

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Migração Vertical Diurna e Teores de Lipídeos do
Zooplâncton do Reservatório da Pampulha
(B.H./M.G.) e do Reservatório de Furnas (Passos/M.G.)

Andréa Ribeiro Gonçalves da Costa

Universidade Federal de Minas Gerais
Instituto de Ciências Biológicas
Belo Horizonte

1998

Universidade Federal de Minas Gerais
Instituto de Ciências Biológicas
Programa de Pós-graduação em Ecologia, Conservação e Manejo
de Vida Silvestre



MIGRAÇÃO VERTICAL DIURNA E TEORES DE LIPÍDEOS DO
ZOOPLÂNCTON DO RESERVATÓRIO DA PAMPULHA
(B.H./M.G.) E DO RESERVATÓRIO DE FURNAS (PASSOS/M.G.).

Andréa Ribeiro Gonçalves da Costa

Dissertação apresentada ao programa de pós-graduação
em Ecologia, Conservação e Manejo de Vida Silvestre, da
Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial
à obtenção do título de mestre.

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Motta Pinto-Coelho.

Belo Horizonte - MG
1998

JCB

Este trabalho é dedicado ao meu pai, Elcy, pela preocupação, carinho e amizade e à minha mãe, Rosa, pelo incentivo e apoio tanto moral como de fato, sem o qual a realização deste trabalho não teria sido possível.

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me dado a oportunidade, incomum, de participar de um curso que revela mecanismos do mundo incrível em que vivemos.

Ao Dr. Ricardo, a quem todo agradecimento por seis anos de aprendizado e convivência vai ser pouco. Obrigado por, pela segunda vez, deixar em minhas mãos a responsabilidade de um trabalho científico, pela paciência, tolerância, estímulo e por, até o fim, acreditar que eu seria capaz.

À Dra. Alessandra pelos empréstimos de material e equipamentos, por ter aceitado ler e participar da banca examinadora e dar sua preciosa contribuição à melhor apresentação desta tese e, mais importante, por também ter acreditado e dado força à realização deste trabalho.

Ao Prof. Freitas por ter também aceitado ler este trabalho e contribuir, na banca, com suas sugestões e comentários.

Aos colegas de mestrado e laboratório Marcos, Carla (principalmente), Isabela e Magda pela descontração e pelo apoio de várias maneiras, especialmente, pelo moral. Ao José Fernandes pelos comentários e empréstimo de literatura.

Aos colegas de laboratório antigos e atuais pelos momentos agradáveis e, principalmente ao Maurício e ao Paulo pela ajuda nas coletas, tanto da Pampulha, quanto de Furnas, de bom grado e humor, mesmo de madrugada e debaixo de chuva torrencial.

Aos colegas da minha turma de mestrado pelos bons momentos e pela simpatia.

A todos os que colaboraram nas coletas de campo, Marcos, Paulo, Maurício, Flávio, Cid e àqueles que também ajudaram nas variações diurnas com boa vontade, Cléber, Patrícia, Prof. Ricardo, Maurício, Paulo, Fred e Cid. Ao Cid também agradeço a colaboração nas análises de nutrientes e na organização do laboratório.

Um agradecimento especial à Karen pela organização, pelo ânimo e pela companhia nas variações diurnas e ao seu irmão Moca por, tão simpaticamente, ter colaborado também na parte de zooplâncton, puxando aquela famigerada armadilha pesada.

Agradeço também ao colega Adriano por tão habil e rapidamente ter ajudado na parte gráfica e na editoração desta tese.

Ao colega Weber Sá Junior, de Furnas, por ajudar nas coletas e por fornecer informações sobre o reservatório e ao Dr. Dirceu M. Ribeiro, por facilitar nosso trabalho.

À Rogéria e a Sônia da secretaria do mestrado por estarem sempre prontas a explicar e a resolver problemas.

Agradeço aos Drs. Francisco (Biol. Geral) e Edir (Bioquímica), bem como às Dras. Nadja e Maria Rita (Botânica), pelo uso de aparelhos e reagentes de seus laboratórios.

Ao Renato, Paulo (da Botânica) e Jamil (da Bioquímica) pela boa vontade em colaborar sempre que necessário.

Aos órgãos financiadores CAPES, PRPq/UFMG, PRPG/UFMG, FAPEMIG, US Fish, o Depto. de Biologia Geral do ICB/UFMG e Furnas Centrais Elétricas S.A.

RESUMO

A migração vertical diurna do zooplâncton (MVD) é um fenômeno que ocorre em águas de todo o mundo. Desde muito tempo vem interessando pesquisadores que têm atribuído causas diversas à MVD. Os teores de lipídeos de organismos planctônicos também vêm sendo bastante explorados mais recentemente.

No presente estudo, objetivou-se verificar a existência de padrões de MVD em dois tipos de ecossistemas lacustres tropicais e também se há uma variação diurna dos teores de lipídeos no zooplâncton destes lagos.

Coletou-se dados sobre variáveis físico-químicas, biomassa e abundância e zooplâncton para análise de lipídeos em quatro variações nictemerais no Res. da Pampulha e três no Res. de Furnas.

Verificou-se discreta migração vertical na Pampulha que, em determinados casos, estava associada aos fatores físico-químicos e, em outros, não. Já em Furnas, marcada migração foi observada somente no mês de junho/95.

Observou-se também a ocorrência de variação diurna nos teores de lipídeos do zooplâncton associada com o tipo de organismo presente e sua forma de alimentação.

SUMÁRIO

	Resumo	iv
I	Introdução	1
II	Material e Métodos	5
	1 - Áreas de estudo	5
	1.1 - Reservatório da Pampulha	5
	1.1.1 - Estação de coleta	5
	1.1.2 - Dados climatológicos	6
	1.1.3 - Dados fisico-químicos	6
	1.1.4 - Avaliação de biomassa, abundância e MVD	7
	1.1.5 - Avaliação dos teores de lipídeos	10
	1.2 - Reservatório de Furnas	12
	1.2.1 - Estação de coleta	12
	1.2.2 - Dados climatológicos	13
	1.2.3 - Dados fisico-químicos	13
	1.2.4 - Avaliação de biomassa, abundância e MVD	13
	1.2.5 - Avaliação dos teores de lipídeos	14
III	Resultados	14
	1 - Reservatório da Pampulha	14
	1.1 - Dados climatológicos	14
	1.2 - Dados fisico-químicos	15
	1.3 - Avaliação de biomassa, abundância e MVD	27
	1.3.1 - VN de 26-27/04/94	27
	1.3.2 - VN de 16-17/08/94	37
	1.3.3 - VN de 07-08/11/94	46
	1.3.4 - VN de 21-22/02/95	55
	1.4 - Avaliação dos teores de lipídeos	64
	2 - Reservatório de Furnas	66
	2.1 - Dados climatológicos	66
	2.2 - Dados fisico-químicos	66
	2.3 - Avaliação de biomassa, abundância e MVD	70
	2.3.1 - VN de 16-17/02/95	70
	2.3.2 - VN de 29-30/06/95	81
	2.4 - Avaliação dos teores de lipídeos	91
IV	Discussão	93
V	Conclusões	10
VI	Referências Bibliográficas	10
	Apêndices	10

I - INTRODUÇÃO

O fenômeno conhecido como migração vertical diurna (MVD) do zooplâncton, que ocorre tanto em ambientes marinhos como de água doce, de diferentes tamanhos, profundidades e estados tróficos, caracteriza-se por uma variação constante da máxima concentração de organismos zooplancctônicos em camadas diferentes da coluna d'água, de acordo com as horas do dia.

Os tipos de movimentos verticais observados são variados e dependem não somente da espécie em consideração e do local, como também da estação e da idade e sexo dos organismos. Segundo Hutchinson (1967) e Wetzel (1983), o comportamento migratório mais comum do zooplâncton é a sua permanência em águas mais profundas durante o dia e o seu deslocamento para a superfície durante a noite. Ainda segundo os mesmos autores, se um único máximo é observado na superfície de um lago, entre o pôr e o nascer do sol, a migração é chamada de noturna. Se dois máximos ocorrem em camadas superficiais com o entardecer e o amanhecer, é conhecida como crepuscular. Em outros casos, mais raros, os organismos migram para as camadas mais profundas durante a noite e para a superfície durante o dia. Neste caso a migração é dita reversa.

É sabido que este comportamento evoluiu independentemente em diversos grupos taxonômicos, porém, muito se tem discutido sobre as vantagens adaptativas dos organismos migrantes e também sobre quais seriam as pressões evolutivas que atuariam neles e que definiriam ou não seu padrão de migração vertical (Enright, 1977).

Segundo Geller (1986), apesar de ser conhecido há muito tempo, desde Weismann (1877, apud Geller, 1986) e Forel (1878), e estar bastante documentado, este fenômeno tem sido pouco compreendido. Assim, os fatores que influenciam o mecanismo de migração, ou que limitam sua amplitude, parecem estar relacionados com: luz, temperatura, gases dissolvidos, pH, alimento, transparência da água, ventos, fase da lua, entre outros (Hutchinson, 1967). Portanto, diversas causas têm sido atribuídas à MVD que, em maior ou menor grau, dependendo do caso, podem agir em conjunto.

A luminosidade foi a primeira variável considerada desde Weismann (1877, apud Geller, 1986) até Cushing (1951) e inclusive recentemente (George, 1983). De acordo com esta causa, os organismos inicialmente positivamente fototáticos podem tornar-se negativamente fototáticos na presença de luminosidade intensa, o que os levaria a efetuar movimentos descendentes na tentativa de evitar danos fisiológicos. Este fator, segundo Ringelberg (1980), influi menos na migração em presença de forte termoclina ou devido à

baixa concentração de oxigênio dissolvido. Já David (1961), atribui a MVD a um mecanismo de aumento de trocas genéticas, enquanto Wynne-Edwards (1962) considera um mecanismo de auto-regulação populacional e Enright & Hamner (1967), a um mecanismo endógeno das espécies. Mais atualmente, a fuga da pressão de predação por peixes zooplancatófagos, cujo processo de alimentação é guiado visualmente, ou por invertebrados, tornou-se a mais amplamente aceita (Brooks & Dodson, 1965; Zaret & Suffern, 1976; Stich & Lampert, 1981; Dawidowicz *et al.*, 1990; Young & Watt, 1993; Herwig & Schindler, 1996). Segundo esta hipótese, a vulnerabilidade do zooplâncton aumenta durante o dia porque os peixes planctívoros predam seletivamente indivíduos maiores, mais pigmentados, menos evasivos, que se movimentam mais ativamente ou que estejam carregando ovos. Dentro desta hipótese podem ser inseridos os trabalhos de Dodson (1988) e Neill (1990) que demonstram a reação de organismos planctônicos ao estímulo químico da presença de queronômios de predadores.

Pearre (1979) ressalta que a competição pode assumir uma maior importância entre copépodos, quando da ocorrência de altas densidades populacionais ou pouca disponibilidade de alimento, levando a uma segregação espacial como um mecanismo adotado para minimizar a competição entre as diferentes espécies.

Em uma outra hipótese, é reconhecido que a qualidade das algas como alimento varia segundo um ritmo diurno, com maior síntese de carbono no fotoperíodo e maior síntese proteica durante a noite, coincidindo com a máxima pressão de consumo pelos animais nesta área (Wetzel, 1983).

Uma outra abordagem, segundo McLaren (1963, 1974), Enright (1977) e Geller (1986), estabelece a idéia de uma vantagem metabólica na migração vertical em uma estratificação termal. Assim, admite-se que a eficiência de crescimento é maior em baixas temperaturas, como aquelas encontradas nas camadas mais profundas, enquanto que, em altas temperaturas, as taxas de alimentação e suas eficiências são maiores. Segundo estas hipóteses de alimento-crescimento, uma considerável vantagem seria obtida com uma diferença de apenas um grau entre as camadas da coluna d'água.

Apesar de inúmeros dados existentes atualmente sobre o fenômeno da MVD, a diversidade de resultados obtidos leva à conclusão de que comportamentos diversos existem e que não podem ser atribuídos a um único fator, mas sim à interação de vários (Hutchinson, 1967; Margalef, 1983; Wetzel, 1983; Raymond, 1983; Leibold, 1990). Tais resultados indicam que os fatores determinantes da migração vertical diurna não são necessariamente os mesmos em todos os casos e, portanto, impossíveis de serem generalizados para todas as espécies e

situações (Okano, 1980). Kikuchi (1930) verificou que os movimentos verticais simultâneos de diferentes espécies podem algumas vezes resultar de causas completamente diferentes.

Um outro aspecto fundamental da migração dos organismos planctônicos, segundo Margalef (1983), é que um sistema de migrações escalonadas representa um dispositivo de transporte trófico: os produtores primários se encontram em níveis mais altos, crustáceos fitófagos se escalonam entre a superfície e uma profundidade de dezenas ou centenas de metros, enquanto que os zoófagos podem dispor de suas migrações entre uma centena a várias centenas de metros. Trata-se de um sistema de regulação e transporte que, com muita flexibilidade, aumenta a utilização de onde se produz mais e conduz materiais para onde são escassos. Assim, pode-se notar a importância do estudo da migração vertical dos organismos influenciando no aspecto dinâmico das variações sazonais do "standing-stock" da comunidade planctônica.

Por todos os motivos até aqui apresentados, a migração vertical de organismos planctônicos permanece como assunto de grande interesse em meios científicos internacionais. Nas regiões tropicais, esta afirmativa torna-se ainda mais verdadeira devido ao número bem inferior de dados, quando comparado aos trabalhos nas regiões temperadas.

Outro assunto que vem sendo, recentemente, bastante explorado em termos limnológicos, principalmente em regiões temperadas, é a composição bioquímica do zooplâncton, notadamente os lipídeos. Estes compõem a mais importante reserva energética do zooplâncton de águas continentais, como copépodos, cladóceros e rotíferos (Goulden & Henry, 1988; Vijverberg & Frank, 1976; Kokova *et al.*, 1982). Os lipídeos no zooplâncton ocorrem principalmente como triacilglicerídeos, fosfolipídeos, lipídeos polares, ácidos graxos livres e esteróis (Vanderploeg *et al.*, 1992).

Em regiões temperadas, uma vasta literatura sobre bioquímica de organismos planctônicos, especialmente do zooplâncton, tanto para ambientes marinhos como para lacustres, já existe (Raymont *et al.*, 1971; Siefken & Armitage, 1968; Vanderploeg *et al.*, 1992). Por outro lado, em regiões tropicais a literatura sobre este tema ainda é incipiente, o que nos faz questionar se a dinâmica e os padrões dos componentes bioquímicos são ou não comparáveis àqueles das regiões temperadas.

Sabe-se que, durante um ciclo diurno, a comunidade zooplanctônica pode apresentar variações significativas nos seus teores de lipídeos, que são utilizados em caso de permanência prolongada em situação de fome. Sendo assim, a habilidade de um animal sobreviver à períodos de fome, dependerá da quantidade de reservas energéticas e de como

esta energia será alocada para as atividades vitais. Estas diferenças influem no tamanho e estrutura das comunidades zooplancônicas (Elendt, 1989).

Estudar as variações dos teores de lipídeos na biomassa do zooplâncton em uma variação diurna pode indicar possíveis causas do seu movimento vertical característico, se visualizarmos pelo lado da hipótese metabólica.

Dentro do contexto aqui apresentado, os objetivos deste trabalho foram: a) verificar a ocorrência da MVD em dois reservatórios tropicais de diferentes tamanho, profundidade e grau de trofia, comparando os padrões;

b) verificar se existe uma dinâmica diurna na acumulação de reservas energéticas, expressas em termos de lipídeos totais.

II - MATERIAL E MÉTODOS

1 - Áreas de Estudo

1.1 - Reservatório da Pampulha.

O reservatório da Pampulha (Fig.1) situa-se no município de Belo Horizonte, M.G. (19°55'09"S e 43°56'47"W), no Ribeirão Pampulha (Bacia do Rio São Francisco), à 810 m de altitude (Godinho *et al.*, 1992). Com 100 Km² de bacia hidrográfica, oito córregos nascentes em Belo Horizonte e Contagem são seus tributários: 1 - Mergulhão; 2 - Tijuco; 3 - Ressaca; 4 - Sarandi; 5 - Água Funda; 6 - Baraúna; 7 - AABB e 8 - Olhos d'Água (Champs, 1992). Nesta região há um ciclo unimodal de chuvas caracterizando duas estações distintas: uma seca (de maio a outubro) e outra chuvosa (de novembro a abril) (Giani *et al.*, 1988).

À época de sua inauguração (1938) e de sua reconstrução (1957), quando foi considerado forte ponto de atração turística e de lazer de Belo Horizonte, o volume de água era de 18 milhões de m³, com área de 260 hectares e 21 km de perímetro (Champs, 1991). Recentemente, no entanto, o aumento do número de habitantes em seu perímetro, com grande parte do esgoto produzido, inclusive o de origem industrial, sendo lançado em suas águas causando eutrofização, tais características sofreram alterações e, o assoreamento constante, já em 1988 ocupava 1/3 do reservatório. A área ocupada pelo reservatório é de 2,4 km², seu volume de água é de 12 milhões de m³ e sua profundidade máxima é de 16m e a média, de 5m. O tempo de renovação da massa de água é de 0,3 anos (Giani *et al.*, 1988).

Calcula-se, atualmente, que restam apenas 11 milhões de m³ de água e que o aporte anual de sedimentos é superior a 380.000 m³. Mantendo-se tal tendência, em 20 anos o reservatório deixará de existir (Champs, 1992).

Considera-se este reservatório como eutrófico, porque apresenta concentrações médias de nitrogênio total superiores a 1875 mg/m³, segundo classificação do programa OECD (Pinto-Coelho, 1994).

1.1.1 - Estação de coleta

A estação, mostrada na Fig.1, foi escolhida por estar na confluência das três principais enseadas, na região central do reservatório (Giani *et al.*, 1988). As variações nictemerais (VNs) foram feitas nas seguintes datas: 26-27 de abril de 94 (VN de 04/94); 16-17 de agosto de 94 (VN de 08/94); 07-08 de novembro de 94 (VN de 11/94) e 21-22/02/95 (VN de 02/95). Neste período a profundidade variou de 9.5 m a 5 m.

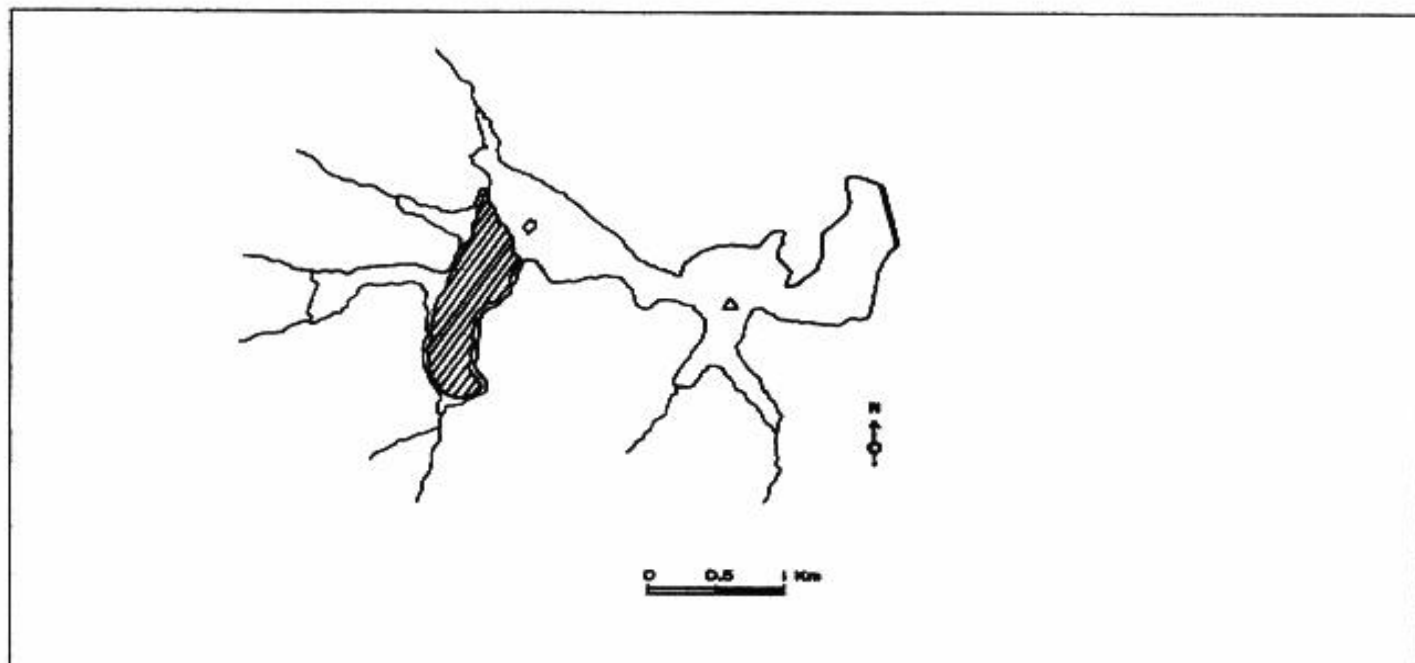


Figura 1 - Mapa do Reservatório da Pampulha. A área achureada representa o assoreamento do reservatório. Δ = Estação de coleta.

1.1.2 - Dados climatológicos

Os dados climatológicos de pluviosidade mensal, umidade relativa do ar nos dias de coleta e da temperatura média mensal (máxima, média e mínima) do ar foram fornecidos pelo Serviço de Meteorologia do Aeroporto da Pampulha - TASA.

1.1.3 - Dados físico-químicos

Os parâmetros limnológicos básicos foram coletados nas quatro diferentes VNs: 26-27/04/94; 16-17/08/94; 07-08/11/94 e 21-22/02/95, duas na estação seca (04/94; 08/94) e duas na chuvosa (11/94 e 02/95). Tais variações caracterizaram-se por coletas de valores de temperatura e de água a intervalos regulares de 4 horas (12:00 h, 16:00 h, 20:00 h, 00:00 h, 04:00 h e 08:00 h) até se completar um ciclo diurno (de 24:00 h), iniciando-se às 12:00 h do primeiro dia e terminando às 08:00 h no dia seguinte.

Os dados de perfil térmico foram obtidos “in situ” com um termistor eletrônico, lendo-se a temperatura a cada 0,5 m até 1,0 m e, então, a cada metro, até 1,5 m do fundo.

Para os perfis de oxigênio dissolvido (OD) foi utilizada uma garrafa de Kemmerer, coletando-se água nas mesmas profundidades citadas para as medidas da temperatura. A água foi acondicionada em vidros de 250 ml com tampa esmerilhada e fixadas em seguida.

A análise da quantidade de oxigênio dissolvido na coluna d'água foi determinada por titulação, segundo o método iodométrico de Winkler (1888), modificado por Pomeroy & Kirschmann (1945).

As amostras para leitura de pH e condutividade, assim como aquelas para nutrientes, foram coletadas a 0 m, 1 m, 2 m, 4 m e 6 m. Porém, somente os dados referentes às profundidades de 0 m, 2 m e 4 m serão apresentadas neste trabalho. Tais amostras, também coletadas com garrafa de Kemmerer, foram acondicionadas em frascos de 100 ml, levadas ao laboratório em caixas de isopor e lidas em seguida, em um potenciômetro E488 Metrohn Herisan e em um condutivímetro Micronal B-330 (nas duas primeiras variações diurnas) e em um Eletrochemistry Analyser Jenway 3410 (nas duas últimas variações), para pH e condutividade respectivamente.

As amostras para as análises de nutrientes foram transferidas para recipientes de polietileno de 0,5 l, onde foram congeladas à -20°C para posterior análise, em laboratório, de fósforo total, amônia, nitrito e nitrato, conforme os métodos espectrofotométricos descritos por Murphy & Riley (1962), Chaney & Marbach (1962), Mackereth *et al.* (1978) e Golterman *et al.* (1978), para estes quatro nutrientes respectivamente.

As leituras das absorvâncias foram realizadas em espectrofotômetro Shimadzu, modelo UV-105, de duplo feixe.

Os dados de físico-química relativos a temperatura, oxigênio dissolvido, pH e condutividade foram utilizados em gráficos de isolíneas, que foram obtidos por interpolação quadrática.

1.1.4 - Avaliação da Biomassa, Abundância e MVD

O zooplâncton foi coletado para duas finalidades específicas: a) obter amostras quantitativas para investigar a ocorrência do fenômeno de migração vertical e b) obter material suficiente (2,0 a 6,0 mg P.S./amostra) para as análises bioquímicas de teores de lípedes.

No caso da avaliação de biomassa, abundância e migração vertical diurna, os organismos foram coletados à diferentes profundidades (0,0 m, 1,0 m, 2,0 m, 4,0 m e fundo) com armadilha de Clarke-Juday (Fig.2), cujo volume é de 5,2 l. Foram, então, acondicionados em frascos plásticos contendo algumas gotas de Rosa de Bengala e 10 ml de Formalina bruta à 37%, a fim de permanecerem fixados a uma concentração final de 2-4%, para as contagens em laboratório.

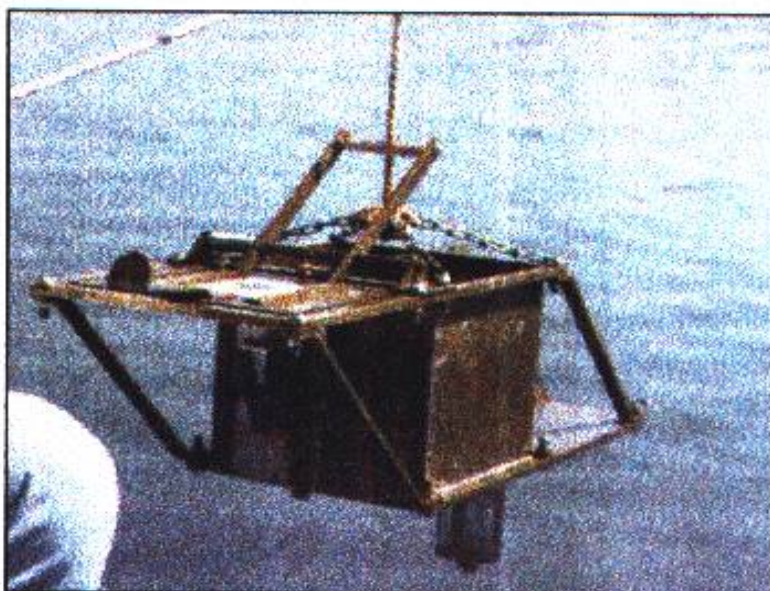


Figura 2 - Armadilha de Clarke-Juday

Os organismos oriundos do res. da Pampulha foram contados e medidos em uma lupa Leica Wild M3C no aumento de 10 x 16. Para tanto, o zooplâncton foi subamostrado com pipeta de Hensen-Stempel (não seletiva) de 5,0 ml até que se completou o volume da câmara serpentinada de pexiglás de 20,0 ml. Contou-se o volume da câmara repetidas vezes, ou até que se alcançasse uma amostragem mínima de 700 organismos contados por amostra.

As contagens, aliadas às medidas, serviram de base para a avaliação da abundância do zooplâncton na coluna d'água, bem como de sua biomassa. Este último parâmetro foi obtido alometricamente, com a aplicação das medidas à equações alométricas disponíveis para crustáceos zooplânctônicos, como a de Botrell *et al.* (1976):

$$B = a * L^b \quad \text{Equação 1}$$

onde B = biomassa em $\mu\text{g P.S.}$;

L = comprimento do corpo em mm;

a e b = coeficientes que variam para cada espécie ou grupo considerado. Foram utilizados os seguintes coeficientes: *Daphnia* sp. (a=6,0; b=3,62), *Diaphanosoma* sp. e *Moina* sp. (a=6,95; b=2,07), *Bosmina* sp. e *Ceriodaphnia* sp. (a=15,1; b=2,52), Cyclopoida (a=4,18; b=2,64), Calanoida (a=6,81; b=2,11), Nauplii de Cyclopoida e Calanoida (a=1,64; b=0,57). Estes coeficientes foram extraídos de Pinto-Coelho (1991) e Geller & Müller (1985).

O programa Turbo-Pascal 5.1 calculou os valores de integral ($n^\circ \text{ ind/m}^2$ ou $\mu\text{g PS/m}^2$) para a coluna d'água amostrada, permitindo uma melhor visualização dos padrões de migração destes organismos. Os resultados obtidos com as biomassas e abundâncias do

zooplâncton foram plotados em gráficos do tipo variável versus profundidade. Além disso, os dados de biomassa e abundância também foram usados no cálculo do Índice de Dispersão Estandartizado de Morisita (Krebs, 1989), a fim de fornecer embasamento estatístico aos padrões migratórios. Primeiro, calculou-se o somatório dos valores de biomassa ou de abundância para cada horário de coleta. A seguir, o somatório destes mesmos valores ao quadrado aplicando-se o resultado ao Índice de Morisita, conforme a equação 2 seguinte:

$$I_d = n[\sum x^2 - \sum x / (\sum x)^2 - \sum x] \quad \text{Equação 2}$$

onde: I_d = índice de dispersão de Morisita

n = as profundidades de coleta (sempre igual a 5)

$\sum x$ = somatório dos valores de cada profundidade

$\sum x^2$ = somatório dos valores de cada profundidade elevados ao quadrado.

