* (03/09/87 a 12/11/87).