Em seguida, testou-se a hipótese nula de distribuição randômica com o cálculo do Qui-quadrado, de acordo com a equação 3:

$$X^2 = I_d (\sum x - 1) + n - \sum x \quad \text{Equação 3}$$

onde: X^2 = teste estatístico da distribuição Qui-quadrado (d.f. = $n - 1$).

Uma vez que o índice acima é afetado pela biomassa, foi feita a estandarização do Índice de Morisita em uma escala que varia de -1 a +1. Para tanto, primeiro calculou-se o Índice conforme explicado na Equação 2 e, então, calculou-se os dois pontos de significância (M_c e M_u) para o Índice a partir dos cálculos a seguir:

$$M_u = X^2_{.975} - n + \sum x / (\sum x) - 1 \quad \text{Equação 4}$$

onde: $X^2_{.975}$ = valor do Qui-quadrado com $n - 1$ graus de liberdade e com 97,5% de área para a direita

x = somatório dos valores de cada profundidade

n = as profundidades de coleta

$$M_c = X^2_{.025} - n + \sum x / (\sum x) - 1 \quad \text{Equação 5}$$

onde: $X^2_{.025}$ = valor do Qui-quadrado com $n - 1$ graus de liberdade e com 2,5% de área para a direita.

Pode-se, então, calcular o Índice estandarizado através de uma das quatro fórmulas seguintes:

Quando $I_d \geq M_c > 1.0$

$$I_p = 0.5 + 0.5 (I_d - M_c / n - M_c) \quad \text{Equação 6.1}$$

Quando $M_c > I_d \geq 1.0$

$$I_p = 0.5 (I_d - 1 / M_c - 1) \quad \text{Equação 6.2}$$

Quando $1.0 > I_d > M_u$

$$I_p = -0.5 (I_d - 1 / M_u - 1) \quad \text{Equação 6.3}$$

Quando $1.0 > M_u > I_d$

$$I_p = -0.5 + 0.5 (I_d - M_u / M_u) \quad \text{Equação 6.4}$$

De acordo com o Índice estandarizado de Morisita, padrões randômicos são encontrados quando o $I_p = 0$, enquanto que para padrões agrupados o I_p é maior que 0, e para padrões uniformes o I_p é menor que 0.

1.1.5 - Avaliação dos Teores de Lipídeos

Os organismos foram coletados com redes de 90 μm de malha, em arrasto vertical desde 1,5 m do fundo à superfície. Foram realizadas um número de arrastos verticais que garantisse a quantidade adequada de organismos. Em seguida, estes foram acondicionados em frascos plásticos e imediatamente congelados, sendo levados ao laboratório e mantidos em “freezer”, à -20°C , até a análise.

O zooplâncton congelado foi descongelado, rapidamente filtrado em redes de aço inox de 160 μm de abertura de malha e novamente congeladas, para posterior liofilização. Este último processo, executado em um liofilizador Edwards L5KR, à 10^{-2} mbar de pressão, consiste na sublimação da água contida nas amostras durante o período de algumas horas, com a amostra congelada. Desta maneira as amostras preservam-se por um longo período de tempo, se mantidas em dessecador com sílica gel, no “freezer”, para evitar a foto-oxidação dos lipídeos (Berberovic & Pinto-Coelho, 1989).

Para estas análises foi utilizado o método da sulfofosfovanilina (Zöllner & Kirsch, 1962), que consiste na oxidação dos lipídeos celulares à pequenos fragmentos, através de ácido sulfúrico concentrado à temperatura de ebulição da água, que forma na reação um complexo avermelhado. De acordo com o procedimento utilizado por Meyer & Walther (1988), foram preparados quatro padrões, P1, P2, P3 e P4, com quatro réplicas cada um, onde a substância padrão usada foi o colesterol 95%, nas seguintes concentrações: 30 µg/l, 50 µg/l, 100 µg/l e 200 µg/l. Para obter estas concentrações foram colocados 0,3 ml do padrão colesterol em quatro tubos de ensaio, para o P1; 0,5 ml do padrão em mais outros quatro tubos, para o P2; 1,0 ml do padrão nos quatro tubos do P3 e 2,0 ml nos do P4. Em seguida estes tubos foram colocados em banho-maria à temperatura de ebulição da água, a fim de se concentrar o colesterol com a volatilização do etanol. A solução padrão estoque foi feita dissolvendo-se 100 mg de colesterol em 1 l de etanol.

Enquanto os padrões estavam sendo preparados, transferiu-se o zooplâncton, previamente pesado com um mínimo de 300 µg em uma balança de precisão Mettler H64, para tubos de ensaio onde acrescentou-se 0,1 ml de água destilada, para facilitar a maceração dos organismos, que foi feita em um homogenizador elétrico.

Terminada a homogeneização de todas as amostras, acrescentou-se 0,9 ml de água destilada às mesmas, completando o volume para 1,0 ml. Em seguida, transferiu-se uma alíquota de 0,6 ml das amostras para outros tubos de ensaio, enquanto que nos tubos dos padrões, cujo etanol já havia volatilizado, acrescentou-se 0,6 ml de água destilada. Aos quatro tubos destinados aos brancos colocou-se unicamente 0,6 ml de água destilada. Após esta etapa, 3,4 ml de ácido sulfúrico concentrado foi acrescido à todos os tubos: amostras, padrões e brancos, que foram, em seguida, deixados em banho-maria, à temperatura de ebulição da água, por 20 minutos, a fim de digerir as amostras.

Concluída a digestão, transferiu-se 0,4 ml das amostras, dos padrões e brancos para novos tubos de ensaio, onde acrescentou-se 4,5 ml do reagente vanilina. Este reagente foi preparado dissolvendo-se 0,4 g de vanilina em 100 ml de água destilada, retirando-se desta solução 25 ml e misturando-se com 75 ml de ácido fosfórico concentrado, para completar o volume para 100 ml. Já com o reagente vanilina, os tubos foram agitados em um vórtex. Foram, então, lidos, dentro de um intervalo de 30 minutos, em espectrofotômetro, à 546 nm de comprimento de onda, com cubetas de plástico de 1,0 cm de paço ótico.

Os valores de lipídeos em porcentagem por peso seco foram calculados aplicando-se as concentrações dos padrões e das amostras à uma regressão linear e, então,

dividindo-se o resultado obtido pela biomassa de cada alíquota. O tratamento estatístico dado aos teores de lipídeos encontrados foi a análise de variância (ANOVA).

1.2 - Reservatório de Furnas

Situando-se ao sul de Minas Gerais, na confluência do Rio Grande com um de seus principais tributários, o Rio Sapucaí, este reservatório (Fig.3) encontra-se à 20°40'S e 46°19'W (Reid & Pinto-Coelho, 1994). Este reservatório, cuja construção completou-se em 1962 é um dos mais importantes para o país. Como maior reservatório da região sudeste, ele tem cerca de 1459 km² de área inundada, com volume de água de 22.590 milhões de m³; sua profundidade máxima (junto à barragem) é de 90 m e a média, de 13 m (Sá Júnior, 1994). Aqui também pode-se diferenciar duas estações bem definidas: uma chuvosa e outra seca.

Este lago artificial, terceiro de uma série na Bacia do Rio Grande, se estende por 36 municípios, com descargas de esgoto não tratado diretamente nele ou em alguns de seus tributários, além de diferenciadas atividades econômicas como agricultura e pecuária extensiva ao longo de seu perímetro. A associação deste fato ao tempo de residência da água, 160 dias, e à sua morfologia dendrítica, faz com que Furnas, grande quando comparado à Pampulha, apresente uma marcante variação horizontal na qualidade da água e estado trófico (Sá Júnior, 1994).

1.2.1 - Estação de coleta

No presente estudo foi selecionado um ponto do reservatório, sob a ponte do Rio Turvo (Fig.3), local este de características oligo-mesotróficas, com N-total inferior à 661 mg/m³, segundo o programma OECD (Pinto-Coelho, 1994) e equidistante da barragem e da confluência dos rios Grande e Sapucaí.

Neste reservatório foram realizadas duas campanhas de coletas intensivas, uma na estação chuvosa (16-17/02/95) e uma na seca (29-30/06/95). As coletas da primeira VN, 02/95, iniciaram às 14:00 h, depois 20:00 h, 04:00 h, 09:00 h. Os intervalos de coleta na segunda VN, 06/95, foram 09:00 h, 11:00 h, 14:00 h, 20:00 h e 04:00 h.

Neste caso, o procedimento diferiu do realizado na Pampulha, devido à abundância bem inferior de organismos em Furnas, quando comparada à Pampulha (Corgosinho & Pinto-Coelho, 1995), que inviabiliza o uso da armadilha de Clarke-Juday. A coleta dos organismos foi feita, portanto, com uma rede de Nansen de 90 μm de malha, em arrasto vertical, nas profundidades de 30-24 m, 24-18 m, 18-12 m, 12-6 m e 6-0 m. O mesmo procedimento de fixação citado para o res. da Pampulha foi utilizado no de Furnas.

Após a fixação, já no laboratório, os organismos provenientes do res. de Furnas foram contados e medidos em câmara de Sedgewick-Rafter de 1,0 ml, em um microscópio Nikon SC dotado de uma ocular micrometrada, com aumento final de 4 x 16. O zooplâncton foi sub-amostrado com pipeta de Hensen-Stempel de 1,0 ml até completar um mínimo de 700 organismos por amostra, quando esta excedia este número.

Assim como para a Pampulha, utilizou-se os dados das contagens e mensurações no cálculo das abundâncias e da biomassa. Este último parâmetro foi calculado também através da Equação 1 de Botrell *et al.* (1976) anteriormente descrita. O programa Turbo-Pascal 5.1 foi novamente utilizado no cálculo dos valores de integral ($n^\circ \text{ ind}/\text{m}^2$ ou $\mu\text{g PS}/\text{m}^2$) para a coluna d'água amostrada. Os resultados obtidos com as biomassas e abundâncias do zooplâncton de Furnas também foram plotados em gráficos do tipo variável versus profundidade, além de serem utilizados no cálculo do Índice de Dispersão Estandartizado de Morisita (Krebs, 1989), tal como descrito para o res. da Pampulha.

1.2.5 - Avaliação dos teores de lipídeos

Assim como na Pampulha foram feitos arrastos verticais, com rede de 90 μm de malha, desde 10 m do fundo, até a superfície. Os organismos foram acondicionados em frascos plásticos, congelados e mantidos em "freezer" à -20°C , tal como foi feito para aqueles coletados na Pampulha. Utilizou-se também o mesmo método de liofilização, manutenção, análise e estatística exatamente como descrito para o reservatório da Pampulha.

III - RESULTADOS

1 - Reservatório da Pampulha

1.1 - Dados climatológicos

Conforme pode ser observado na Fig.4, o regime pluviométrico obtido desde agosto/93 a outubro/94, confirma a tendência da região onde localiza-se o res. da Pampulha de

apresentar duas estações bem definidas: uma seca (agosto a outubro/93 e abril a outubro/94), onde incluem-se as variações nictemerais de 04/94 e 08/94; e outra chuvosa (novembro/93 a março/94), quando foram feitas as variações nictemerais de 11/94 e 02/95. A pluviosidade média máxima em 1994 foi de 11,7 mm em março e a mínima de 0,0 mm em julho e agosto.

Em 1994 as maiores médias da temperatura máxima do ar foram nos meses de fevereiro e outubro, enquanto as menores médias da temperatura mínima encontraram-se nos meses de junho e julho (Fig.4).

1.2 - Dados físico-químicos

A profundidade de leitura do disco de Secchi foi baixa ($0,77 \text{ m} \pm 0,33 \text{ m}$). As menores leituras foram nos meses de julho e agosto/94 (0,5 m) (Fig.5). A profundidade da zona fótica esteve em torno de 2,0 m, sendo menor durante a estação seca de 1994 (Goodwin, 1997).

Nas variações nictemerais o disco de Secchi só ultrapassou 1m em abril/94, mantendo-se em torno de 0,5 m nas demais variações, quando a penetração de luz foi baixa (Fig.6). A profundidade da zona fótica variou de 1,1 m (VN agosto/94, 12:00 h) a 3 m (VN abril/94, 12:00 h) (Goodwin, 1997).

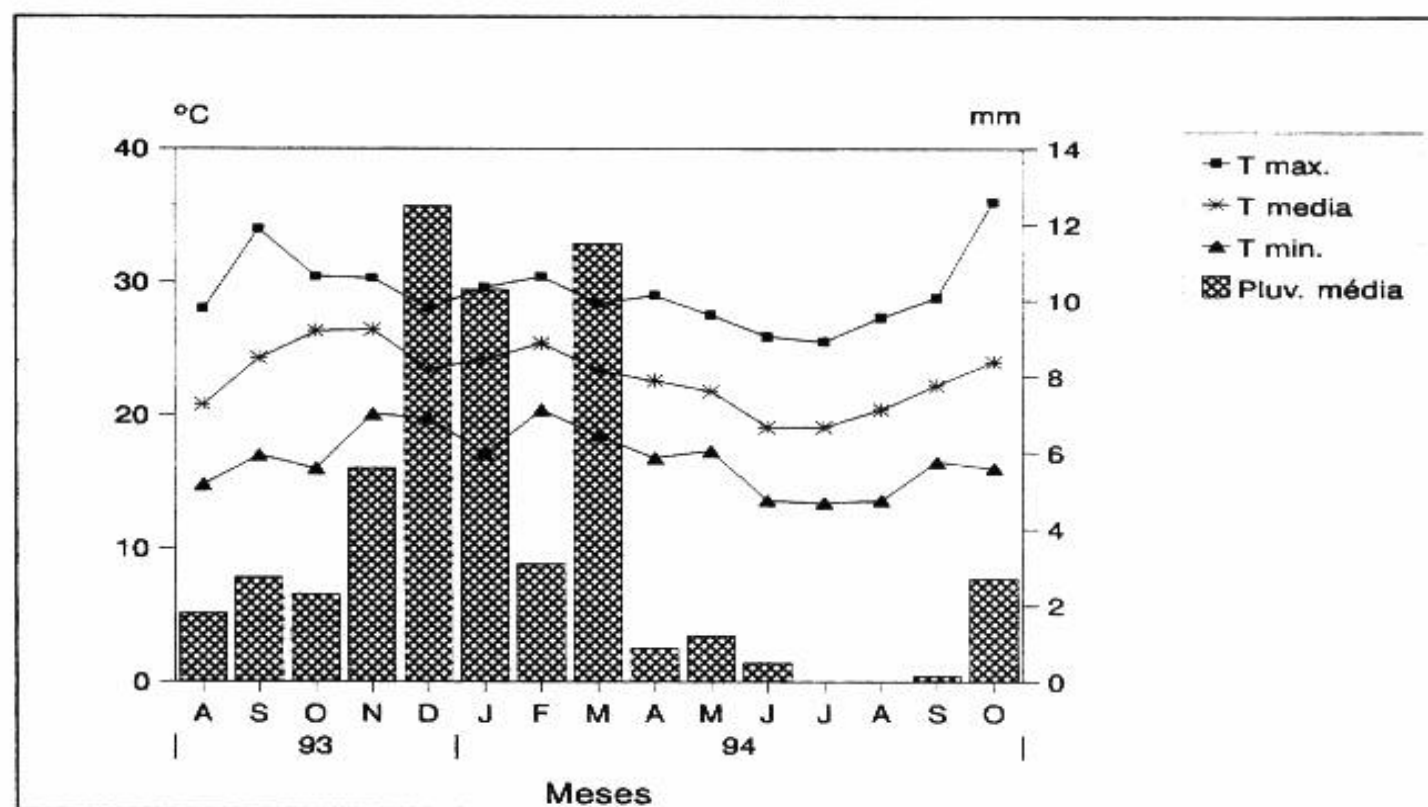


Figura 4 - Variação da temperatura do ar (médias mensais da temperatura máxima, média e mínima) e da pluviosidade mensal média na Região da Pampulha/BH. Dados fornecidos pelo Serviço de Meteorologia do Aeroporto da Pampulha - TASA (a partir de Goodwin, 1997).

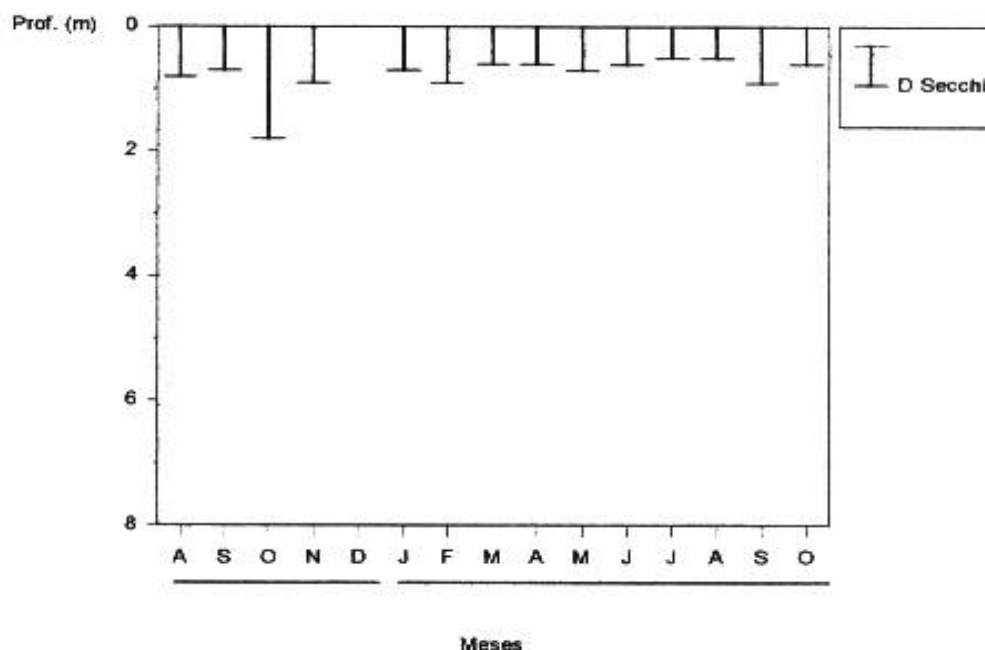


Figura 5: Variação da profundidade do disco de Secchi na estação de coleta do Reservatório da Pampulha, de agosto de 1993 a outubro de 1994 (a partir de Goodwin, 1997).

Durante a variação nictemeral de 26-27/04/94 a coluna d'água manteve-se termicamente estratificada, apresentando uma amplitude máxima de 4°C , dentro de um mesmo horário (12:00 h), entre a superfície ($26,0^{\circ}\text{C}$) e o fundo ($22,6^{\circ}\text{C}$). De modo esperado, houve uma pequena diminuição da temperatura, ao cair da noite e durante a madrugada, registrando-se, neste último horário, $23,9^{\circ}\text{C}$ na superfície e $21,9^{\circ}\text{C}$ ao fundo (Fig. 7a).

A coluna d'água, durante a VN de 08/94, apresentou discreta estratificação às 12:00 h e às 16:00 h, chegando, neste horário, a apresentar mais de 5°C de diferença entre a superfície, com $25,8^{\circ}\text{C}$, e o fundo, com $18,6^{\circ}\text{C}$. Nos demais horários a coluna d'água manteve-se praticamente desestratificada variando de $17,8^{\circ}\text{C}$, no fundo às 24:00 h, para $19,4^{\circ}\text{C}$, às 20:00 h e às 24:00 h, 0,5 e 1,0 metros (Fig. 7b).

Na VN de 11/94 a coluna d'água permaneceu discretamente estratificada. Entre 12:00 h e 16:00 h as diferenças foram de $8,5^{\circ}\text{C}$ e 5°C entre as temperaturas de superfície e fundo, respectivamente. Às 12:00 h, a estratificação mostrou-se especialmente irregular devido ao aumento da temperatura de 28°C , na superfície, para 30°C a 2,0 m e sua posterior diminuição para $21,5^{\circ}\text{C}$ à 4,0 m, enquanto o fundo (6,0 m) estava com 25°C . Nos demais horários a amplitude térmica entre a superfície e o fundo não ultrapassou 4°C (Fig. 7c).

Na VN de 02/95 a coluna d'água mostrou-se nitidamente estratificada em todos os horários, apesar da pequena amplitude térmica, igual ou menor que 4°C (Fig. 7d).

A curva de OD em 04/94 mostrou-se tipicamente clinograda em todos os horários. As concentrações diminuíram em toda coluna d'água com o avanço da noite, passando de 10,6 mg/l, na superfície, às 12:00 h, para 7,2 mg/l, às 08:00 h, este o menor valor registrado para a superfície nesta variação diurna. O fundo (7 m), praticamente permaneceu anóxico (Fig. 8a).

Assim como na variação de abril, na de agosto o perfil do OD também foi clinogrado. O fundo permaneceu, em todos os horários, em estado de anóxia. Na superfície houve um decréscimo nas concentrações de OD que passaram de valores em torno de 10 mg/l, com um máximo de 10,8 mg/l, às 16:00 h, 0,5 m, para até um mínimo de 6,0 mg/l, às 04:00 h (Fig. 8b).

Os perfis de OD em 11/94, assim como nas duas outras variações anteriores, foram clinogradados. Houve, também, uma abrupta diminuição nas concentrações de oxigênio nos horários noturnos, principalmente às 04:00 h, quando registrou-se o menor valor de OD na superfície, 6,43 mg/l, contra 11,04 mg/l, às 12:00 h e 12,55 mg/l, às 16:00 h. O fundo permaneceu anóxico, com um máximo de 0,4 mg/l, às 12:00 h e zero às 20:00 e às 08:00 horas (Fig. 8c).

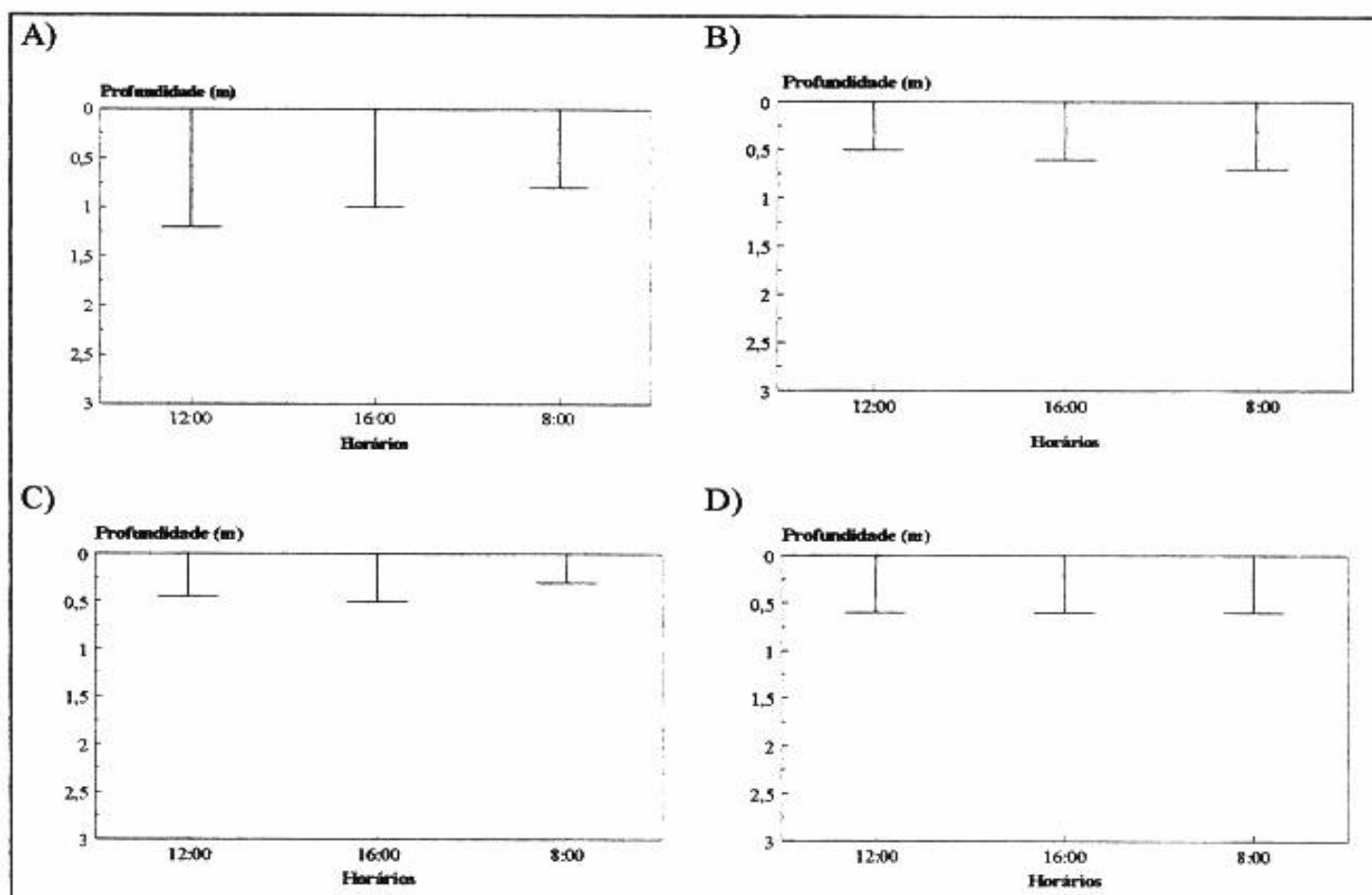


Figura 6: Variação da profundidade do disco de Secchi na estação de coleta do Reservatório da Pampulha nas quatro variações nictemerais. A) VN de abril/94; B) VN de agosto/94; C) VN de novembro/94 e D) VN de fevereiro/95.

Como em todas as variações anteriores, o OD em 02/95 apresentou um padrão típico clinógrado em todos os horários. Em determinados horários, no entanto, concentrações relativamente elevadas de oxigênio foram encontradas ao fundo como, por exemplo, 3,30 mg/l às 24:00 h. Nos demais horários, a curva volta a apresentar valores próximos a zero no fundo. O maior valor de OD foi registrado na profundidade de 0,5 m (16,18 mg/l), (Fig. 8d).

Em todas as variações nictemerais o pH manteve-se acima de 6. Em 04/94, manteve-se entre 6,58, registrado às 16:00 h ao fundo, e 8,01, às 12:00 h à 0,5 m, ou seja, em torno da neutralidade. Os valores inferiores à 7 foram observados, principalmente, a partir de 4,0 m para o fundo, nos horários de final de tarde (16:00 h) e início de noite (20:00 h) (Fig. 9a).

O pH, na VN de 08/94, exibe diminuição nos valores desde as 12:00 h em diante. Às 12:00 h, anotou-se um pH de 8,5 na superfície, que por sua vez caiu para 7,2 às 24:00 h e, em seguida, alcançou um mínimo de 7,0 às 04:00 h, e voltando a subir na manhã seguinte. Os valores também diminuíram da superfície em relação ao fundo em todos os horários (Fig. 9b).

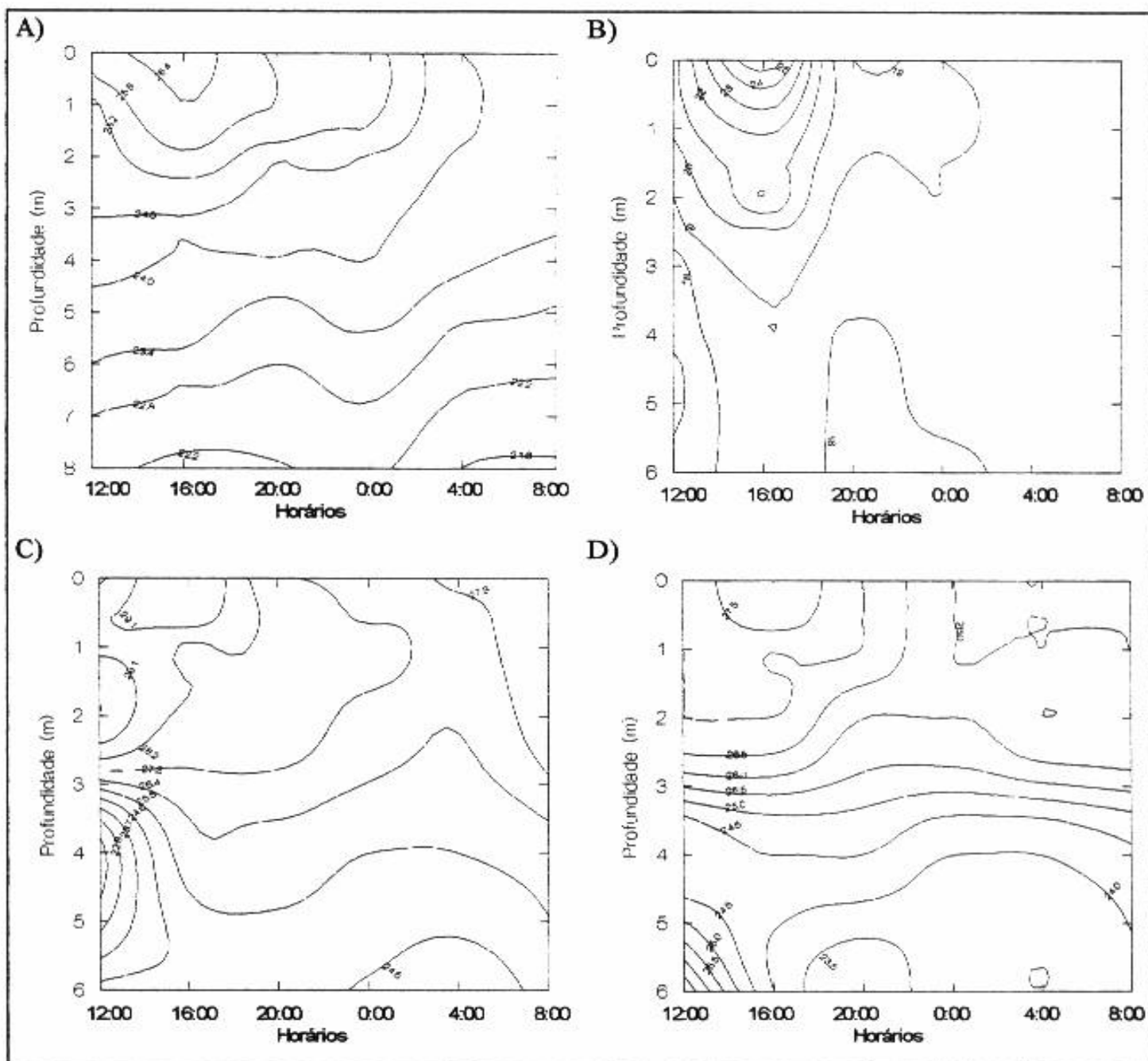


Figura 9: Isotermas ($^{\circ}\text{C}$) na coluna d'água do Reservatório da Pampulha nas quatro variações nictemerais. A) VN de abril/94; B) VN de agosto/94; C) VN de novembro/94 e D) VN de fevereiro/95.

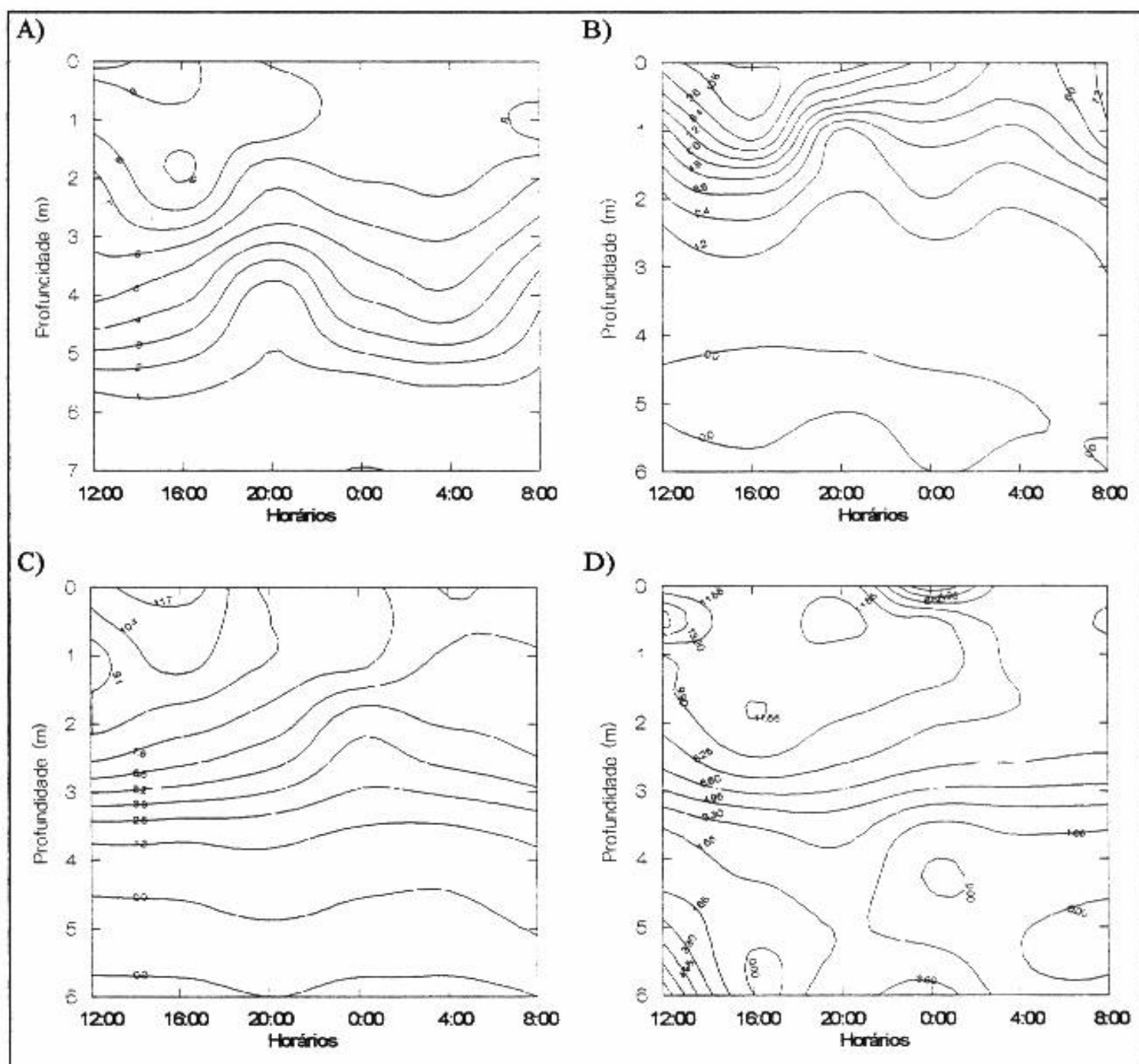


Figura 10- Isolinas da concentração de oxigênio dissolvido ($\mu\text{g/l}$) na coluna d'água do Reservatório da Pampulha nas quatro variações nictemerais. A) VN de abril/94; B) VN de agosto/94; C) VN de novembro/94 e D) VN de fevereiro/95.

O pH mostrou ligeiro decréscimo nos valores durante o período noturno em 11/94. Assim como nas duas coletas anteriores, o pH diminuiu com o aumento da profundidade. O maior valor encontrado, 9,5, foi na superfície, 0,0 m, às 16:00 h (Fig. 9c).

O pH esteve entre neutro e ligeiramente básico em todos os horários em 02/95. A tendência de encontrar-se os menores valores nas maiores profundidades foi novamente observada. O maior valor encontrado a 0,5 m, às 20:00 h, foi de 8,17 (Fig. 9d).

A condutividade, nas quatro variações nictemerais, permaneceu com valores acima de $200\mu\text{S}/\text{cm}$. Em 04/94, esta variável não mostrou uma grande amplitude de variação ficando entre $196\mu\text{S}/\text{cm}$ (às 24:00 h, à 0,5 m) e $239\mu\text{S}/\text{cm}$ (às 12:00 h, ao fundo). Os valores aumentaram conforme a profundidade (Fig. 10a).

A condutividade, em 08/94, apresentou um comportamento semelhante ao da variação anterior, embora os valores tenham sido superiores, girando em torno de $300\mu\text{S}/\text{cm}$ próximo ao fundo. Percebeu-se um aumento da superfície para o fundo e um aumento das concentrações ao final do ciclo diurno (Fig. 10b). Em 11/94 verificou-se novamente o aumento da condutividade com a profundidade. O maior valor encontrado foi de $350\mu\text{S}/\text{cm}$ (às 20:00 h, 6,0 m), enquanto o menor valor ficou em $270,75\mu\text{S}/\text{cm}$ (às 24:00 horas, 0,0 m) (Fig. 10c).

Em 02/95, os valores de condutividade ficaram entre 218,00 e $240,00\mu\text{S}/\text{cm}$. Novamente, a condutividade aumentou com o aumento da profundidade. O maior valor encontrado foi de $240,00\mu\text{S}/\text{cm}$, às 08:00 h (fundo), enquanto o menor foi de $218,00\mu\text{S}/\text{cm}$, às 20:00 h, 0,0 m (Fig. 10d).

Em 04/94, o fósforo total apresentou a menor variação: $25,56\mu\text{g}/\text{l}$, às 04:00 h, à 0,0 m, a $55,21\mu\text{g}/\text{l}$, às 24:00 h, 4,0 m (Fig. 11a). Já em 08/94, o fósforo total teve suas concentrações reduzidas com a profundidade. O valor máximo alcançado por este nutriente foi $248,25\mu\text{g}/\text{l}$ (08:00 h, 0,0 m), enquanto que o mínimo foi $24,43\mu\text{g}/\text{l}$ (24:00 h, 4,0 m) (Fig. 11b).

Na variação de 11/94, o fósforo total apresentou concentrações entre 50 e $150\mu\text{g}/\text{l}$, exceto em dois pontos distintos, um às 16:00 h, 0,0 m, com $233,31\mu\text{g}/\text{l}$, a maior concentração registrada e o outro às 20:00 h, 4,0 m, com $33,72\mu\text{g}/\text{l}$, a menor concentração (Fig. 11c). Os valores de fósforo total apresentaram grandes variações em 02/95. O maior valor encontrado foi de $65,15\mu\text{g}/\text{l}$, às 00:00 h, 0,0 m. O menor valor, $26,87\mu\text{g}/\text{l}$, foi encontrado às 12:00 h, 4,0 m (Fig. 11d).

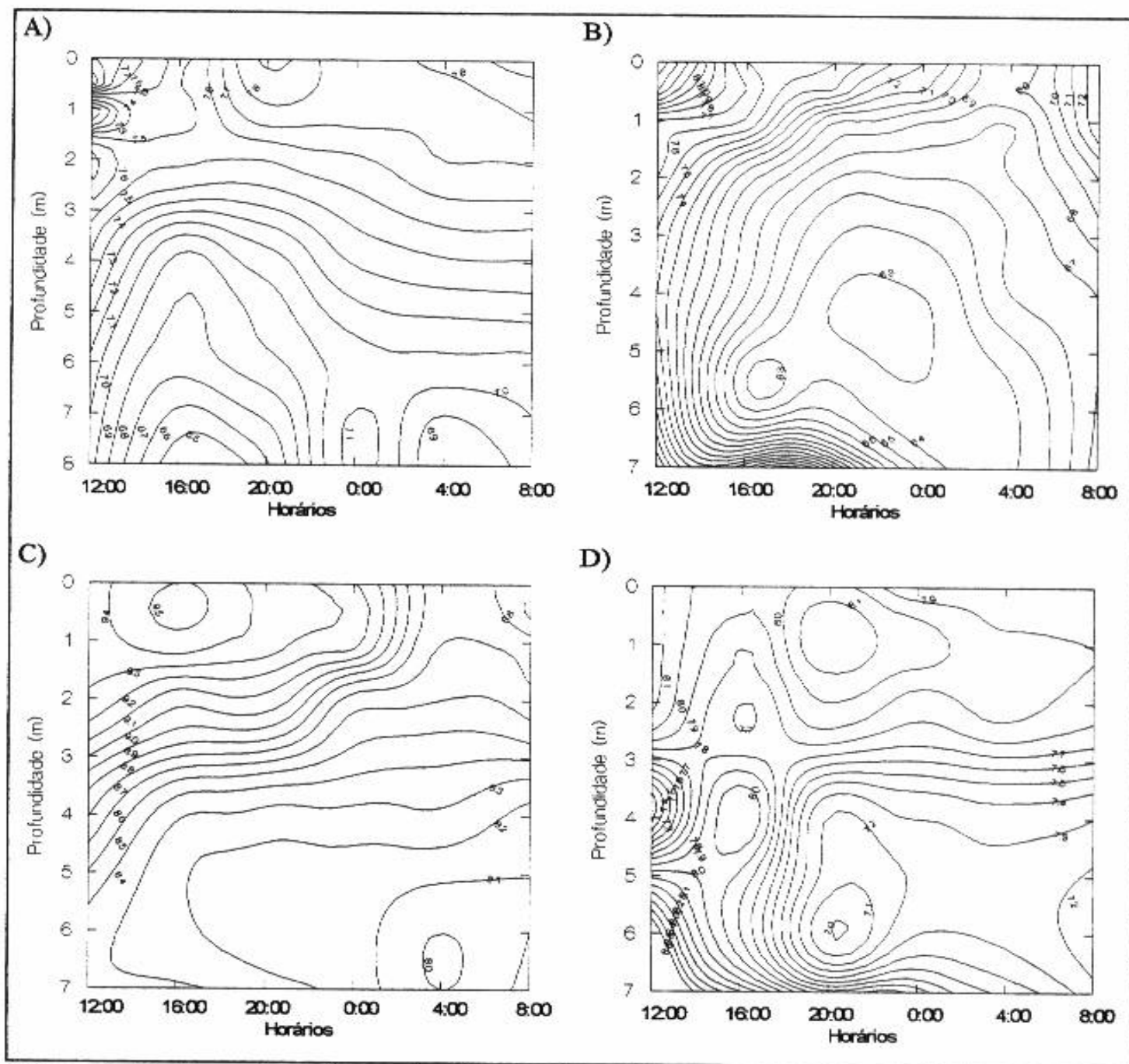


Figura 9- Isolíneas dos valores de pH na coluna d'água do Reservatório da Pampulha nas quatro variações nictemerais. A) VN de abril/94; B) VN de agosto/94; C) VN de novembro/94 e D) VN de fevereiro/95.

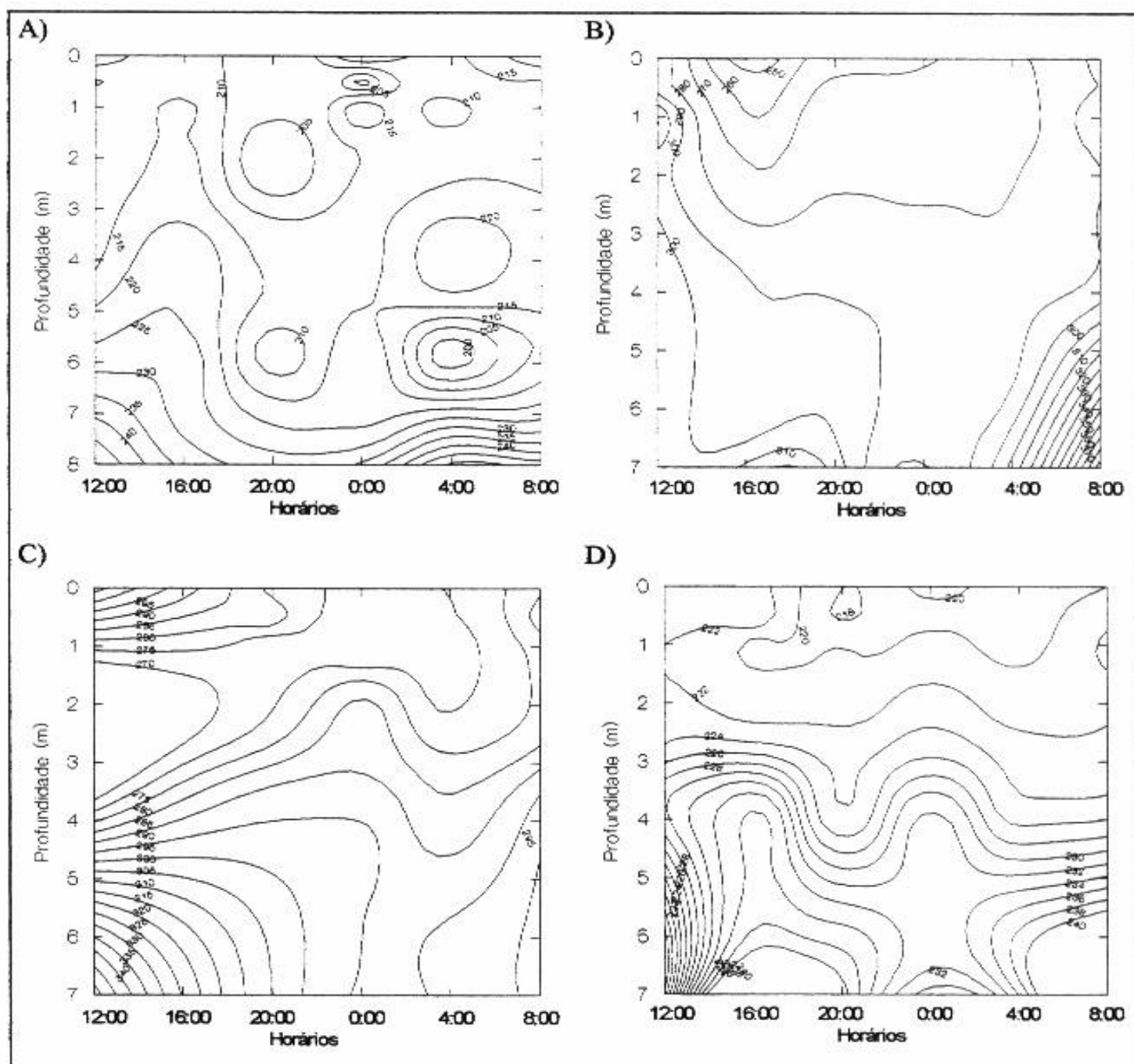


Figura 10- Isolinhas da condutividade ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$) na coluna d'água do Reservatório da Pampulha nas quatro variações nictemerais. A) VN de abril/94; B) VN de agosto/94; C) VN de novembro/94 e D) VN de fevereiro/95.

A amônia, em 04/94, variou de $335,37 \mu\text{g/l}$, às 12:00 h, 0,0 m para $695,17 \mu\text{g/l}$, às 00:00 h, 4,0 m. Neste caso, em todos os horários, houve um aumento de concentração de 4,0 m para o fundo, assim como no período entre 16:00 h e 04:00 h (Fig. 12a).

Em 08/94, a amônia aumentou com a profundidade como pode ser observado na Fig. 12b, exceto pelo ponto correspondente às 20:00 h, 2,0 m, cujo valor caiu para $213,24 \mu\text{g/l}$. Em contraste com a variação de abril, nesta VN não se observa nenhum aumento na concentração de amônia nos horários noturnos. O valor máximo encontrado para este nutriente foi de $834,59 \mu\text{g/l}$, às 16:00 h, 4,0 m e o menor, de $213,24 \mu\text{g/l}$ já citado.

Na VN de 11/94, a amônia apresentou os maiores valores às 12:00 h, com 1012,99 $\mu\text{g/l}$ na superfície. Neste horário e também às 16:00 h as concentrações de amônia eram maiores na superfície do que nas demais profundidades. Porém, a partir de 20:00 h a curva modificou-se e os maiores valores passaram a ser aqueles das maiores profundidades. O menor valor encontrado foi de 596,87 $\mu\text{g/l}$, às 20:00 h, junto à superfície (Fig.12c). De maneira geral, em 02/95, as concentrações de amônia aumentaram com a profundidade. Porém, ocorreu um pico de 1111,73 $\mu\text{g/l}$, à 0,0 m das 08:00 h. O menor valor encontrado foi de 277,99 $\mu\text{g/l}$, às 12:00 h, 0,0 m (Fig.12d).

Para o nitrito, em 04/94, o maior valor foi de 33,62 $\mu\text{g/l}$, às 08:00 h, 2,0 m (Fig.13a). A amplitude de variação para o nitrito, na VN de 08/94, permaneceu entre zero, às 16:00 h, 20:00 h e 00:00 h, à 4,0m e 10,17 $\mu\text{g/l}$, às 12:00 h, 0,0 metros (Fig.13b).

Os valores de nitrito, na VN de 11/94, chegaram a zero a partir das 16:00 h, na profundidade de 4,0 metros, mantendo-se neste valor até 08:00 h. Nas demais profundidades houve grande irregularidade nas curvas, com um máximo de 47,45 $\mu\text{g/l}$, às 20:00 h, 2,0 m e um mínimo de 10,27 $\mu\text{g/l}$, às 04:00 h, 0,0 m (Fig.13c).

As curvas de nitrito e nitrato para a VN de 02/95 permitem observar que, quanto maior a profundidade, menores os valores destes nutrientes. O nitrito chegou a zero às 08:00 h, 4,0 metros. O maior valor, 42,94 $\mu\text{g/l}$, foi alcançado às 24:00 h, 0,0 m (Fig.13d).

O nitrato, da mesma forma que o nitrito, em 04/94, mostrou concentrações menores conforme a profundidade aumentava. O maior valor encontrado para o nitrato foi de 405,92 $\mu\text{g/l}$, enquanto o menor foi de 43,01 $\mu\text{g/l}$ às 20:00 h, 4,0 m (Fig.14a).

Para o nitrato de 08/94 a amplitude foi da ordem de zero às 16:00 h e 20:00 h, a partir de 2,0 m, 24:00 h, à 4,0 m, 04:00 h na superfície e a 2,0 m e 08:00 h a partir de 2,0 m, para um máximo de 74,54 $\mu\text{g/l}$, às 12:00 h, 0,0 m (Fig.14b). Da mesma forma que em abril, as concentrações destes dois nutrientes diminuem com o aumento da profundidade.

Assim como o nitrito, o nitrato de 11/94 sofreu um notável decréscimo ao longo do dia, atingindo concentrações nulas por volta das 16:00 h, em maiores profundidades. O maior valor encontrado foi de 99,36 $\mu\text{g/l}$, às 12:00 h, 0,0 m (Fig.14c). Na VN de 02/95, o nitrato chegou a zero às 12:00 h, 4,0 m, em todas as profundidades às 16:00 h, também a partir de 4,0 m às 20:00 h, 00:00 h e 04:00 h. O maior valor verificado para este nutriente foi de 192,82 $\mu\text{g/l}$, às 04:00 h, 2,0 m (Fig.14d).

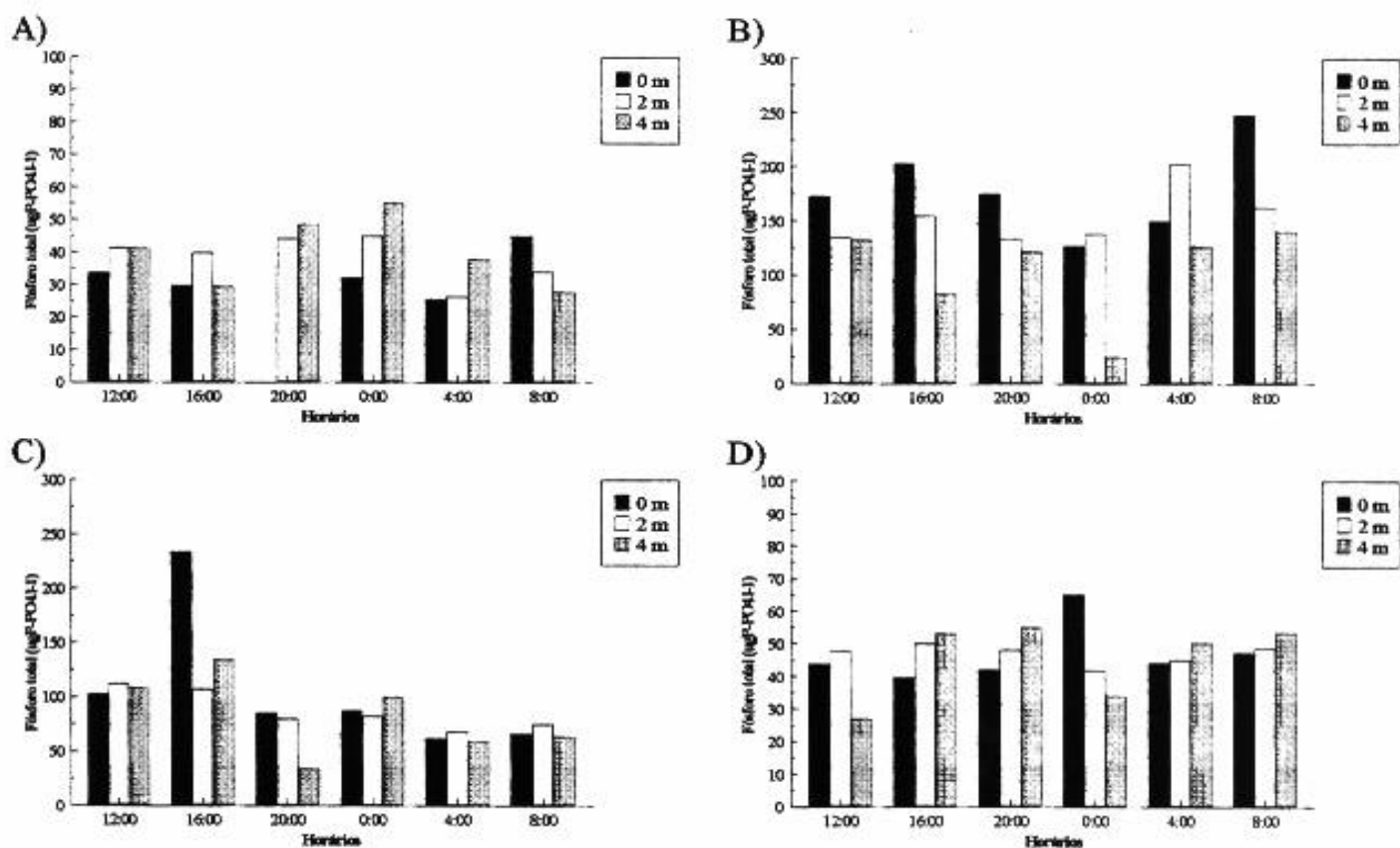


Figura 11 - Concentrações de fósforo total solúvel nos diferentes horários das nas quatro variações nictemerais em 3 profundidades da coluna d'água (0m, 2m e 4m). A) VN de abril/94; B) VN de agosto/94; C) VN de novembro/94 e D) VN de fevereiro/95.

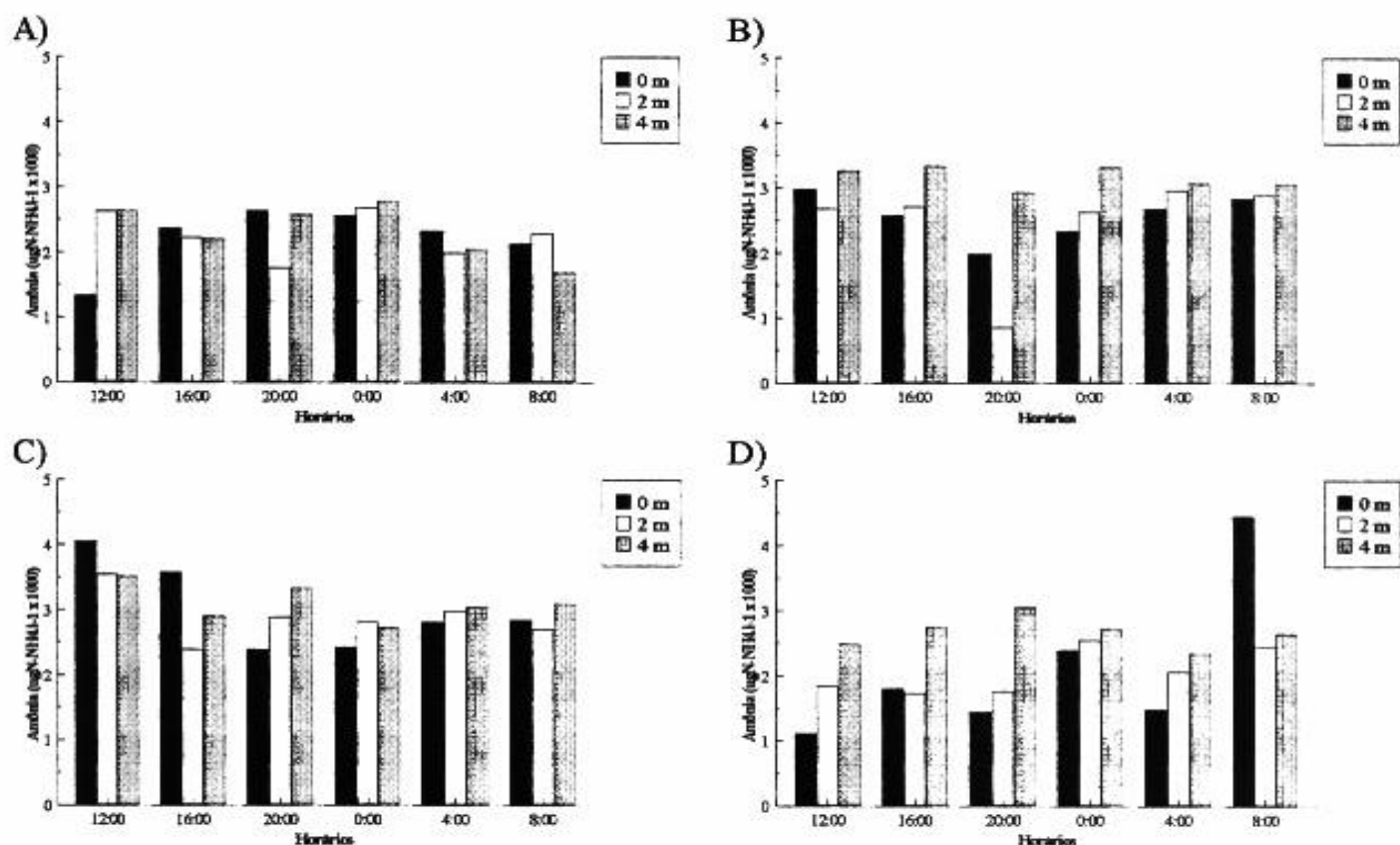


Figura 12 - Concentrações de amônia solúvel nos diferentes horários das nas quatro variações nictemerais em 3 profundidades da coluna d'água (0m, 2m e 4m). A) VN de abril/94; B) VN de agosto/94; C) VN de novembro/94 e D) VN de fevereiro/95.

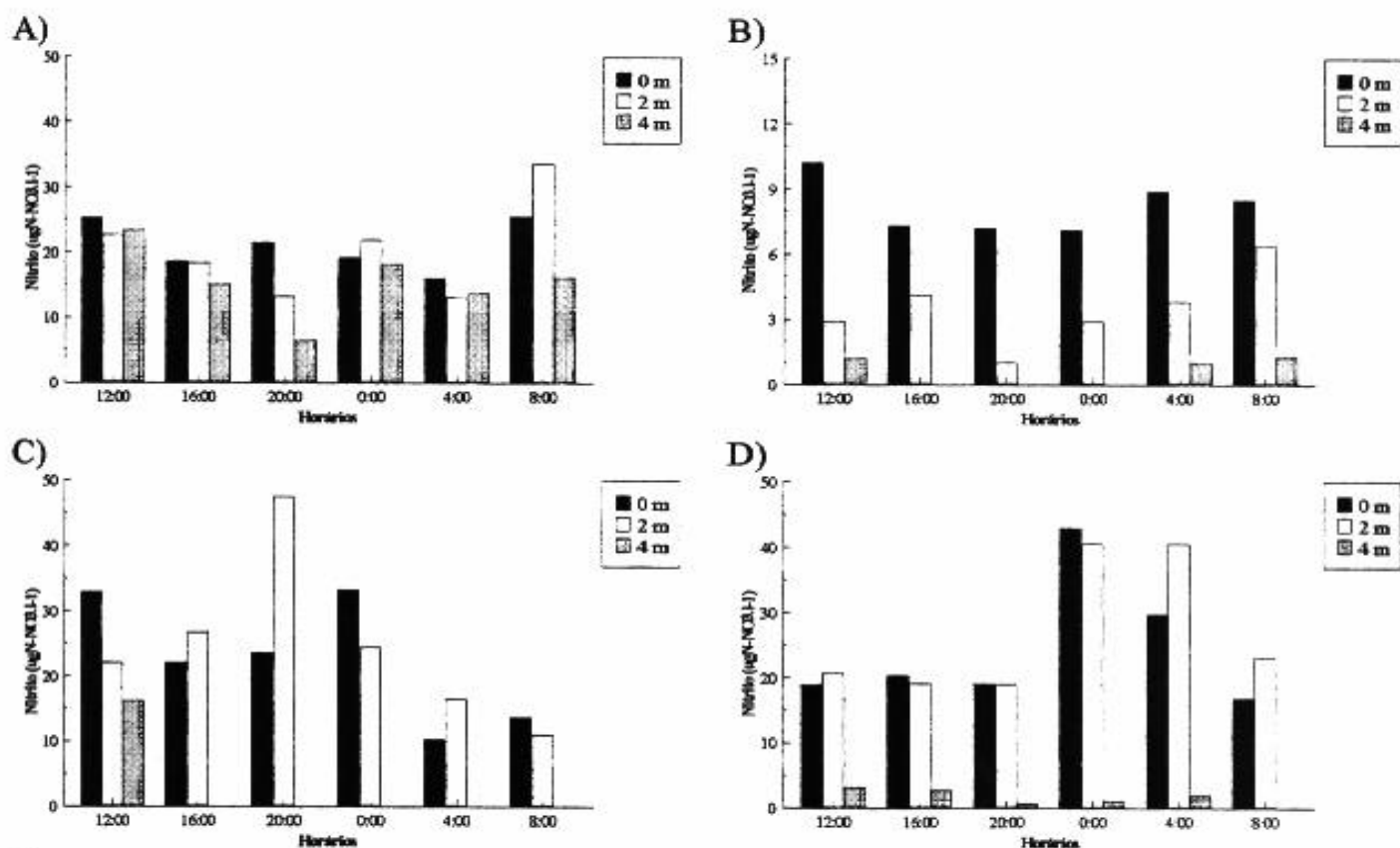


Figura 13 - Concentrações de nitrito solúvel nos diferentes horários das nas quatro variações nictemerais em 3 profundidades da coluna d'água (0m, 2m e 4m). A) VN de abril/94; B) VN de agosto/94; C) VN de novembro/94 e D) VN de fevereiro/95.

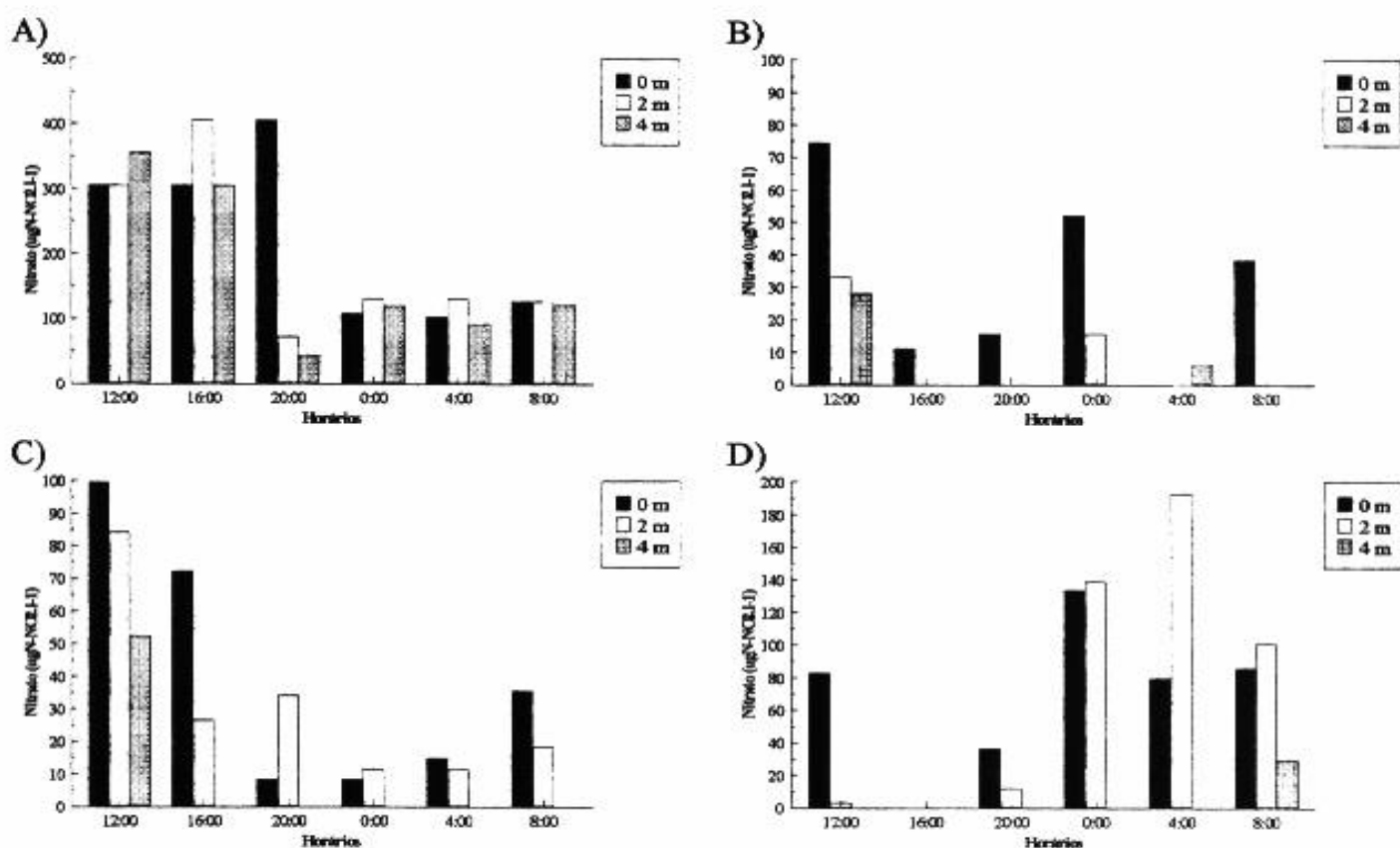


Figura 14 - Concentrações de nitrato solúvel nos diferentes horários das nas quatro variações nictemerais em 3 profundidades da coluna d'água (0m, 2m e 4m). A) VN de abril/94; B) VN de agosto/94; C) VN de novembro/94 e D) VN de fevereiro/95.

1.3 - Avaliação da biomassa, abundância e MVD

1.3.1 - VN de 26-27/04/94

Os organismos que apresentaram maior biomassa e que, portanto, serão apresentados graficamente, foram, em ordem decrescente: zooplâncton total, *Daphnia gessneri*, *Diaphanosoma birgei*, Cyclopoida, Nauplii, *Ceriodaphnia cornuta* e Rotifera. A biomassa do zooplâncton total (Fig.15) reflete nitidamente a forte influência da biomassa de *Daphnia gessneri* (Fig.16), mostrando, nos horários de 16:00 h, 20:00 h e 08:00 h, padrões de área bastante semelhantes entre o zooplâncton total e esta espécie. Nestes dois casos não se verifica um padrão típico de migração vertical, observando-se um deslocamento dos organismos de 4,0 m para 2,0 m apenas no horário das 20:00 h. Padrão atípico, podendo até mesmo ser considerado como migração reversa, foi encontrado para *Diaphanosoma birgei* (Fig.17), cujo deslocamento mais marcante ocorreu em direção às camadas mais profundas às 20:00 h e às 04:00 h.

Os Cyclopoida mostraram-se durante quase todos os horários com forte tendência a manterem-se na superfície e a 2,0 m, exceto às 04:00 h e às 08:00 h, quando aparecem dois picos de biomassa: um concentrado na superfície e outro, menor, em torno de 4,0 m (Fig.18). Os Nauplii ficaram concentrados nas camadas mais superficiais às 20:00 h, enquanto que, de madrugada e às 08:00 h, tendem a formar dois picos: um mais superficial e outro próximo a 4,0 m (Fig.19). *Ceriodaphnia cornuta* mostrou-se concentrada nas camadas mais superficiais, acima de 2,0 m, às 16:00 h e 20:00h. De madrugada, esta população se concentrou a 2,0 m e, pela manhã, ficou homoganeamente distribuída na coluna d'água (Fig.20). Os Rotifera mostraram durante todos os horários de coleta uma concentração nas camadas a partir de 2,0 m (Fig.21).

Coincidentemente, no caso da abundância, os organismos mais representativos e que também serão apresentados graficamente foram os mesmos da biomassa, porém, em ordem decrescente diferente: zooplâncton total, Rotifera, *Daphnia gessneri*, Cyclopoida, *Diaphanosoma birgei*, Nauplii e *Ceriodaphnia cornuta*.

As abundâncias do zooplâncton total, representadas na Fig.22, são um reflexo das abundâncias de Rotifera (Fig.23) e *Daphnia gessneri* (Fig.25), mostrando grandes semelhanças entre as áreas dos gráficos, principalmente, entre o zooplâncton e Rotifera. Estes, mostraram uma preferência por concentrar-se, assim como ficou nitido para suas biomassas, nas profundidades acima de 2,0 m, exceto às 04:00 h quando dois picos, um superficial e outro a 4,0 m, surgiram (Fig.23). *Daphnia gessneri*, por sua vez, mostrou-se homoganeamente distribuída pela coluna d'água à tarde e de madrugada. Porém, às 20:00 h e pela manhã,

surgiram picos em torno dos 2,0 m (Fig.24). As diferenças observadas entre os padrões de MVD para os dados de biomassa e abundância em *D. gessneri* parecem indicar que indivíduos de diferentes tamanhos exploram distintas regiões da coluna d'água.

De maneira análoga ao que ocorreu com a biomassa, os Cyclopoida mostram-se mais abundantes junto à superfície e a 1,0 m de profundidade, exceto às 04:00 h, quando formaram-se dois picos (Fig.25). As curvas de biomassa e abundância (Fig.26) de *D. birgei* apresentaram-se bastante semelhantes, confirmando uma tendência desta população a um tipo reverso de migração, com concentrações mais elevadas a 4,0 m durante a madrugada.

Para Nauplii também, as curvas de biomassa e abundância (Fig.27) foram semelhantes, com dois picos diferenciados surgindo de madrugada e pela manhã. Tal similaridade entre gráficos repete-se ainda com *Ceriodaphnia cornuta* (Fig.28), que manteve as mesmas distribuições descritas para biomassa.

O Índice Estandartizado de Morisita, calculado para a biomassa do zooplâncton total, mostrou valores superiores a zero em todos os horários (Tab.1). Isto significa que o zooplâncton não estava homogeneamente distribuído pela coluna d'água, e sim, concentrado em algumas regiões, embora isto não possa ter sido observado nos gráficos da Fig.15. O mesmo ocorreu com *D. gessneri* (Fig.16), cujos Índices também foram todos superiores a zero (Tab.1). Já no caso de *D. birgei* (Fig.17), cujos gráficos mostraram migração reversa, o Índice reforça a concentração destes organismos em determinados pontos da coluna d'água ao apresentar, em todos os horários, valores superiores a zero (Tab.1).

Tanto para os Cyclopoida (Fig.18), quanto para os Nauplii (Fig.19) os valores do Índice, superiores a zero, confirmam a existência de uma concentração em certas regiões da coluna d'água (Tab.1). Para os Nauplii, porém, às 20:00 h, o valor do χ^2 calculado contraria o que diz o Índice final, ou seja, não há heterogeneidade na distribuição dos organismos e sim, homogeneidade (Tab.1) (Apêndice 1).

C. cornuta (Fig.20) e os Rotifera (Fig.21) apesar de, no gráfico, mostrarem-se concentrados na superfície em certos horários, não tiveram este fato confirmado pelos Índices, inferiores a zero, em todos os horários (Tab.1).

Os Índices calculados para a abundância dos organismos (Tab.2), na VN de 04/94, mostram que todos, exceto *C. cornuta* (Fig. 28), apresentaram concentração na coluna d'água, em todos os horários, embora isto não possa ter sido observado graficamente. Nenhum dos Índices foi contrariado pelo valor do χ^2 (Apêndice 2). É interessante notar que os Rotifera (Fig.23), desta vez, apresentaram valores superiores a zero, enquanto que, para biomassa, estes foram inferiores a zero.

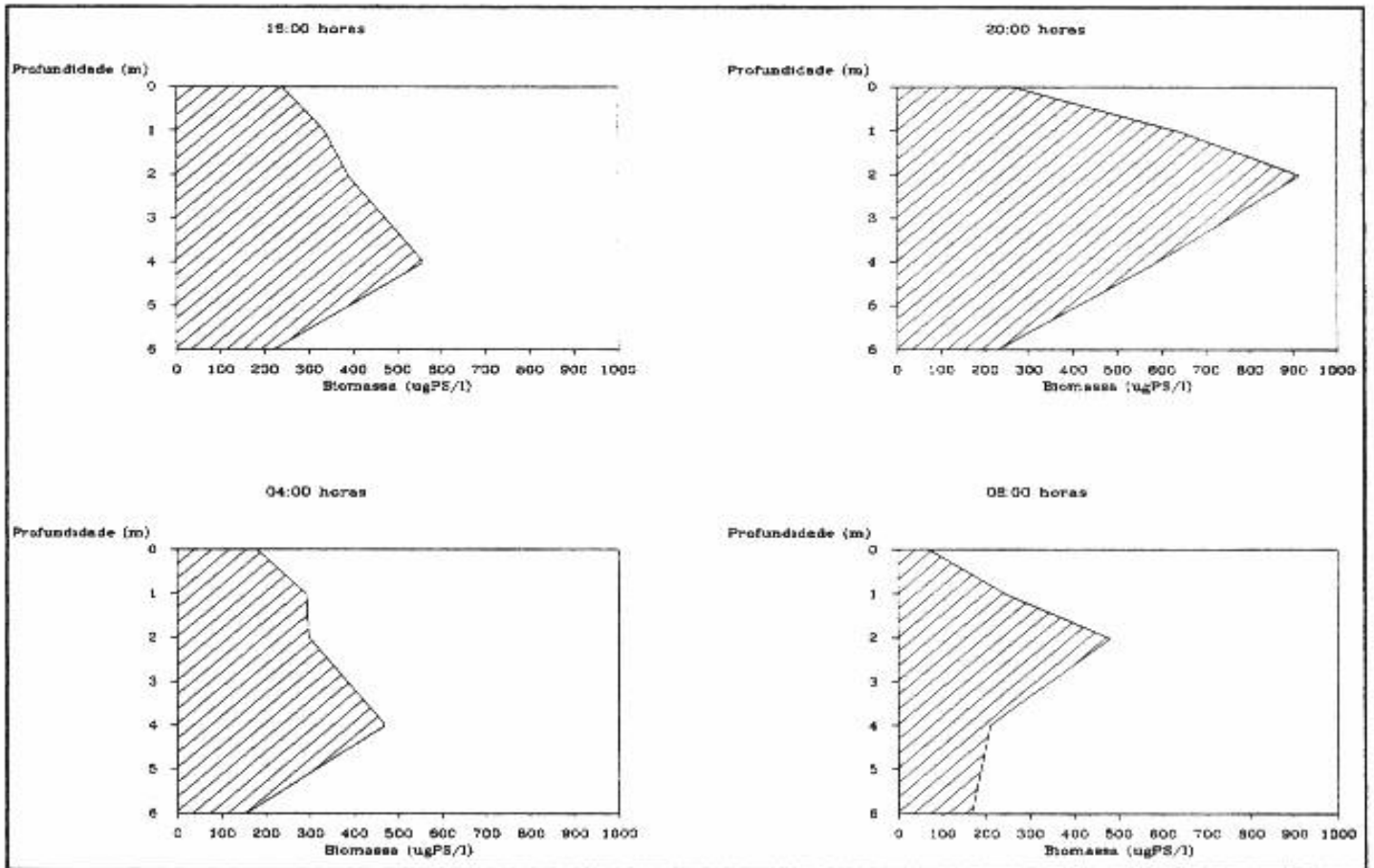


Figura 15 - Biomassa do zooplâncton total na coluna d'água no Reservatório da Pampulha nos quatro horários da variação nictemeral de 04/94.

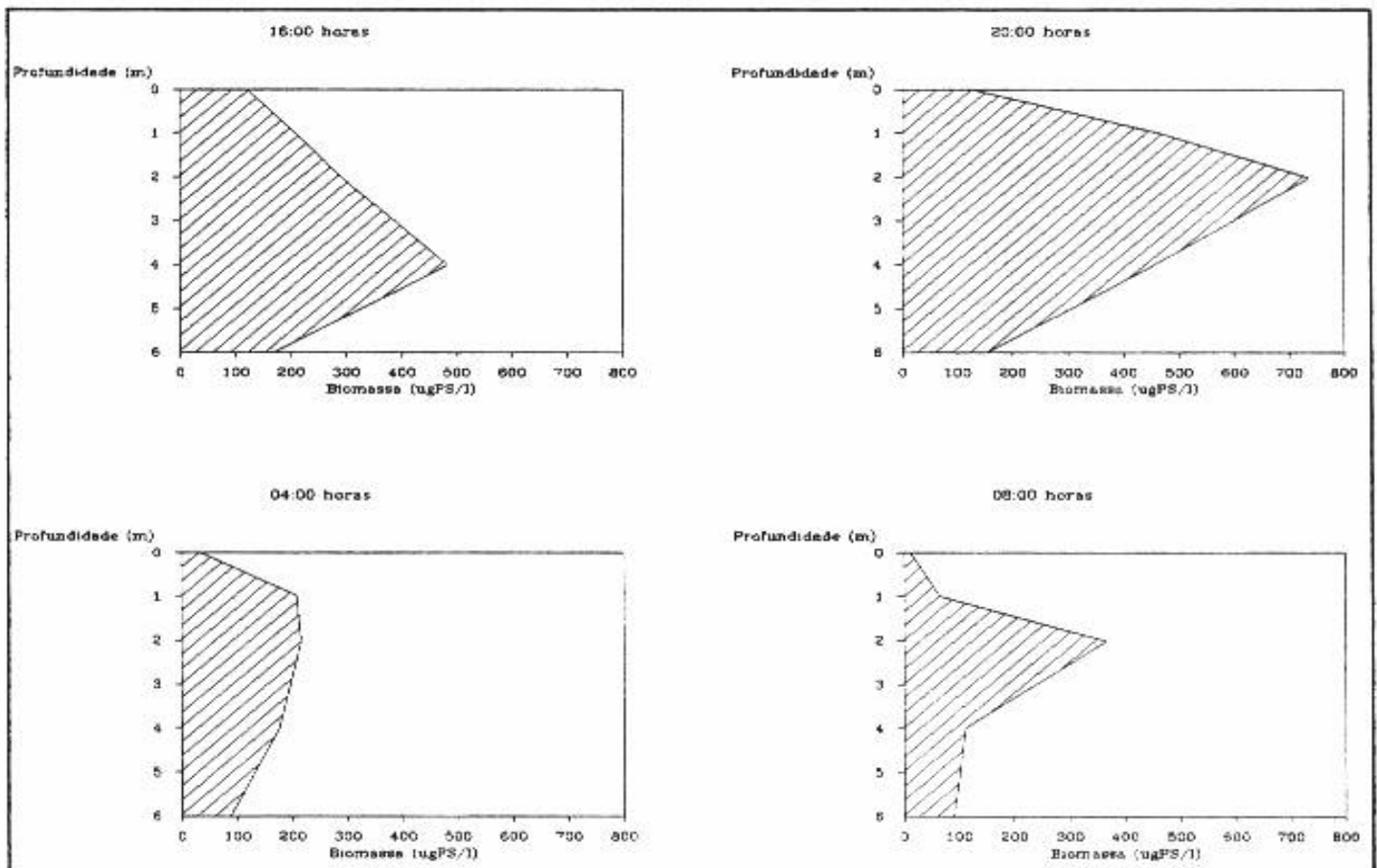


Figura 16 - Biomassa de *Daphnia gesneri* na coluna d'água no Reservatório da Pampulha nos quatro horários da variação nictemeral de 04/94.

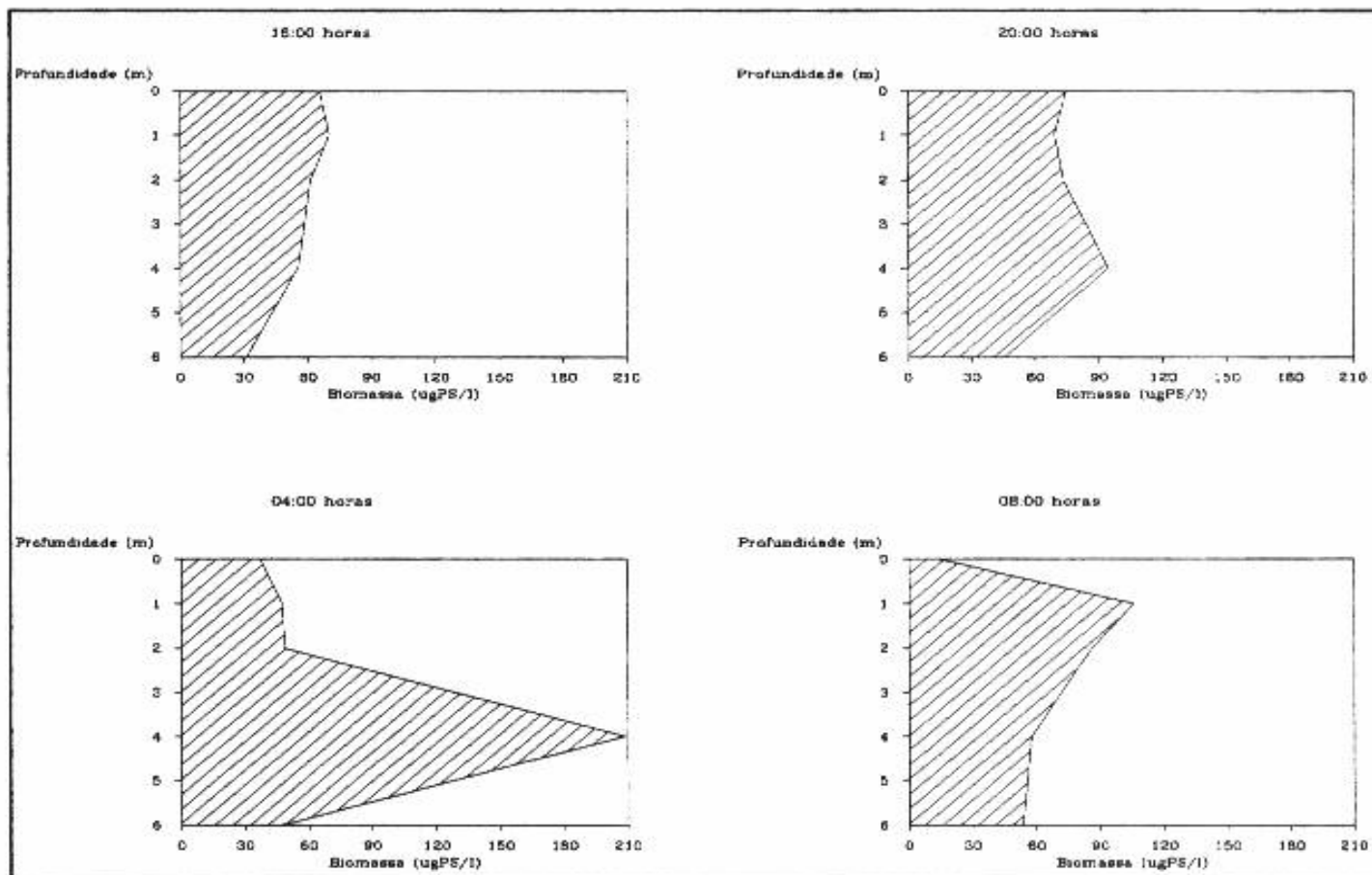


Figura 17 - Biomassa de *Diaphanosoma birgei* na coluna d'água no Reservatório da Pampulha nos quatro horários da variação nictemeral de 04/94.

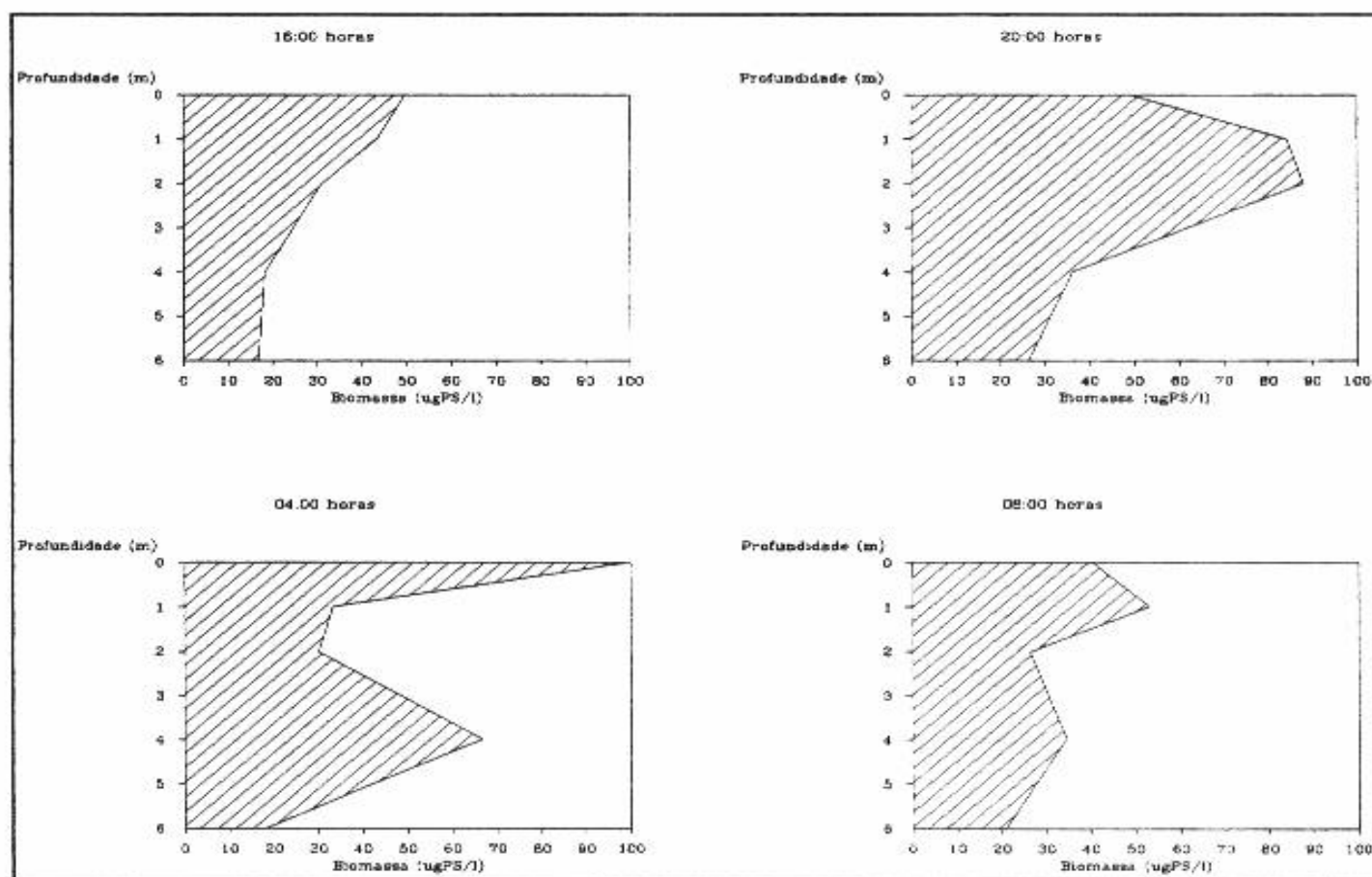


Figura 18 - Biomassa de Cyclopoida na coluna d'água no Reservatório da Pampulha nos quatro horários da variação nictemeral de 04/94.

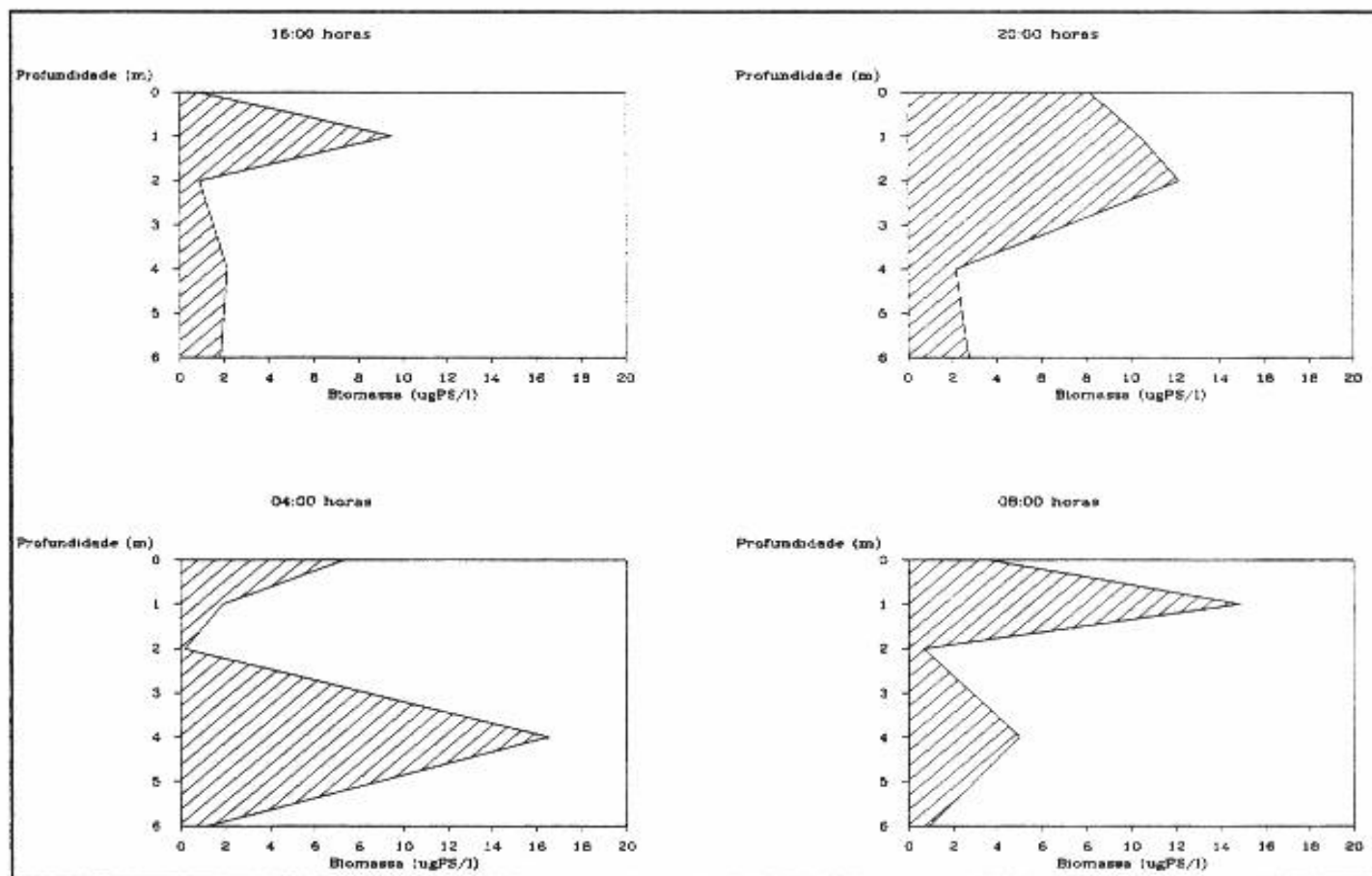


Figura 19- Biomassa de Nauplii na coluna d'água no Reservatório da Pampulha nos quatro horários da variação nictemeral de 04/94.

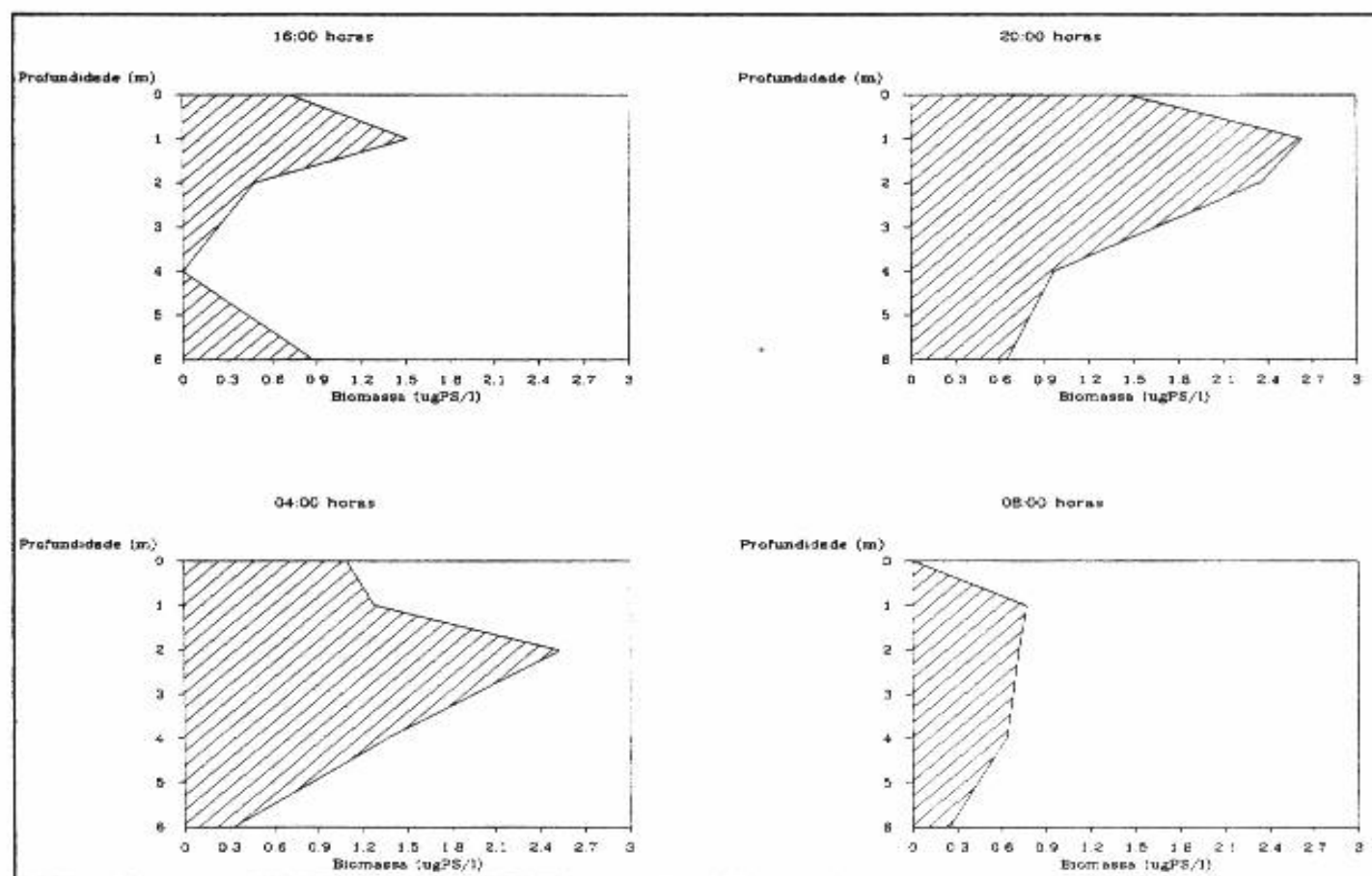


Figura 20 - Biomassa de *Ceriodaphnia cornuta* na coluna d'água no Reservatório da Pampulha nos quatro horários da variação nictemeral de 04/94.

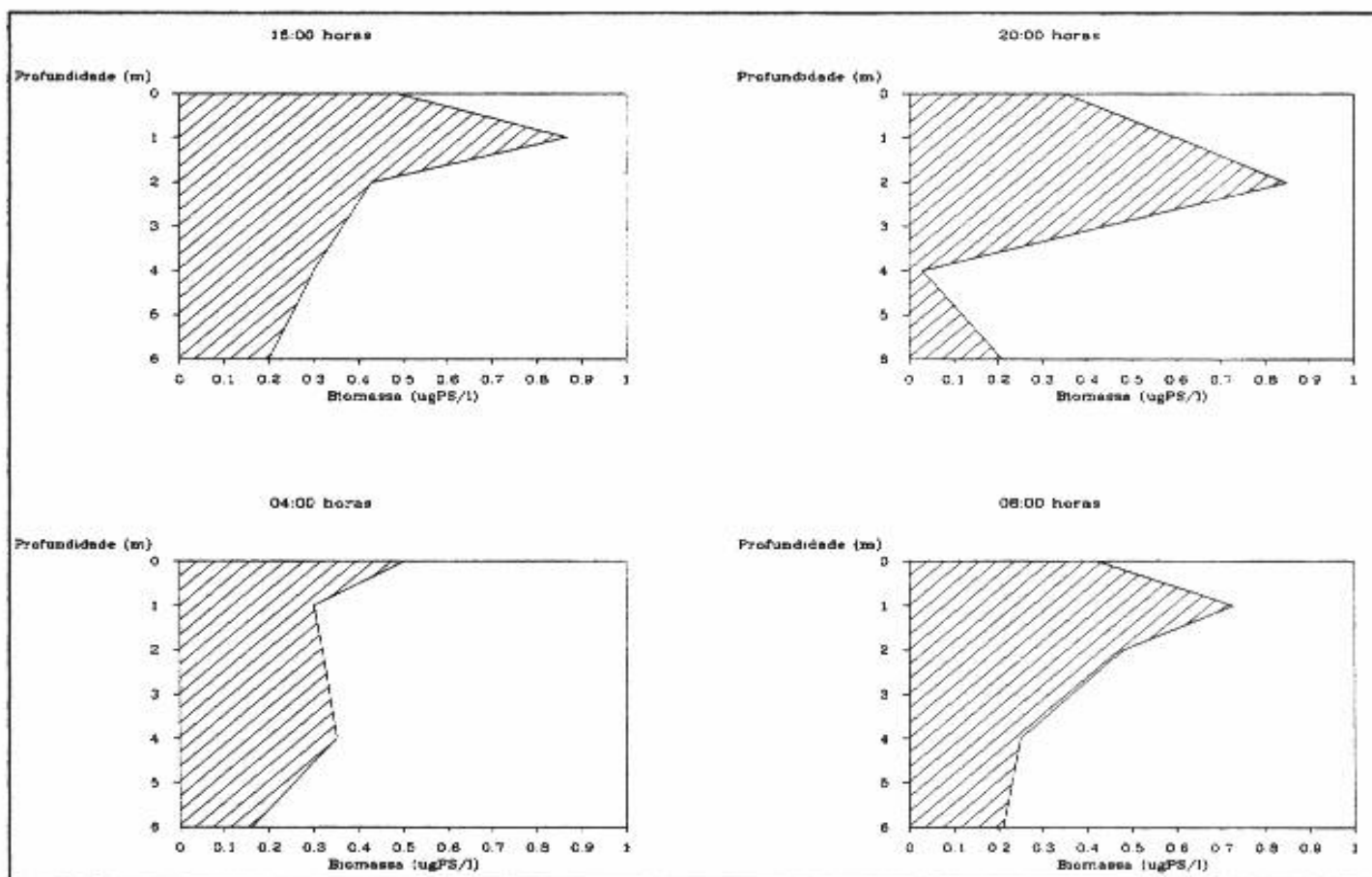


Figura 21 - Biomassa de Rotifera na coluna d'água no Reservatório da Pampulha nos quatro horários da variação nictemeral de 04/94.

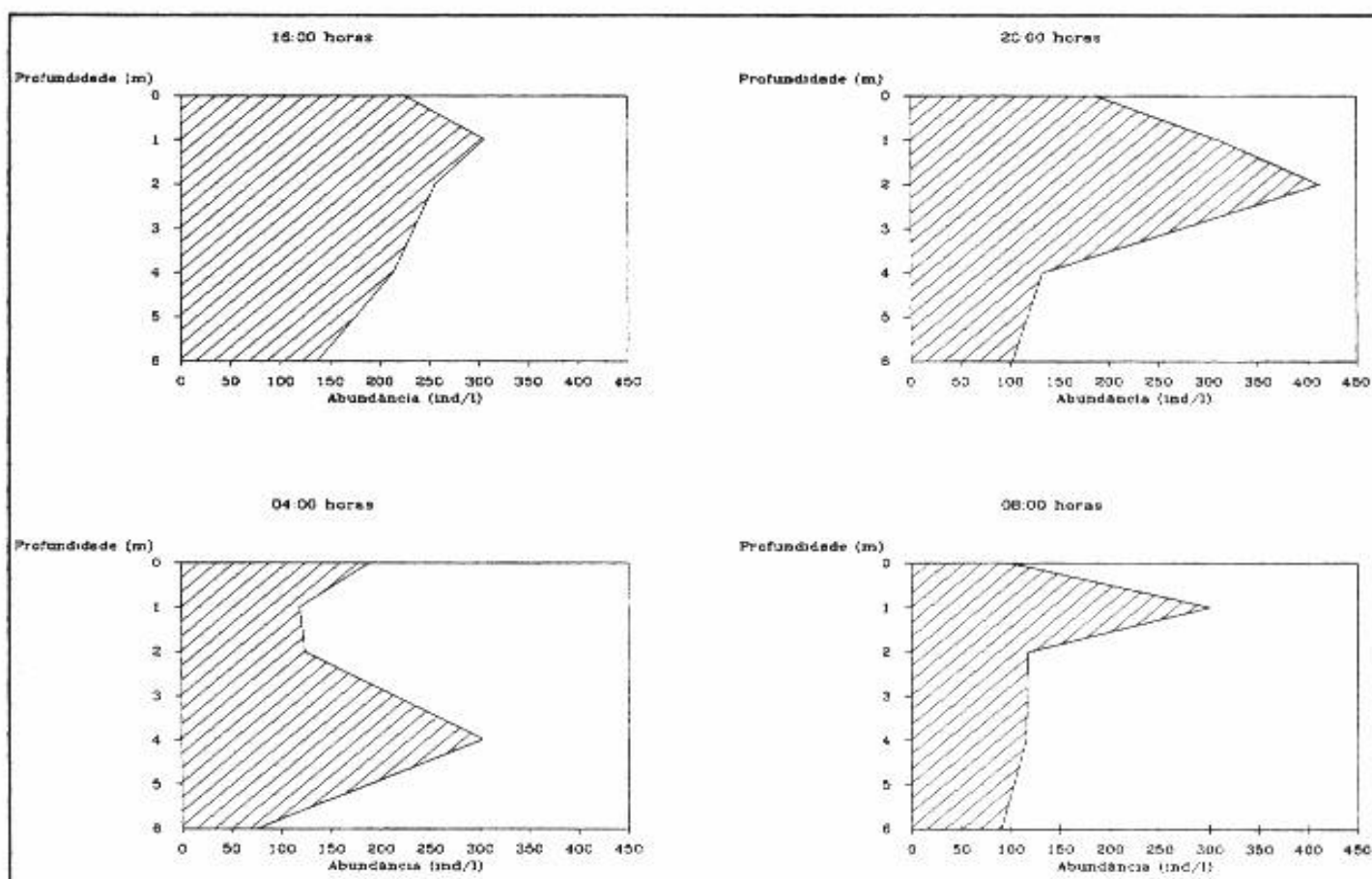


Figura 22 - Abundância do zooplâncton total na coluna d'água no Reservatório da Pampulha nos quatro horários da variação nictemeral de 04/94.

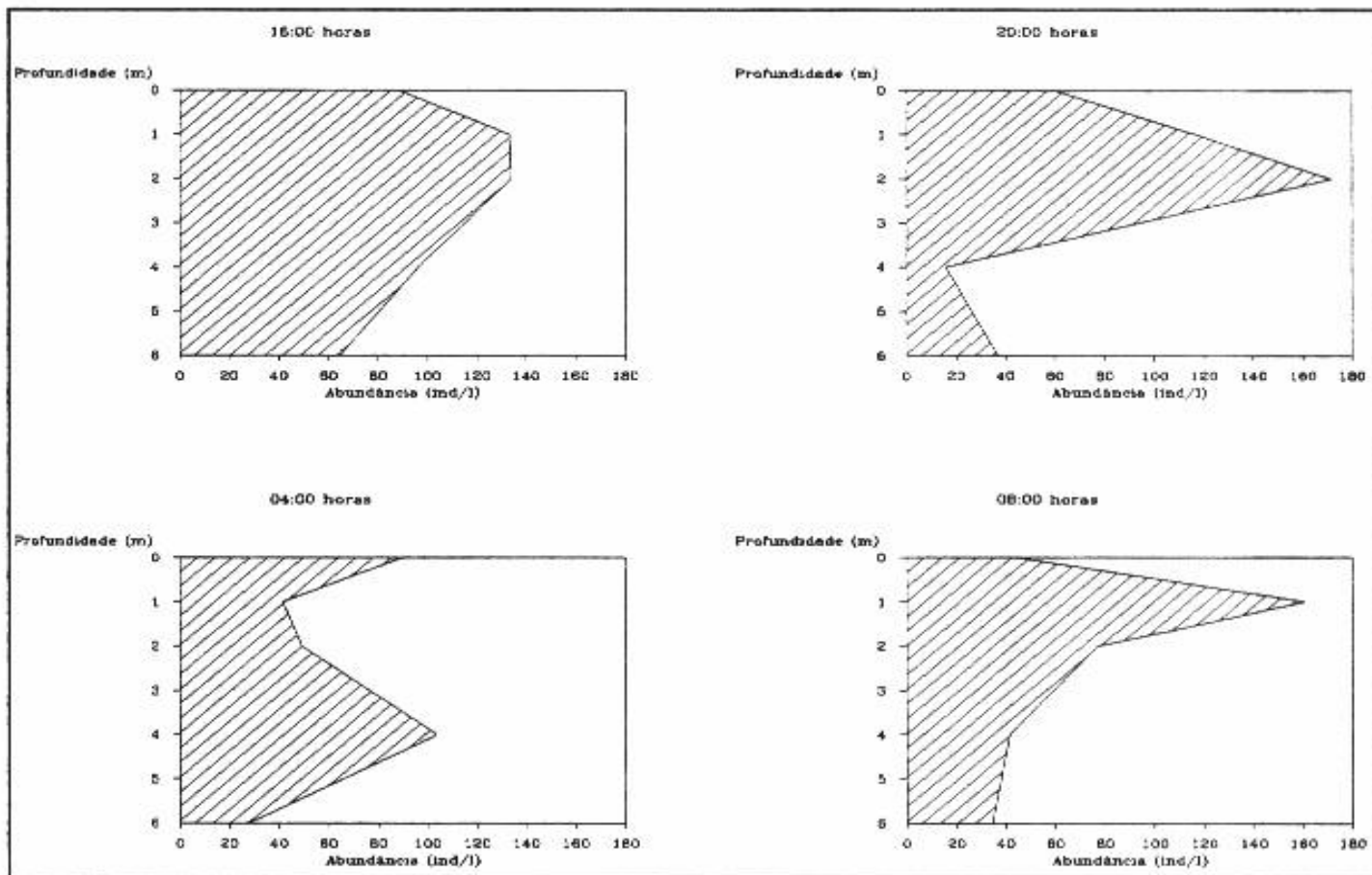


Figura 23 - Abundância de Rotifera na coluna d'água no Reservatório da Pampulha nos quatro horários da variação nictemeral de 04/94.

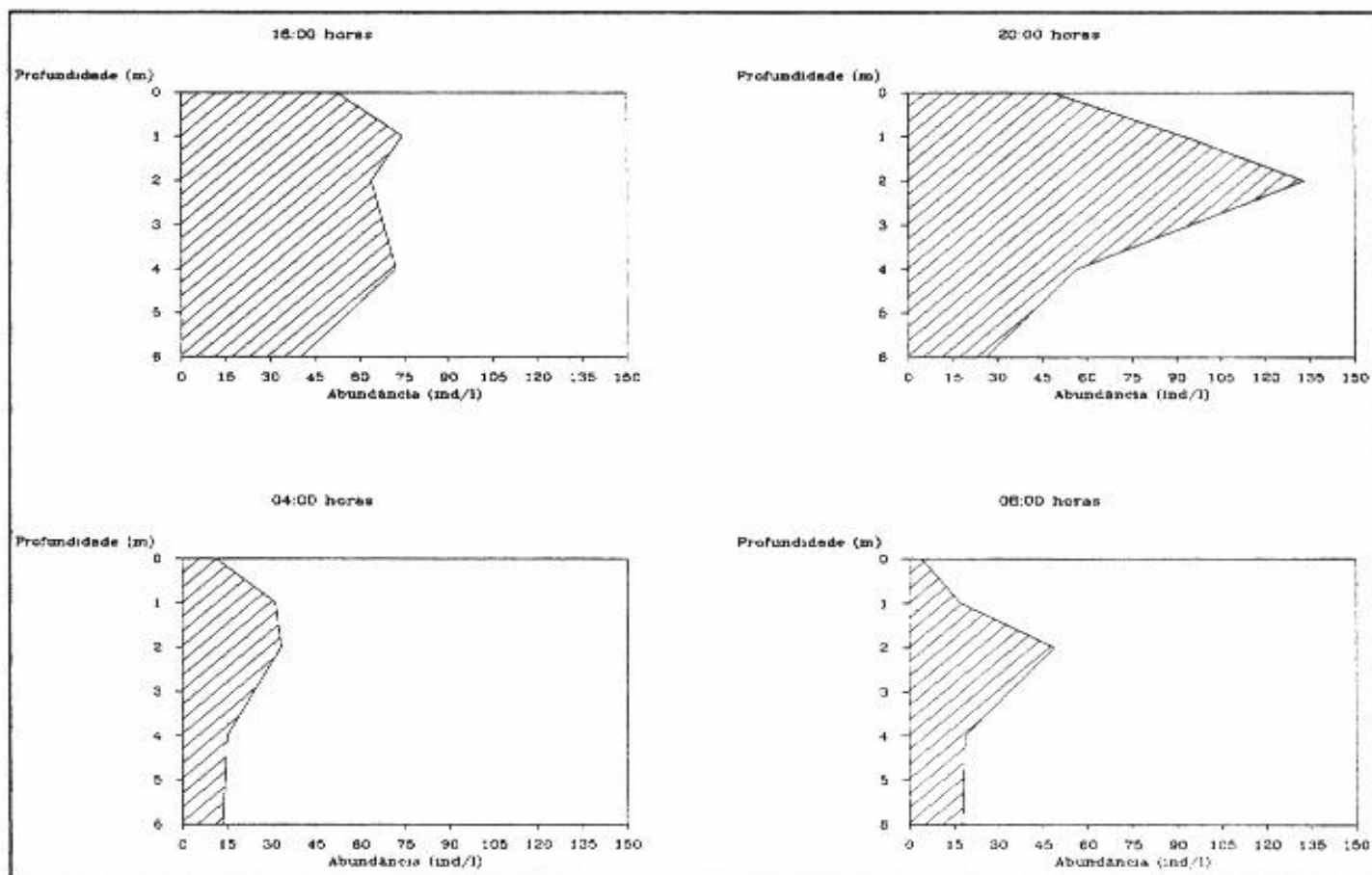


Figura 24 - Abundância de *Daphnia gessneri* na coluna d'água no Reservatório da Pampulha nos quatro horários da variação nictemeral de 04/94.

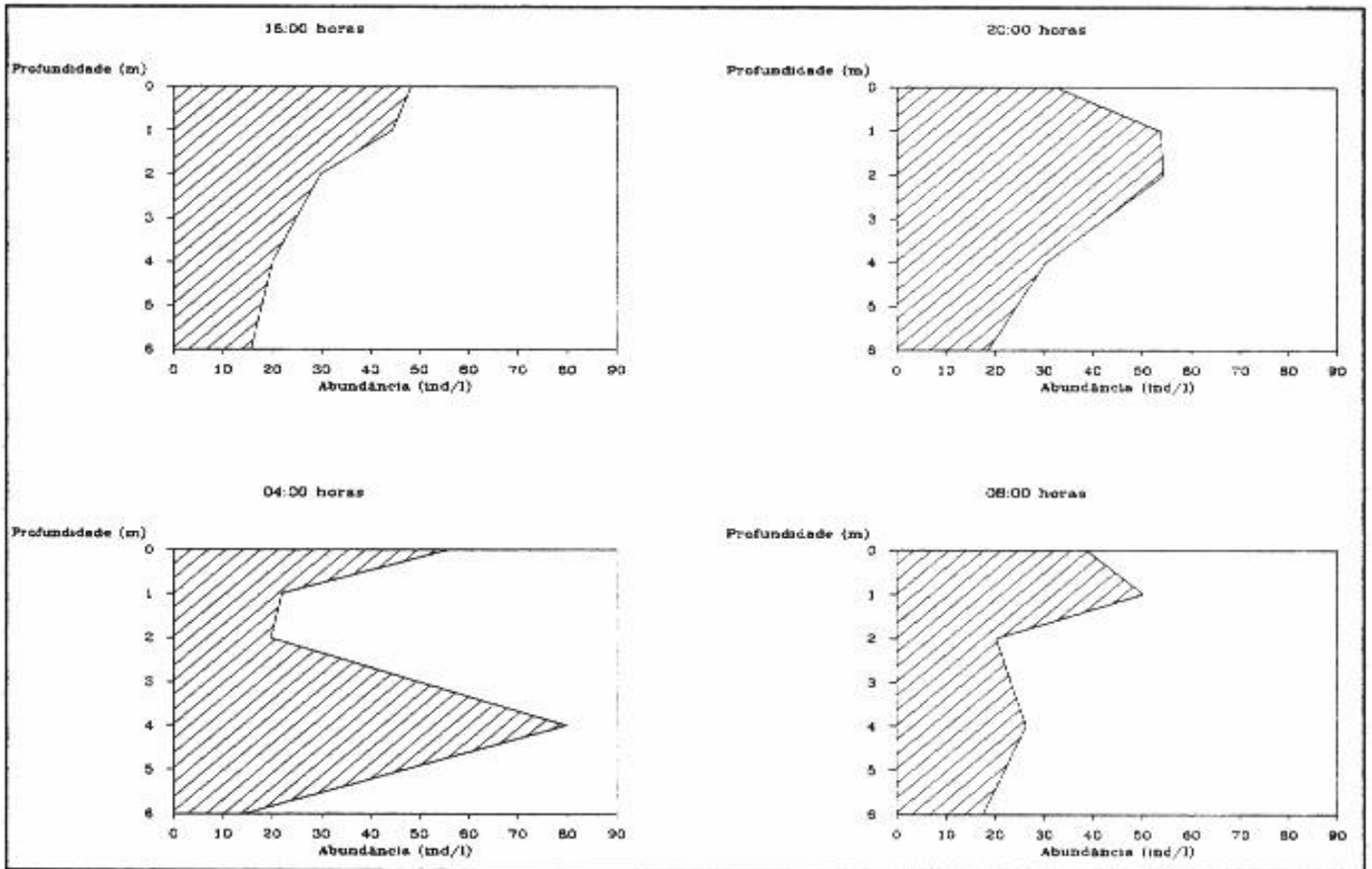


Figura 25 - Abundância de Cyclopoida na coluna d'água no Reservatório da Pampulha nos quatro horários da variação nictemeral de 04/94.

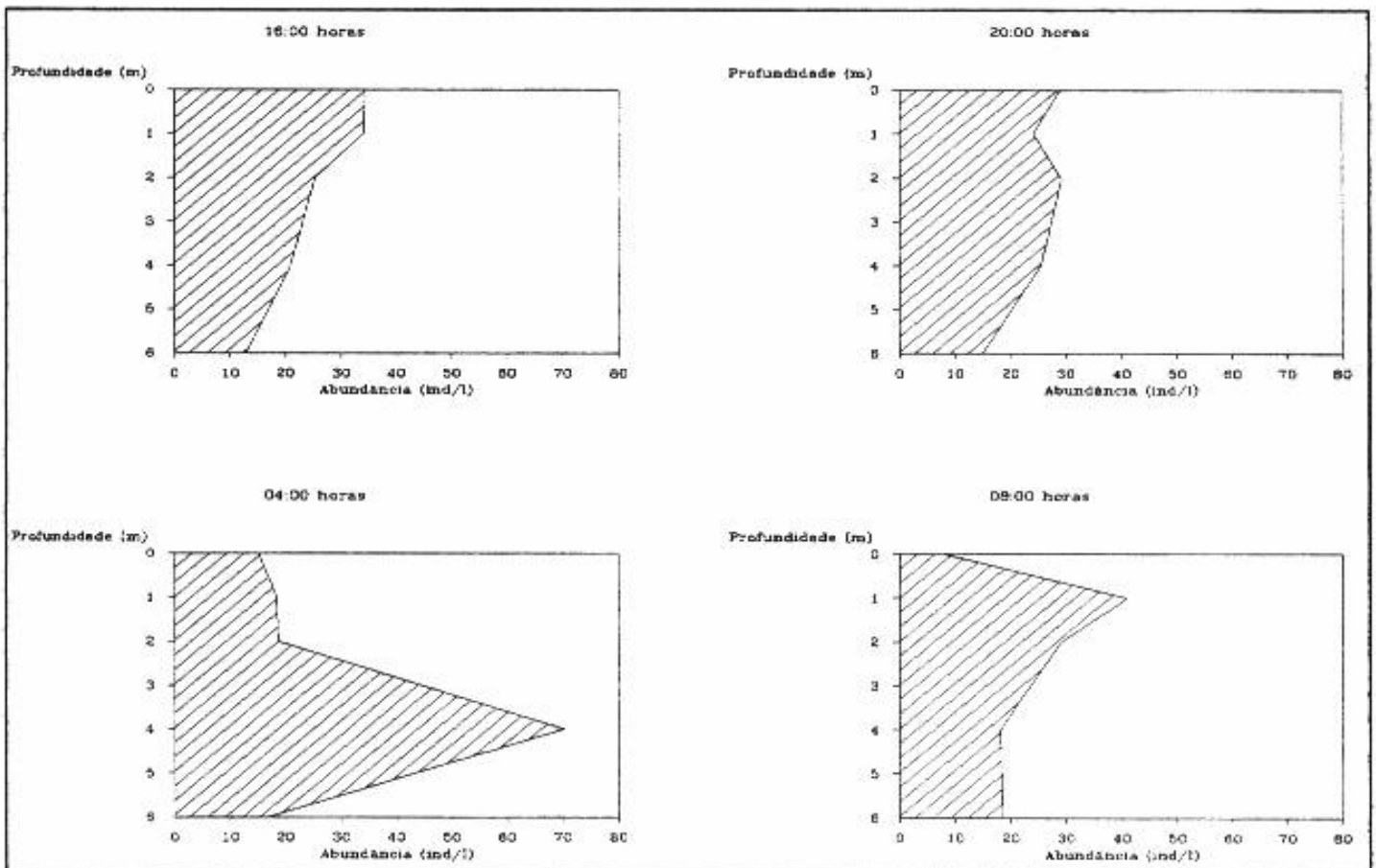


Figura 26 - Abundância de *Diaphanosoma birgei* na coluna d'água no Reservatório da Pampulha nos quatro horários da variação nictemeral de 04/94.

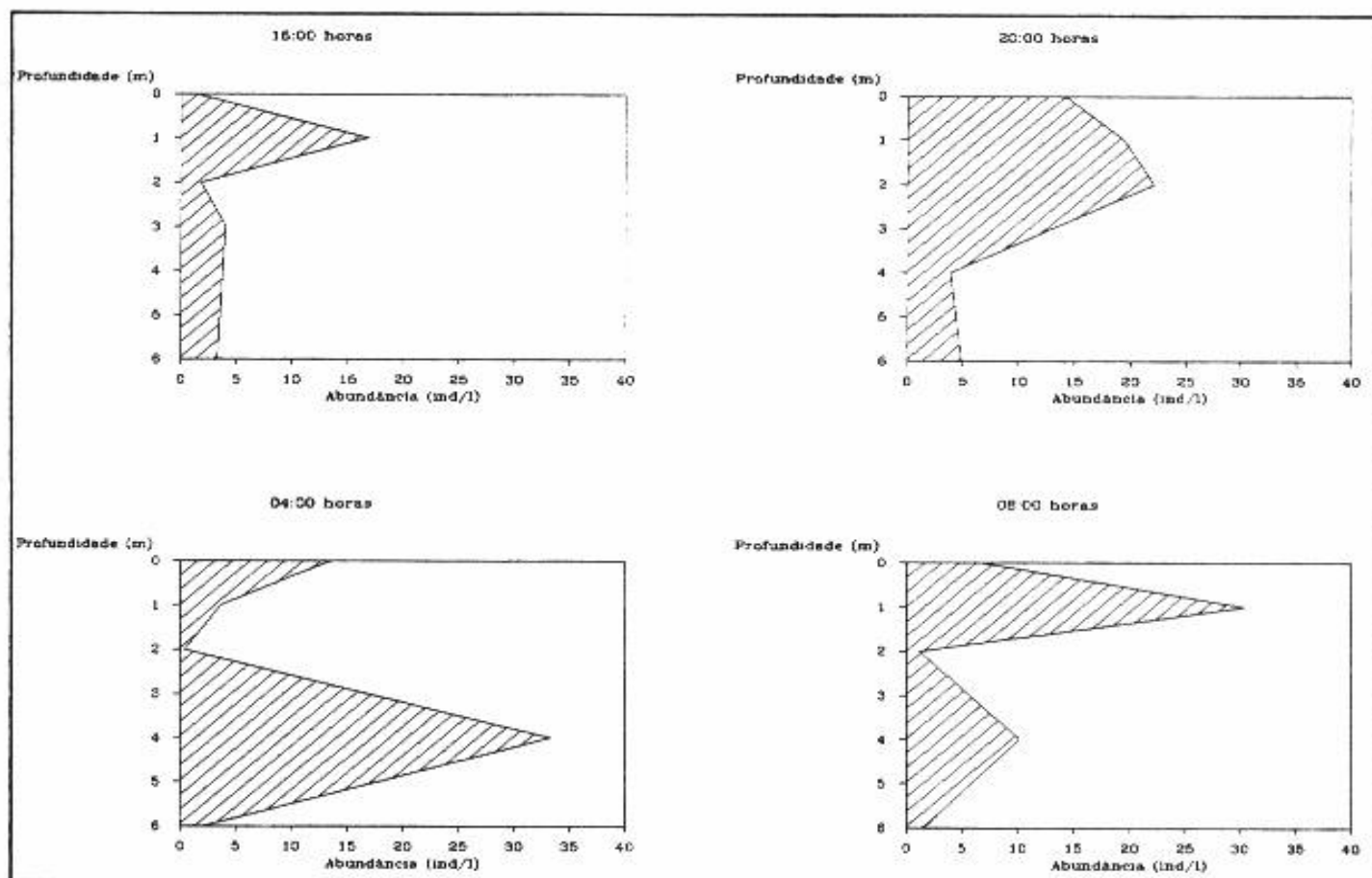


Figura 27 - Abundância de Nauplii na coluna d'água no Reservatório da Pampulha nos quatro horários da variação nictemeral de 04/94.

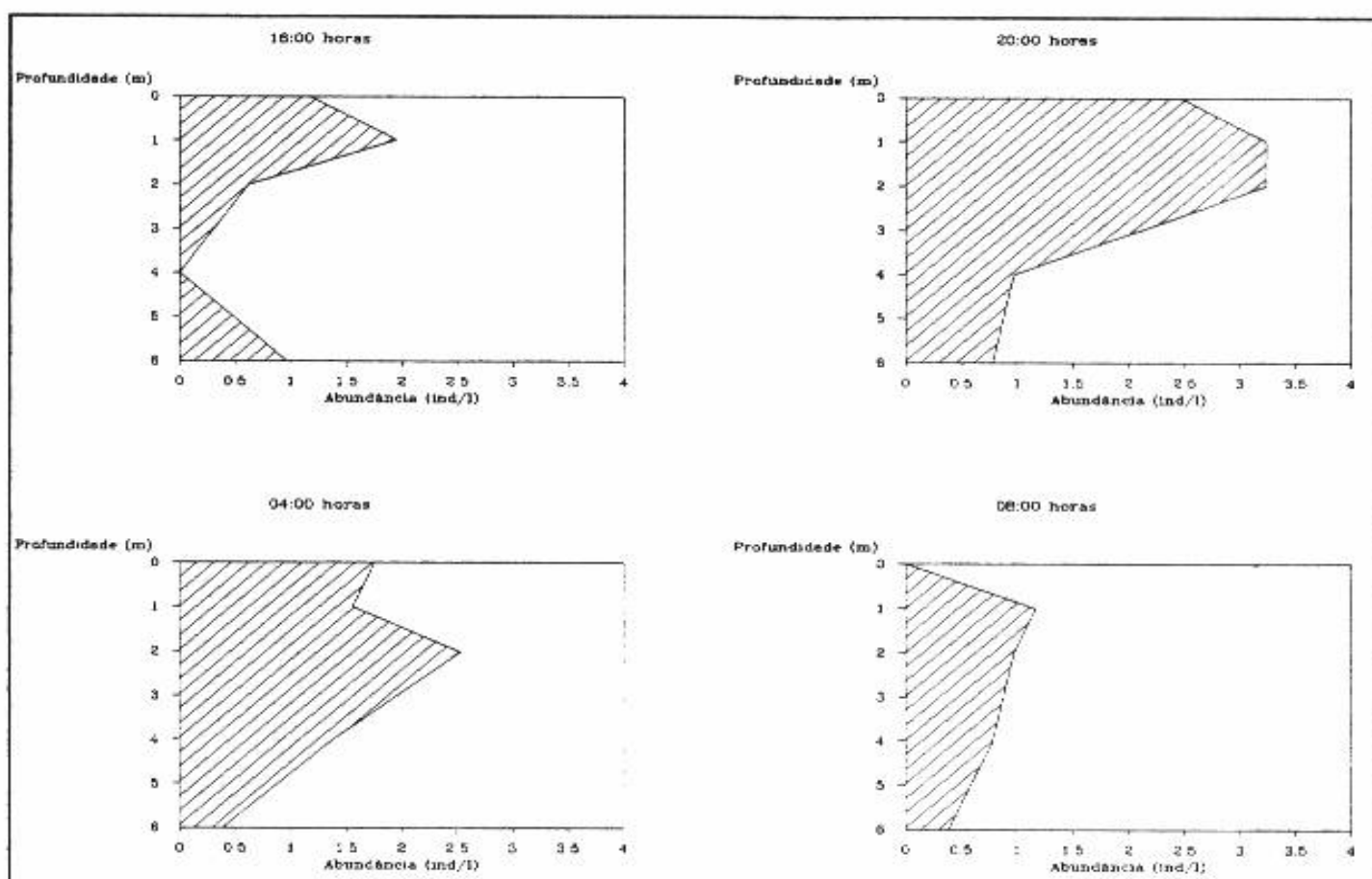


Figura 28 - Abundância de *Ceriodaphnia cornuta* na coluna d'água no Reservatório da Pampulha nos quatro horários da variação nictemeral de 04/94.

Tabela 1 - Índice de Morisita para biomassa na variação nictemeral de 04/94, na Pampulha.

ORGANISMOS OU GRUPOS	HORÁRIOS			
	16:00	20:00	04:00	08:00
Zooplâncton total	0,51	0,53	0,52	0,54
<i>Daphnia gessneri</i>	0,53	0,54	0,53	0,61
<i>Diaphanosoma birgei</i>	0,50	0,50	0,59	0,53
Cyclopoida	0,51	0,52	0,54	0,50
Nauplii	0,56	0,50*	0,62	0,59
<i>Ceriodaphnia cornuta</i>	-0,32	-0,31	-0,30	-0,43
Rotifera	-0,49	-0,61	-0,45	-0,48

* - O Qui-quadrado não corrobora a distribuição do Ip.

Tabela 2 - Índice de Morisita para abundância na variação nictemeral de 04/94, na Pampulha.

ORGANISMOS OU GRUPOS	HORÁRIOS			
	16:00	20:00	04:00	08:00
Zooplâncton total	0,51	0,53	0,53	0,53
<i>Daphnia gessneri</i>	0,50	0,53	0,51	0,55
<i>Diaphanosoma birgei</i>	0,50	0,49	0,56	0,52
Cyclopoida	0,51	0,51	0,52	0,51
Nauplii	0,60	0,52	0,65	0,62
<i>Ceriodaphnia cornuta</i>	-0,26	-0,19	-0,35	-0,38
Rotifera	0,51	0,56	0,52	0,55

1.3.2 - VN de 16-17/08/94

Nesta variação, os organismos de maior biomassa, em ordem decrescente, foram: zooplâncton total, *D. gessneri*, *D. birgei*, Cyclopoida, *Bosmina* spp., Nauplii e Rotifera. A biomassa do zooplâncton total (Fig.29) reflete a dos dois organismos de maior biomassa, notadamente de *D. gessneri* (Fig.30), assim como na VD anterior. Tanto este organismo, como *D. birgei* (Fig.31), mostraram-se fortemente concentrados em torno de 2,0 m em todos os horários, exceto às 08:00 h, quando estavam homogeneamente distribuídos na coluna d'água. Os deslocamentos observados para as populações de Cyclopoida mostram terem estes organismos efetuado discreta migração ao concentrarem-se à 1,0 m às 20:00 h, enquanto que à tarde e de madrugada, permaneceram a 2,0 m e, pela manhã, a 4,0 m (Fig.32).

Bosmina spp. também exerceu um deslocamento migratório típico ao buscar a profundidade de 1,0 m às 20:00 h e ao concentrar-se em torno de 2,0 m nos demais horários (Fig.33). Os Nauplii mantiveram-se concentrados em torno de 2,0 m à tarde e de madrugada, estando mais próximos à superfície nos demais horários (Fig.34). Já os Rotifera não mostraram grandes deslocamentos, permanecendo, em grande parte, sempre acima de 2,0m, em todos os horários (Fig.35).

Em termos de abundância os organismos mais representativos, em ordem decrescente, foram: zooplâncton total, *D. birgei*, *D. gessneri* e *Bosmina* spp., Cyclopoida, Rotifera e Nauplii. Aqui também, a curva do zooplâncton total (Fig.36) reflete a maior abundância de *D. birgei* (Fig.37) em relação aos demais organismos. Dos organismos com abundância igual ou superior a 140 ind/l, como *D. gessneri* (Fig.38), *Bosmina* spp. (Fig.39) e Cyclopoida (Fig.40), todos mostraram um discreto deslocamento de 2,0 m, às 16:00 h, para 1,0 m, às 20:00h, retornando à faixa dos 2,0 m nos dois outros horários. Um fato interessante refere-se à distribuição bimodal dos Cyclopoida com dois picos na coluna d'água como, por exemplo, pela manhã com picos junto à superfície e a 4,0 m. Já os Rotifera, em três momentos, 20:00 h, 04:00 h e 08:00 h, mostraram preferir concentrar-se entre a superfície e 1,0 m (Fig.41), enquanto que os Nauplii mostraram distribuição igual à descrita para biomassa (Fig.42).

Os Índices calculados, para a biomassa dos organismos na VN de 08/94, mostraram que todos os organismos, com exceção dos Rotifera (Fig.35), apresentaram-se concentrados na coluna d'água, em todos os horários (Tab.3), embora, graficamente, isto não possa ter sido observado, como no caso de *D. gessneri* (Fig.30) e *D. birgei* (Fig.31) que, às 08:00 hs, pareciam estar homogeneamente distribuídos. No caso dos Nauplii (Fig.34), às 20:00 hs, também nesta variação, o χ^2 não reforçou o Índice (Tab.3) (Apêndice 3).

Em termos de abundância, os Índices calculados para todos os organismos, maiores que zero, indicam estarem eles heterogeneamente distribuídos pela coluna d'água (Tab.4). Aqui também, às 20:00 h, o χ^2 calculado (Apêndice 4) para os Nauplii contraria o que sugere o valor superior a zero do Índice (Tab.4).

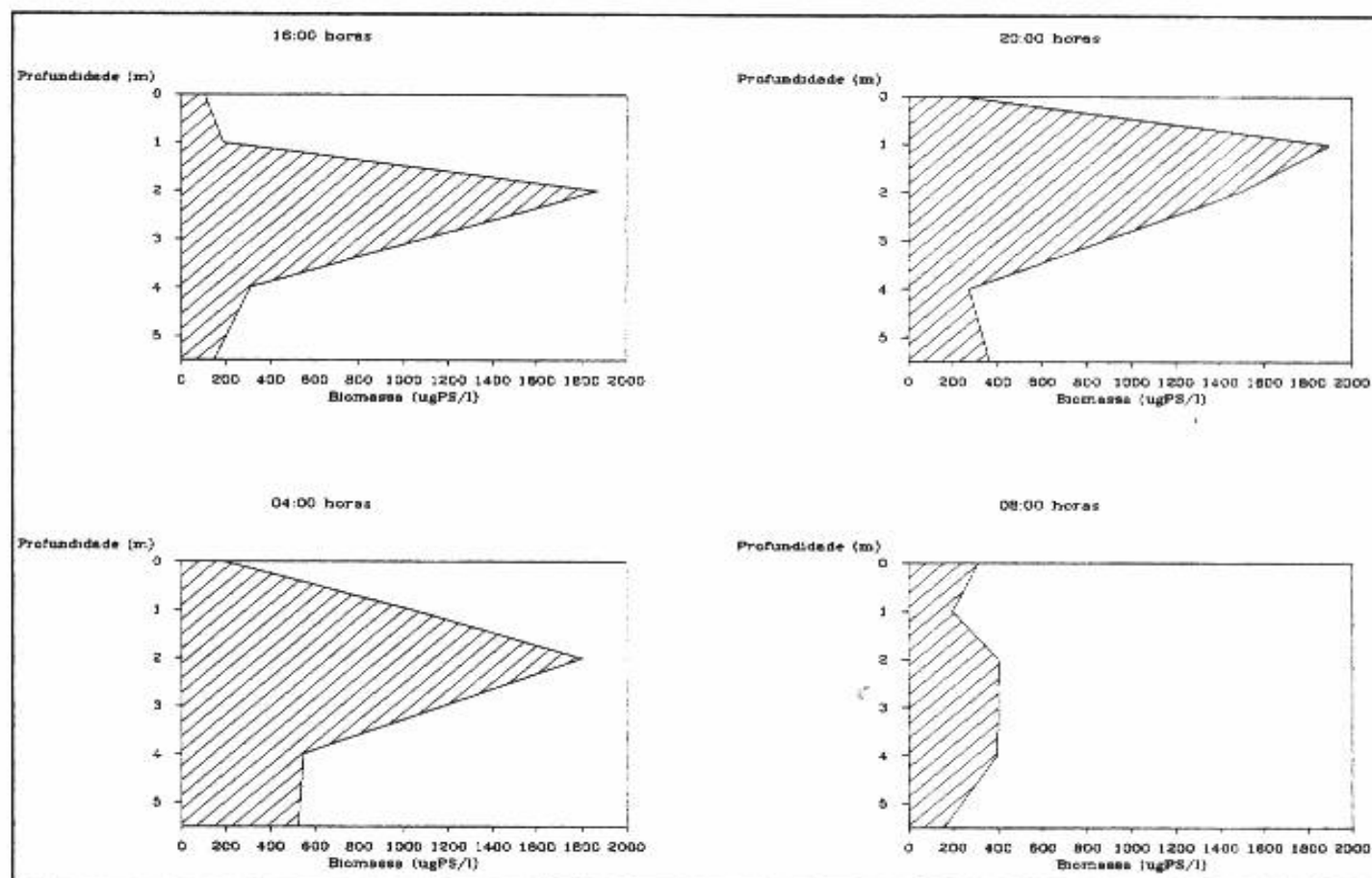


Figura 29 - Biomassa do zooplâncton total na coluna d'água no Reservatório da Pampulha nos quatro horários da variação nictemeral de 08/94.

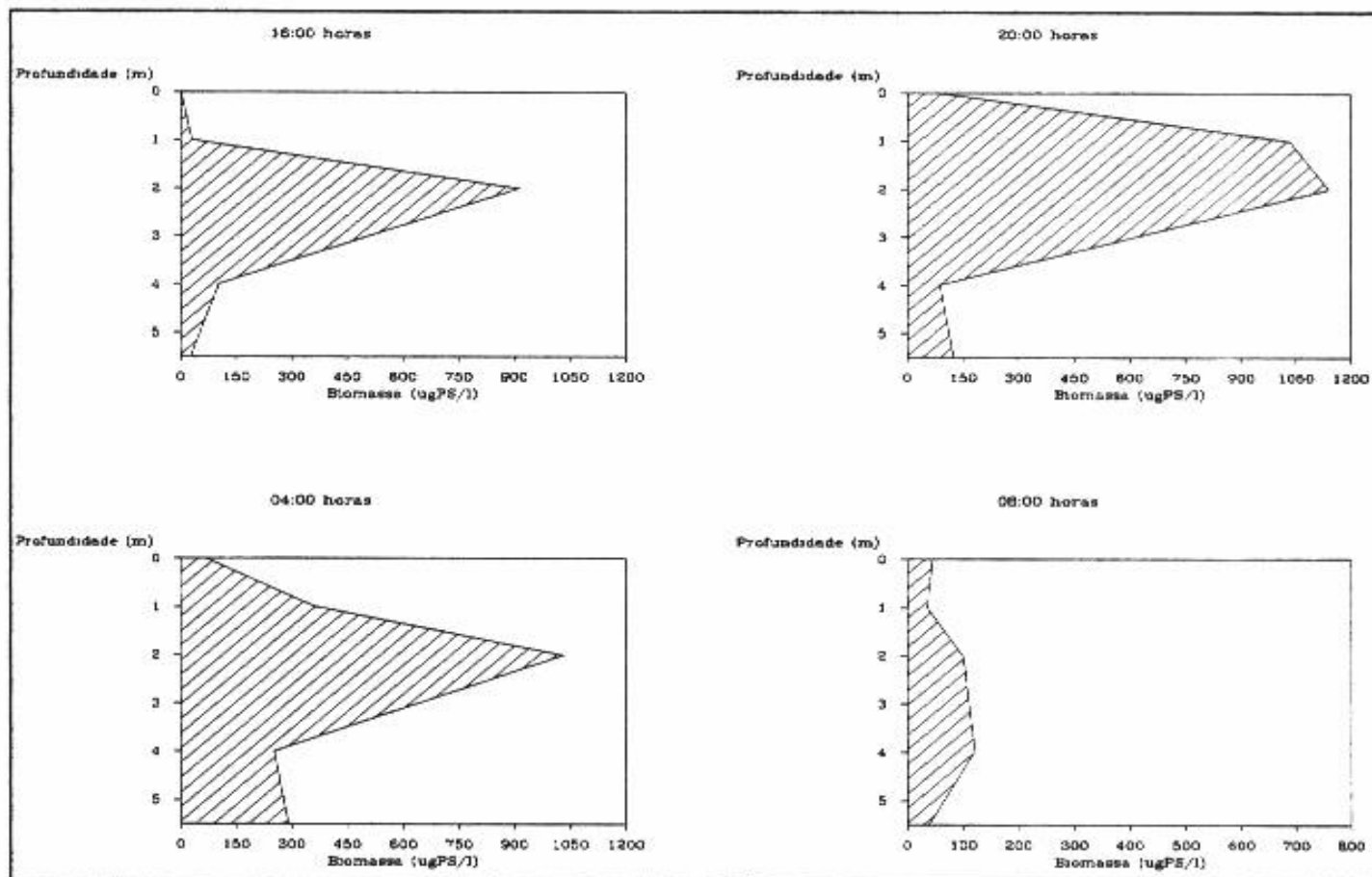


Figura 30 - Biomassa de *Daphnia gessneri* na coluna d'água no Reservatório da Pampulha nos quatro horários da variação nictemeral de 08/94.

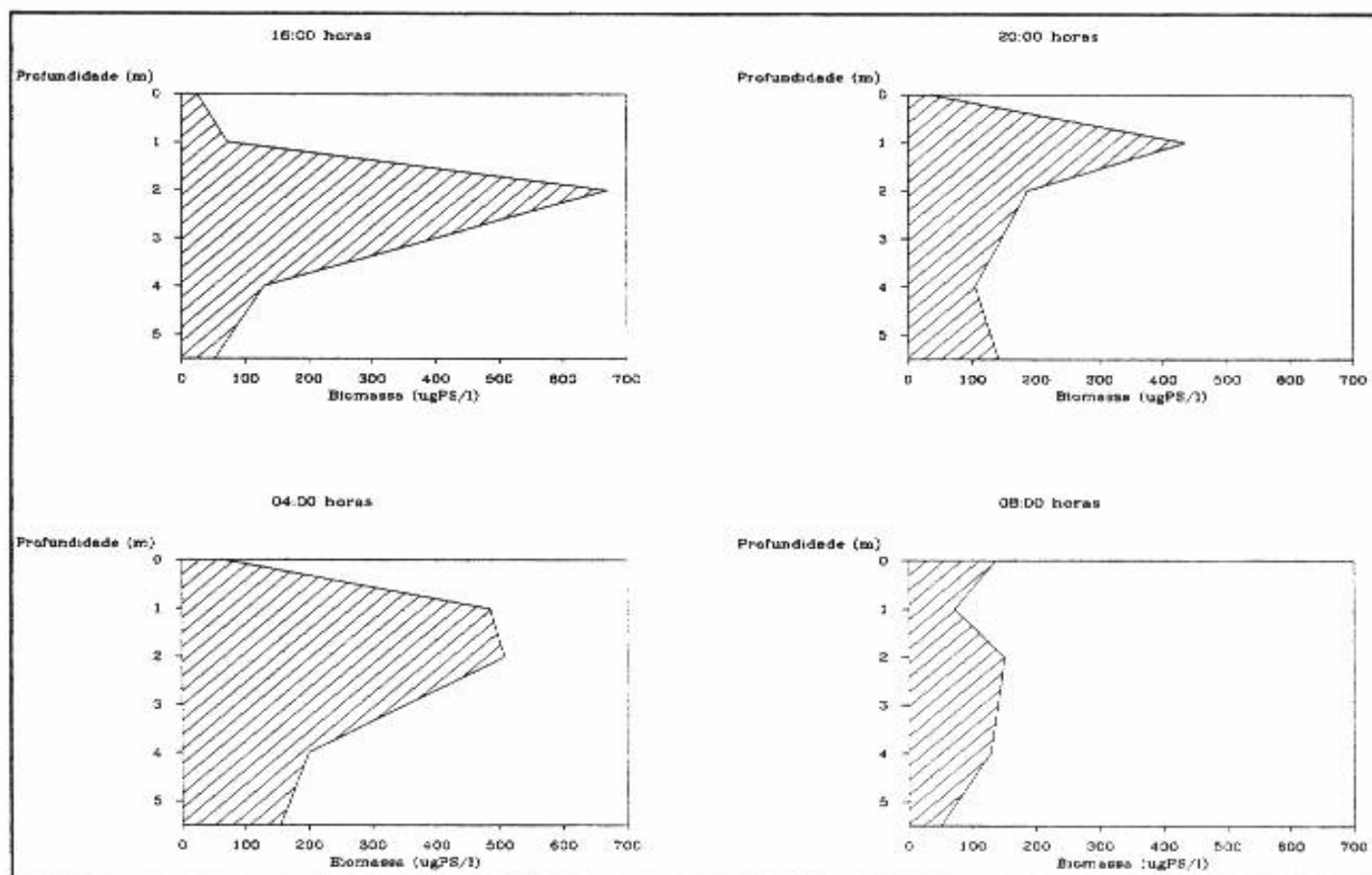


Figura 31 - Biomassa de *Diaphanosoma birgei* na coluna d'água no Reservatório da Pampulha nos quatro horários da variação nictemeral de 08/94.

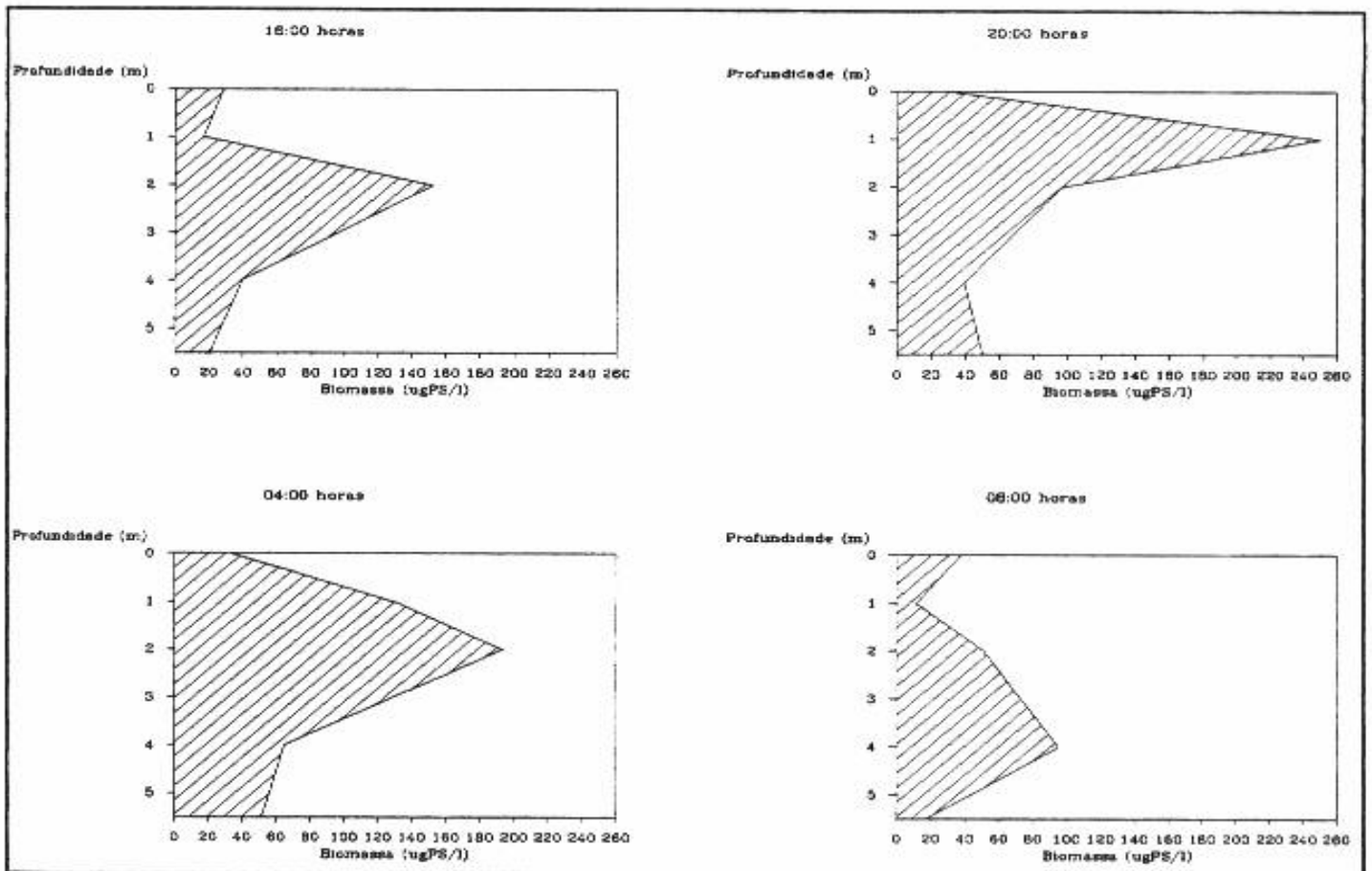


Figura 32 - Biomassa de Cyclopoida na coluna d'água no Reservatório da Pampulha nos quatro horários da variação nictemeral de 08/94.

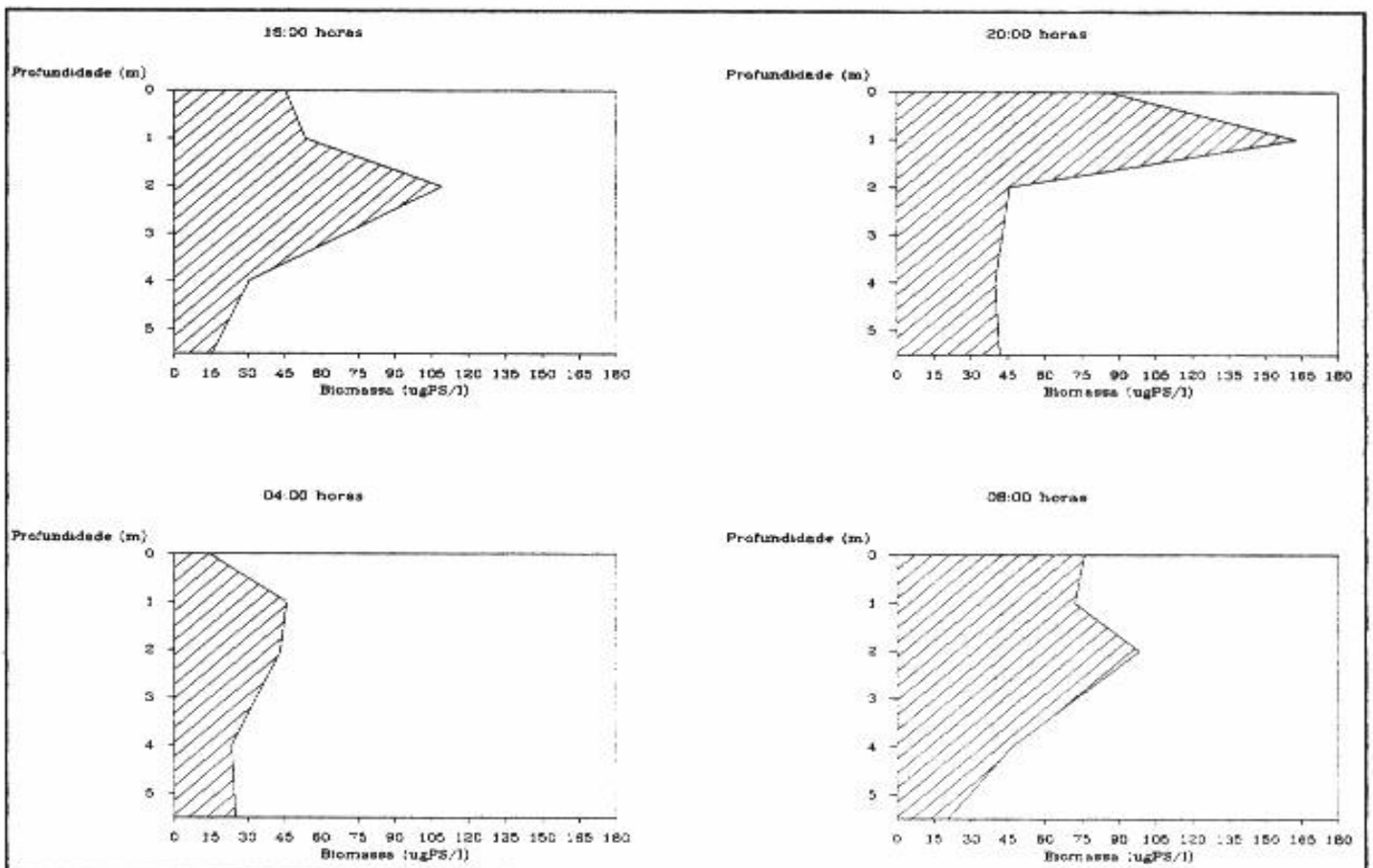


Figura 33 - Biomassa de *Bosmina* spp. na coluna d'água no Reservatório da Pampulha nos quatro horários da variação nictemeral de 08/94.

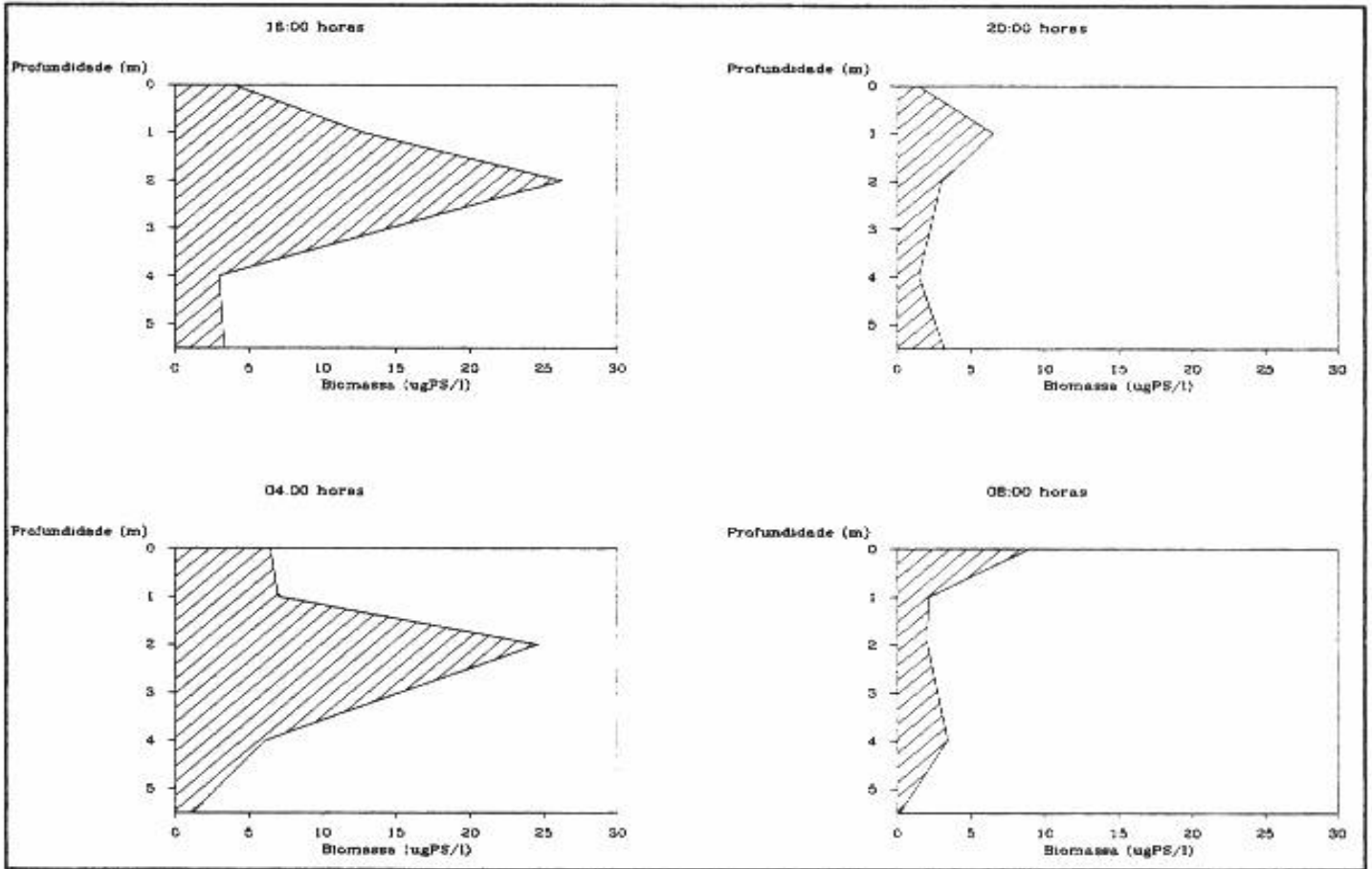


Figura 34 - Biomassa de Nauplii na coluna d'água no Reservatório da Pampulha nos quatro horários da variação nictemeral de 08/94.

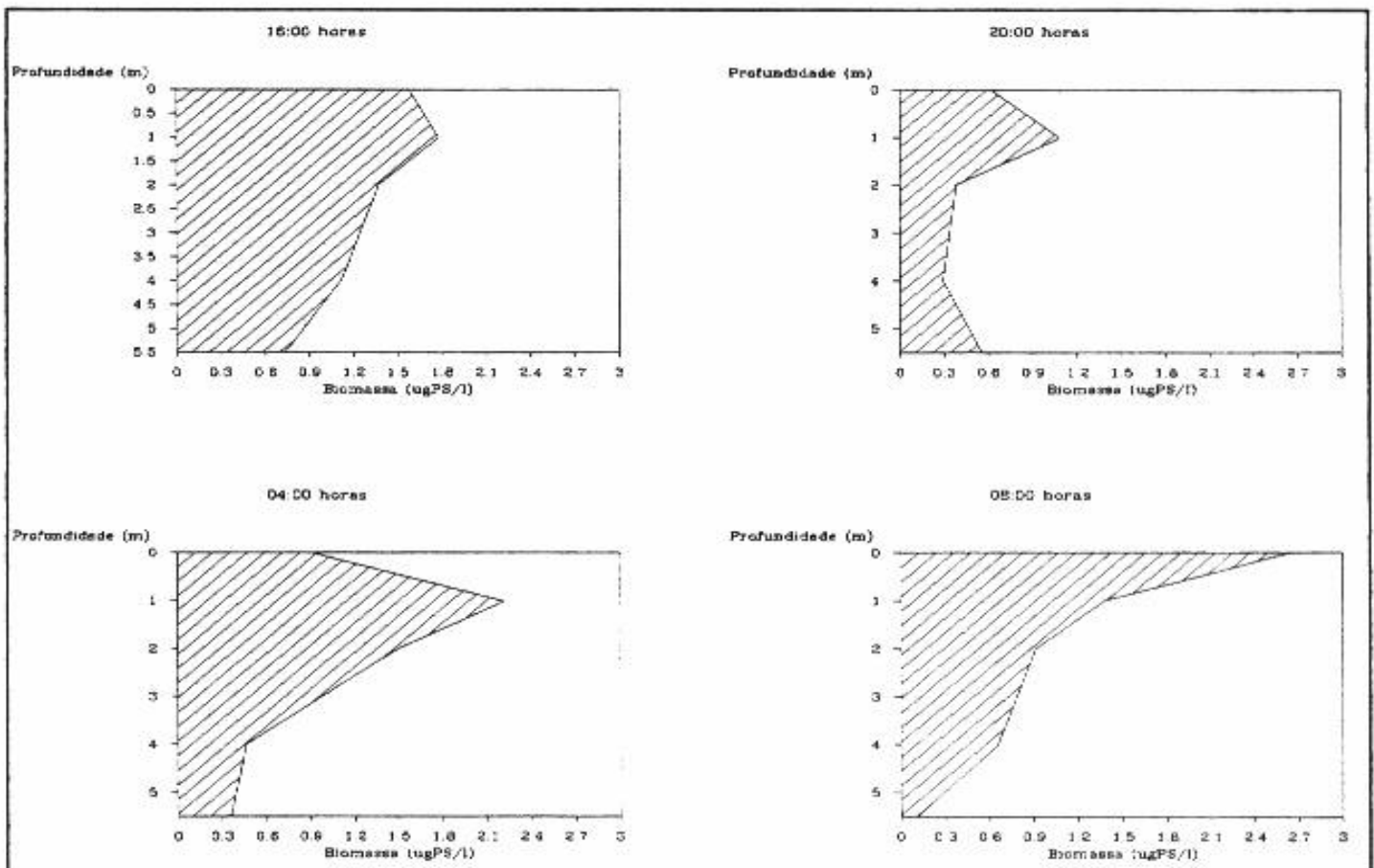


Figura 35 - Biomassa de Rotifera na coluna d'água no Reservatório da Pampulha nos quatro horários da variação nictemeral de 08/94.

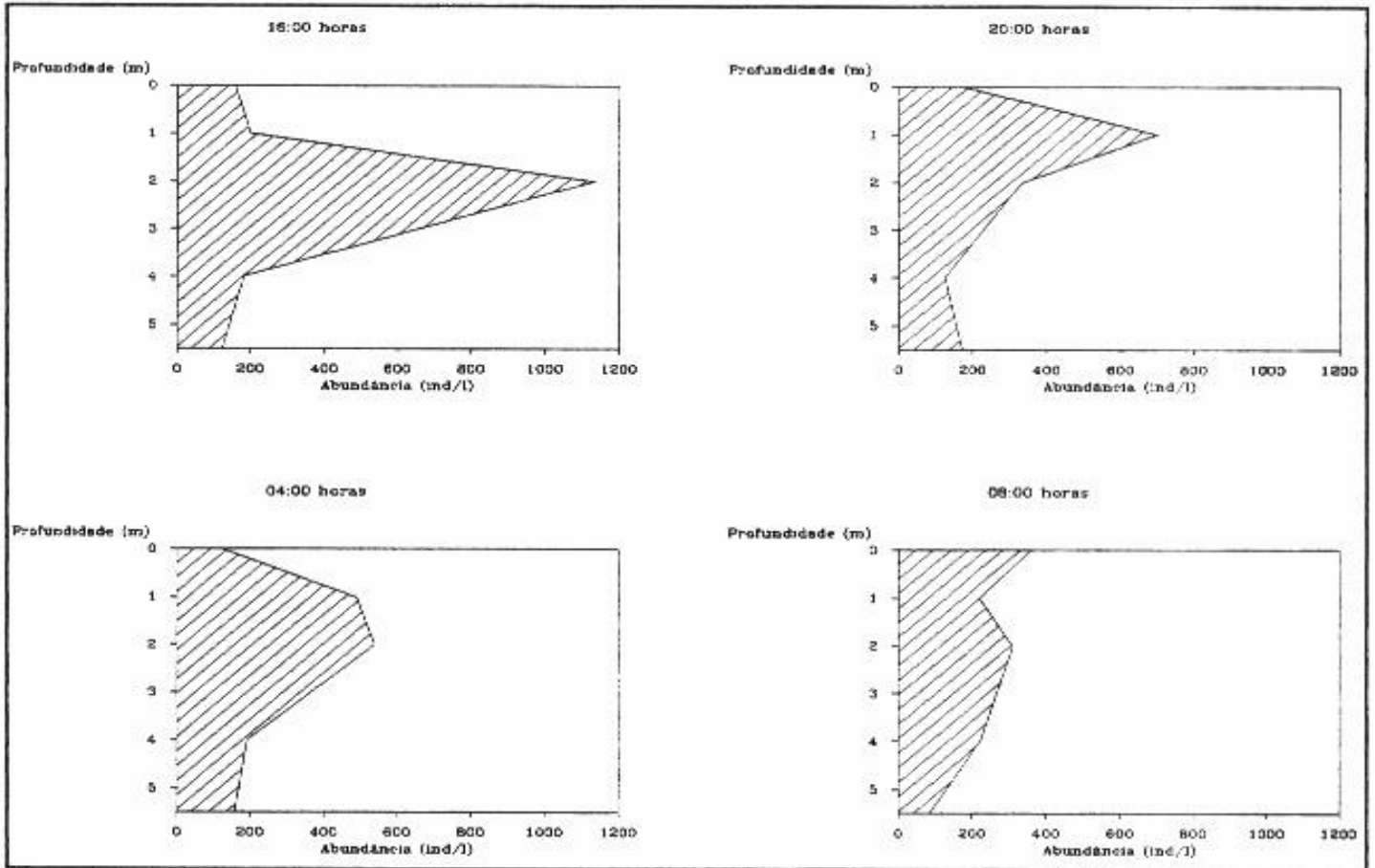


Figura 36 - Abundância do zooplâncton total na coluna d'água no Reservatório da Pampulha nos quatro horários da variação nictemeral de 08/94.

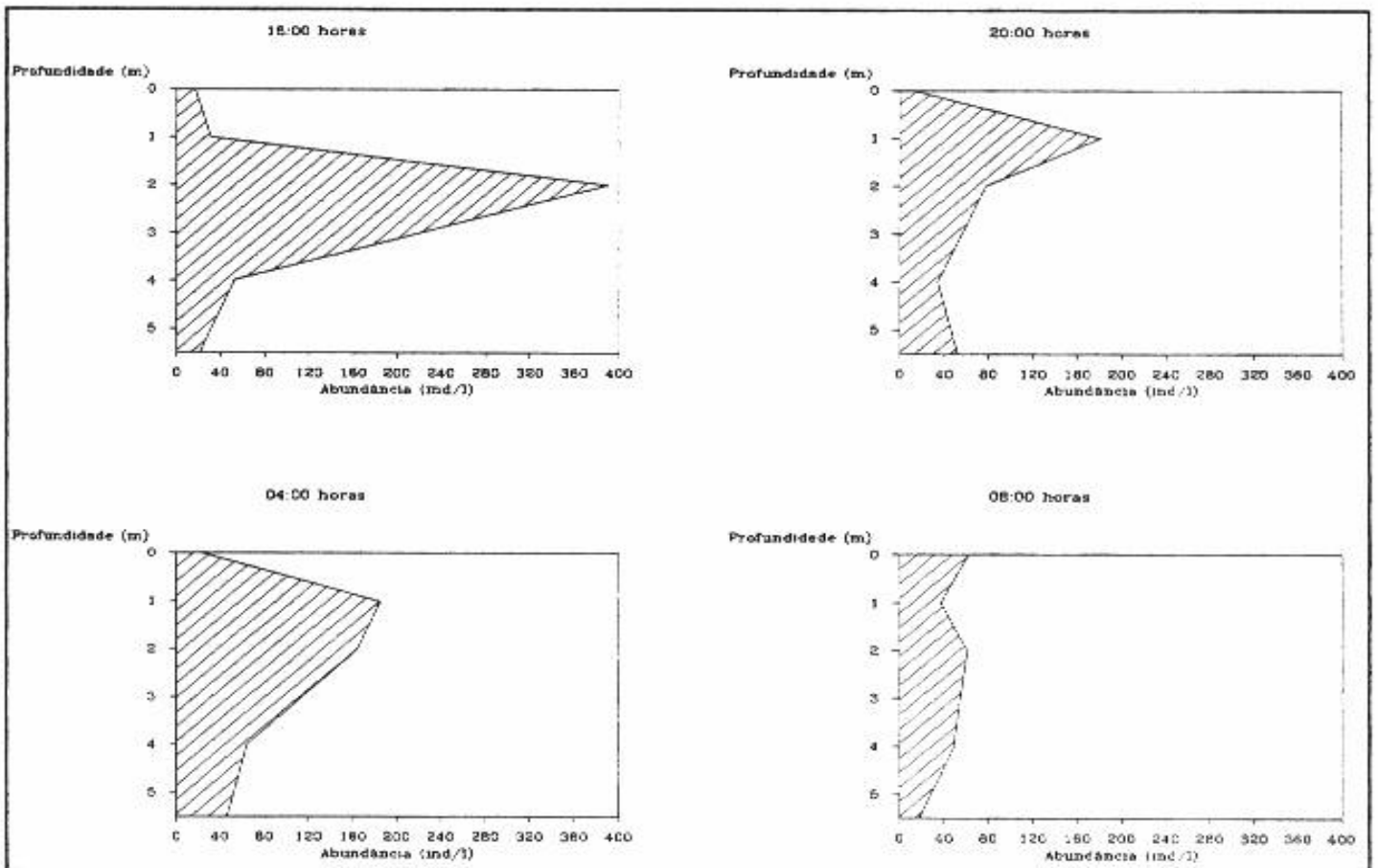


Figura 37 - Abundância de *Diaphanosoma birgei* na coluna d'água no Reservatório da Pampulha nos quatro horários da variação nictemeral de 08/94.

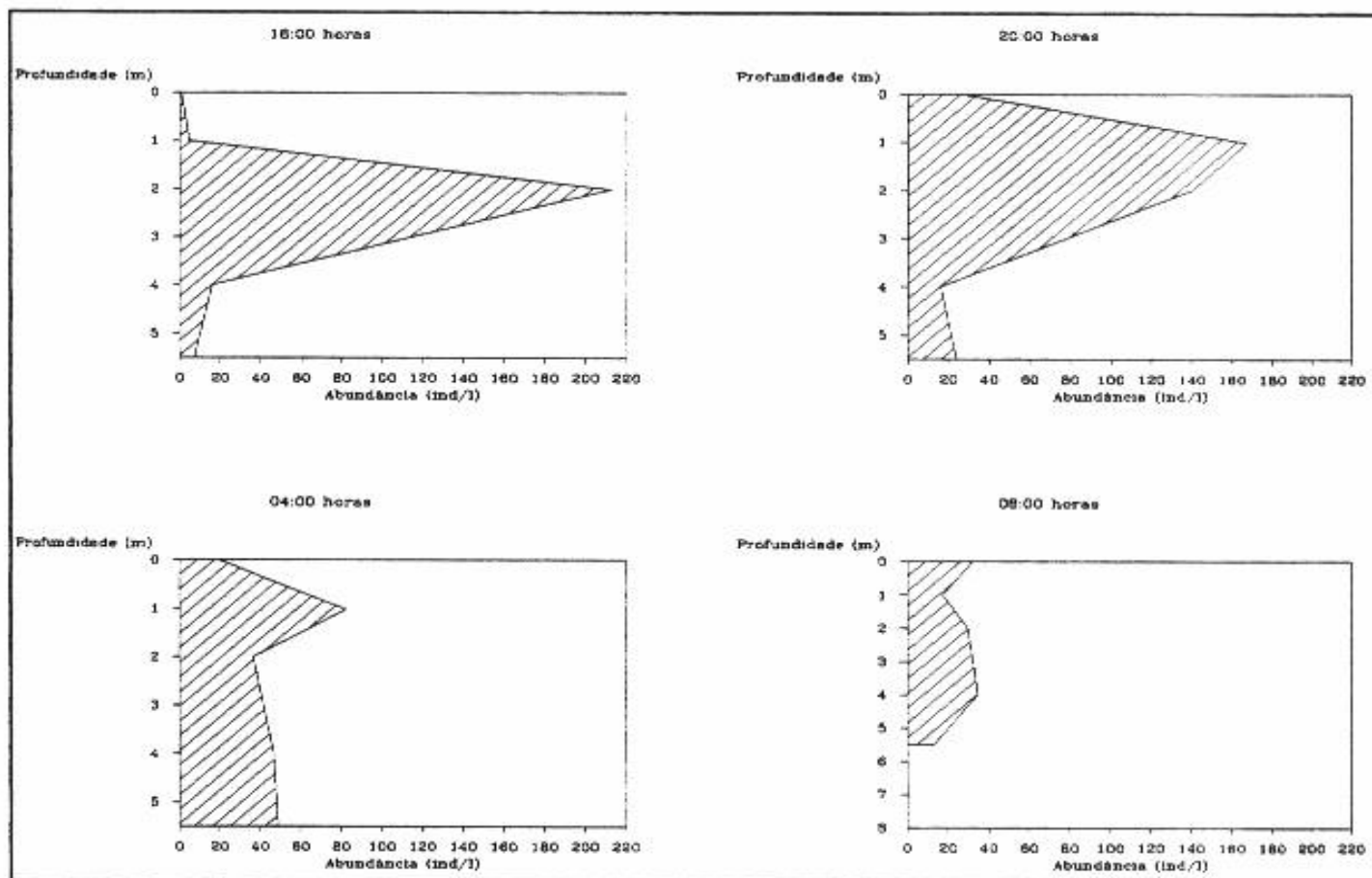


Figura 38 - Abundância de *Daphnia gessneri* na coluna d'água no Reservatório da Pampulha nos quatro horários da variação nictemeral de 08/94.

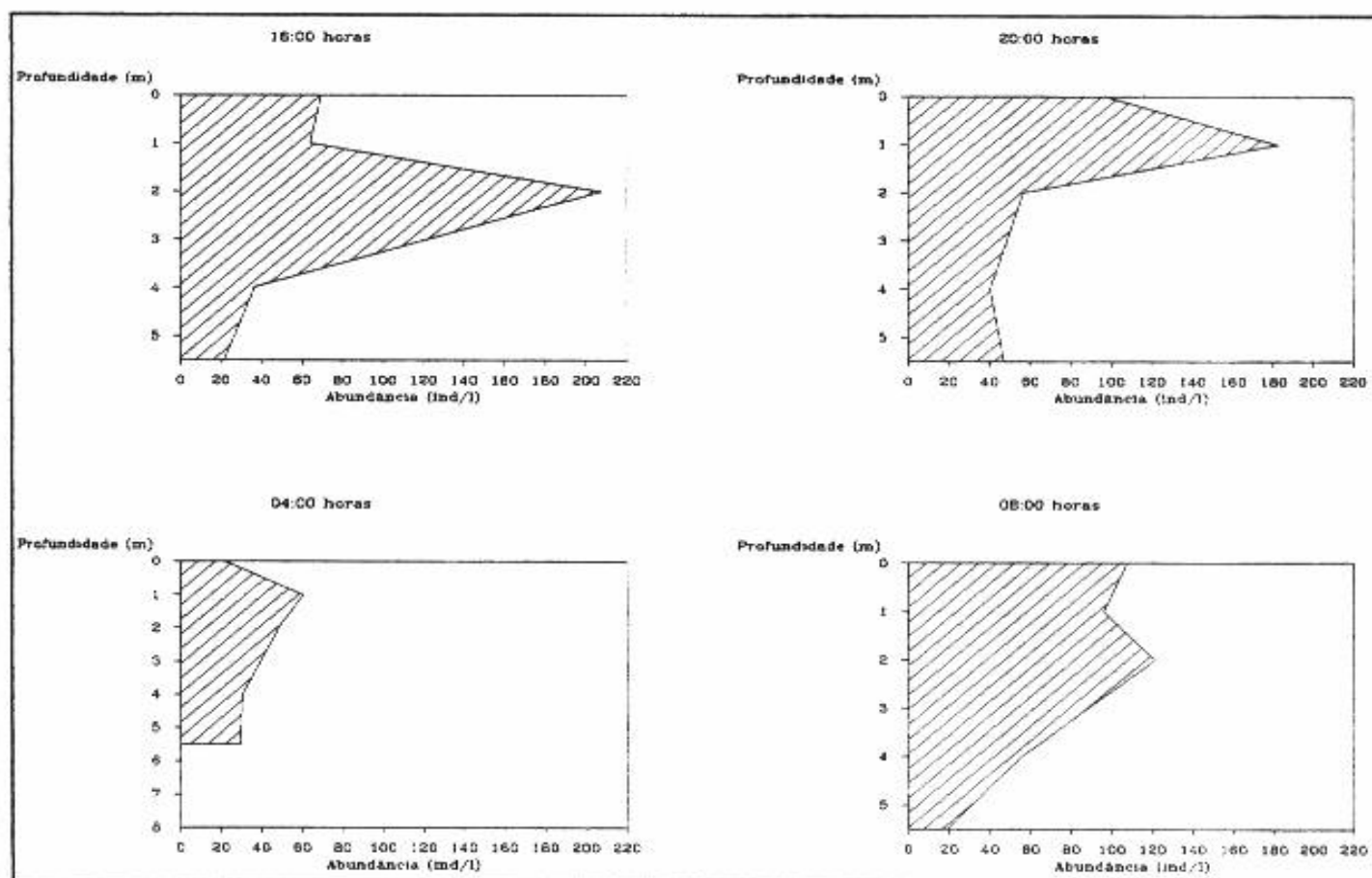


Figura 39 - Abundância de *Bosmina* sp. na coluna d'água no Reservatório da Pampulha nos quatro horários da variação nictemeral de 08/94.

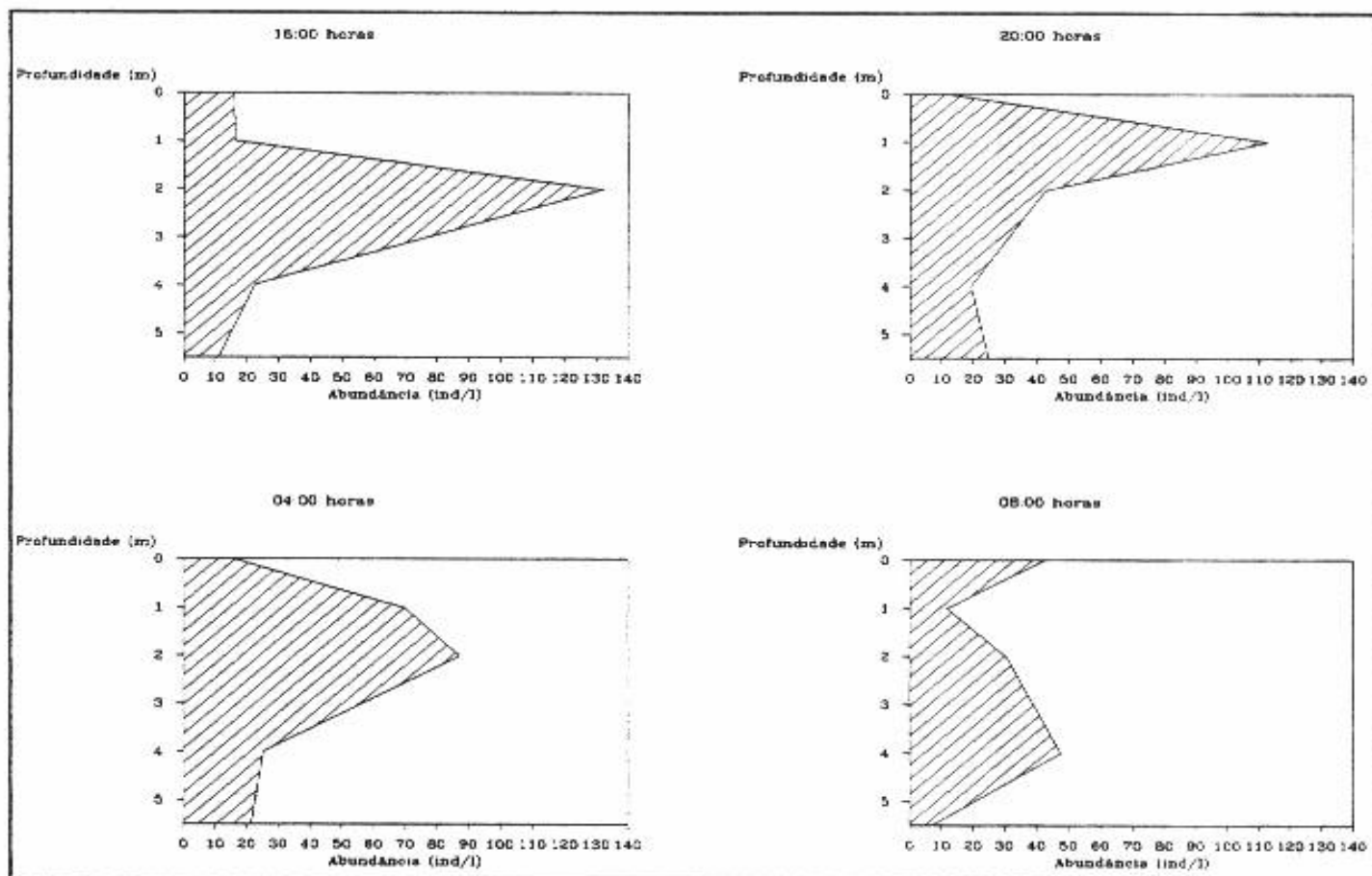


Figura 40 - Abundância de Cyclopoida na coluna d'água no Reservatório da Pampulha nos quatro horários da variação nictemeral de 08/94.

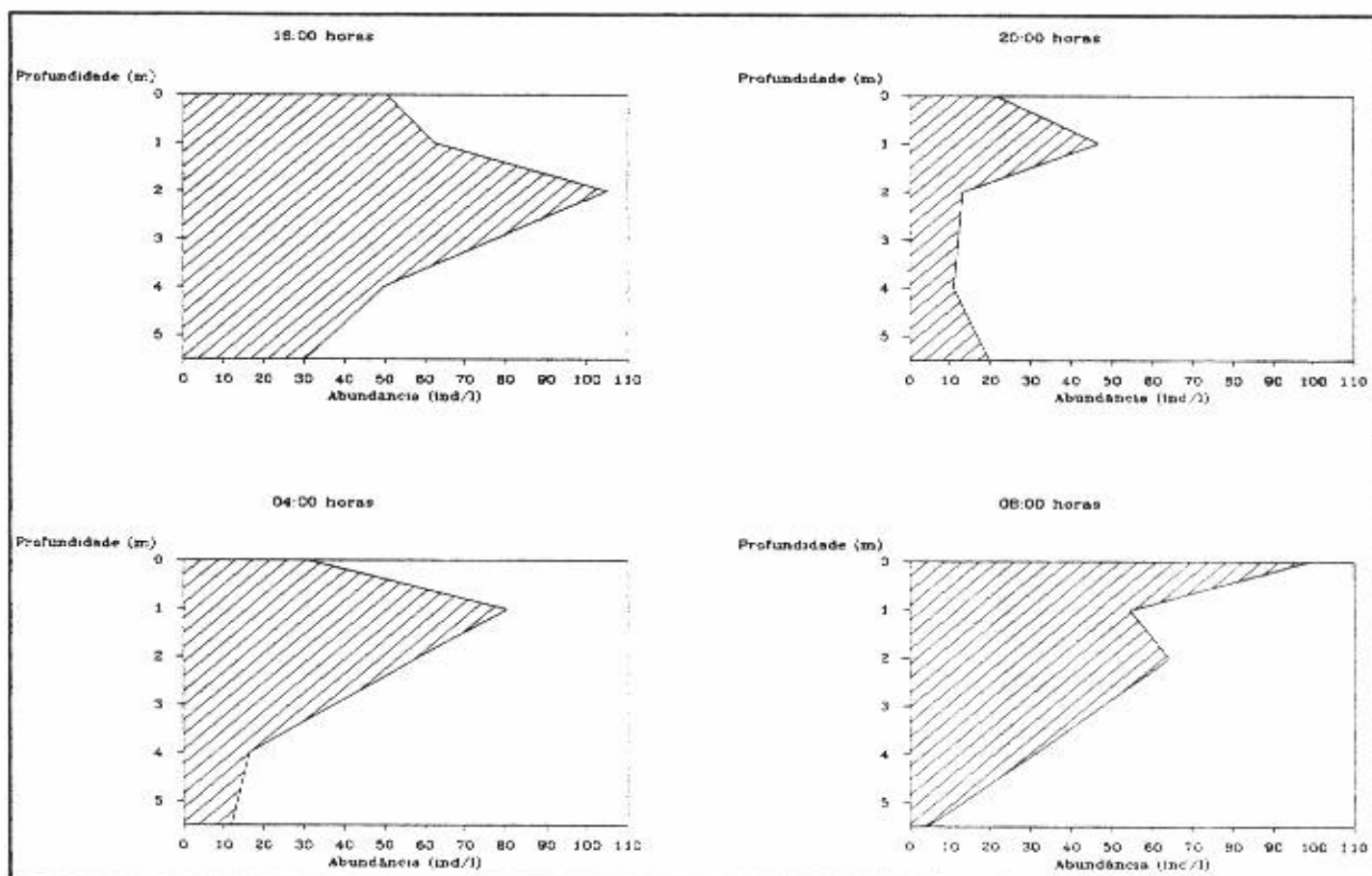


Figura 41 - Abundância de Rotifera na coluna d'água no Reservatório da Pampulha nos quatro horários da variação nictemeral de 08/94.

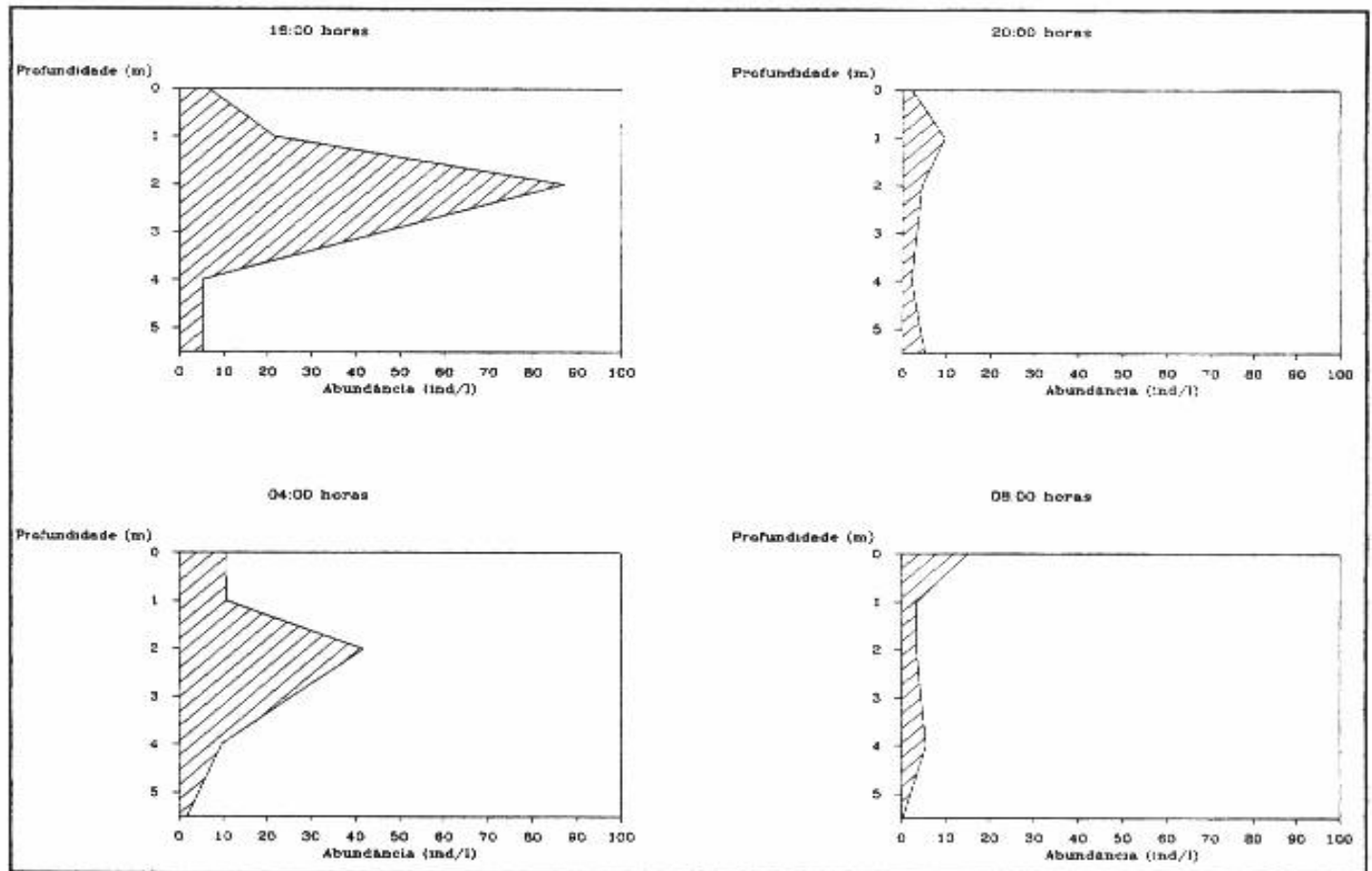


Figura 42 - Abundância de Nauplii na coluna d'água no Reservatório da Pampulha nos quatro horários da variação nictemeral de 08/94.

Tabela 3 - Índice de Morisita para biomassa na variação nictemeral de 08/94, na Pampulha.

ORGANISMOS OU GRUPOS	HORÁRIOS			
	16:00	20:00	04:00	08:00
Zooplâncton total	0,71	0,58	0,56	0,51
<i>Daphnia gessneri</i>	0,83	0,62	0,58	0,53
<i>Diaphanosoma birgei</i>	0,70	0,57	0,55	0,51
Cyclopoida	0,62	0,60	0,55	0,56
<i>Bosmina</i> spp	0,54	0,55	0,51	0,52
Nauplii	0,58	0,44*	0,57	0,52
Rotifera	-0,50	-0,48	-0,26	-0,11

* - O Qui-quadrado não corrobora a distribuição do Ip.

Tabela 4 - Índice de Morisita para abundância na variação nictemeral de 08/94, na Pampulha.

ORGANISMOS OU GRUPOS	HORÁRIOS			
	16:00	20:00	04:00	08:00
Zooplâncton total	0,64	0,56	0,54	0,52
<i>Daphnia gessneri</i>	0,86	0,59	0,54	0,50
<i>Diaphanosoma birgei</i>	0,75	0,58	0,55	0,51
Cyclopoida	0,67	0,59	0,55	0,53
<i>Bosmina</i> spp	0,58	0,55	0,51	0,52
Nauplii	0,69	0,48*	0,59	0,56
Rotifera	0,52	0,53	0,55	0,54

* - O Qui-quadrado não corrobora a distribuição do Ip.

1.3.3 - VN de 07-08/11/94

Os organismos de maior biomassa nesta VN foram, em ordem decrescente: zooplâncton total, *D. gessneri*, *D. birgei*, Cyclopoida, *Moina* spp., *Bosmina* spp. e Rotifera. Como nas demais variações, a biomassa do zooplâncton total (Fig.43) refletiu aquelas dos organismos de maior biomassa. O único deslocamento conspicuo do zooplâncton pode ser observado entre o horário da madrugada e as 08:00 h, quando os organismos deixaram a tendência de permanecer em torno dos 4,0 m, para a camada superficial de 1,0 m. Comportamento semelhante ao do zooplâncton pode ser observado em *D. gessneri* (Fig.44). Já *D. birgei* apresentou deslocamento à 1,0 m, somente às 20:00 h (Fig.45).

O Cyclopoida mostraram uma tendência a se concentrarem nas camadas mais profundas em todos os horários. Porém, às 08:00 h formaram-se dois picos: um em torno de 1,0 m e outro em torno de 4,0 m, fato já ressaltado em VNs anteriores (Fig.46).

Moina spp. aparece pela primeira vez e sua população demonstra exercer uma migração reversa ao deslocarem-se da superfície, às 16:00 h, para 4,0 m, às 20:00 h e aí permanecerem até de madrugada (Fig.47). Por outro lado, *Bosmina* spp. demonstra migração típica, ainda que discreta, ao mostrarem suas populações à 4,0 m nos horários da tarde e das 08:00 h e à 2,0 m no horário noturno (Fig.48). Já os Rotifera mostraram-se homoganeamente distribuídos por toda coluna d'água, em todos os horários, com certa tendência a ficar entre 2,0 m e 4,0 m (Fig.49).

Em termos de abundância, o zooplâncton total (Fig.50) também reflete um somatório dos dois primeiros organismos mais representativos que foram, em ordem decrescente: zooplâncton total, Cyclopoida (Fig.51), Rotifera (Fig.52), *D. gessneri* (Fig.53), *D. birgei* (Fig.54), *Bosmina* spp. (Fig.55) e *Moina* spp (Fig.56).

Ao contrário da VN anterior, os gráficos de abundância para todos estes seis organismos citados, mostraram padrões bastante semelhantes com aqueles já descritos na seção biomassa, não necessitando, pois, maiores detalhamentos.

Os Índices calculados, para todos os organismos, em termos de biomassa, também sugerem heterogeneidade de distribuição na coluna d'água (Tab.5), até mesmo para os Rotifera (Fig.49) que, graficamente, pareciam homoganeamente distribuídos. Neste último caso, no entanto, valores baixos, mais próximos de zero, como 0,09 e 0,36, foram registrados, além de serem contrariados pelo valor calculado do χ^2 (Tab.5) (Apêndice 5).

No caso da abundância, os Índices calculados também sugerem, para todos os organismos, distribuição heterogênea deles pela coluna d'água (Tab.6). Os Rotifera, desta vez, não sofreram contradição entre o I_p e o χ^2 calculado (Tab.6) (Apêndice 6).

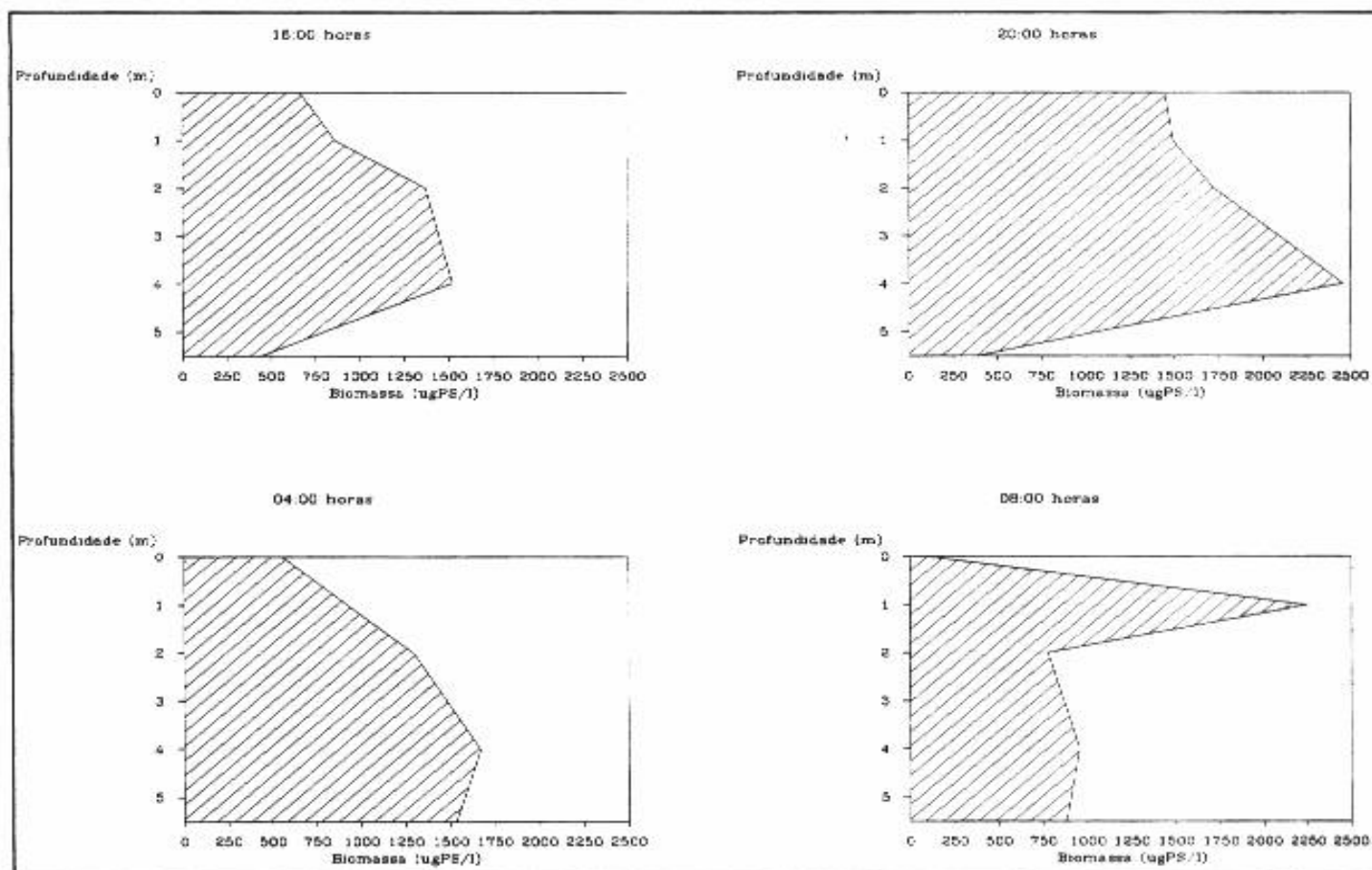


Figura 43 - Biomassa do zooplâncton total na coluna d'água no Reservatório da Pampulha nos quatro horários da variação nictemeral de 11/94.

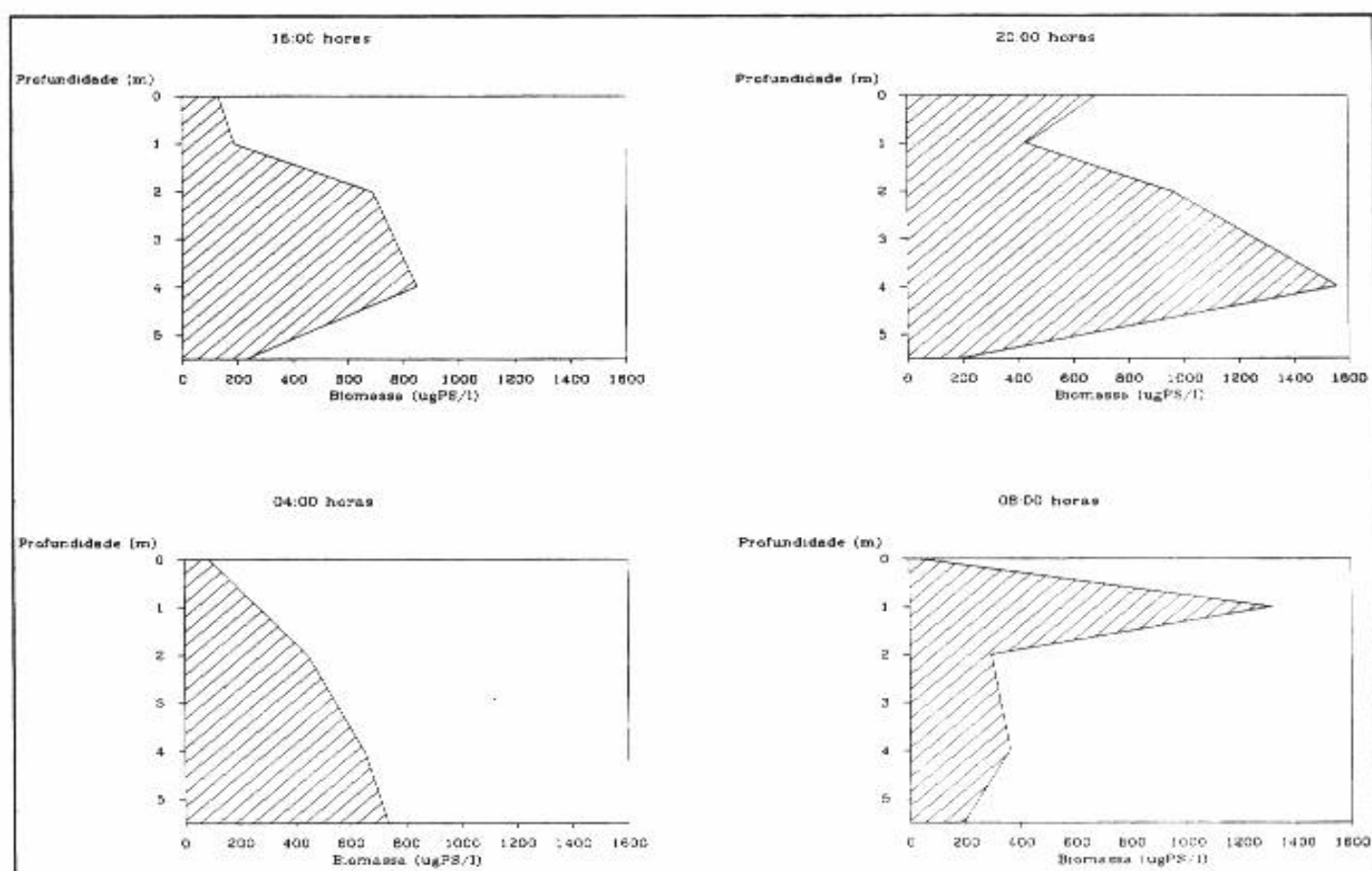


Figura 44 - Biomassa de *Daphnia gessneri* na coluna d'água no Reservatório da Pampulha nos quatro horários da variação nictemeral de 11/94.

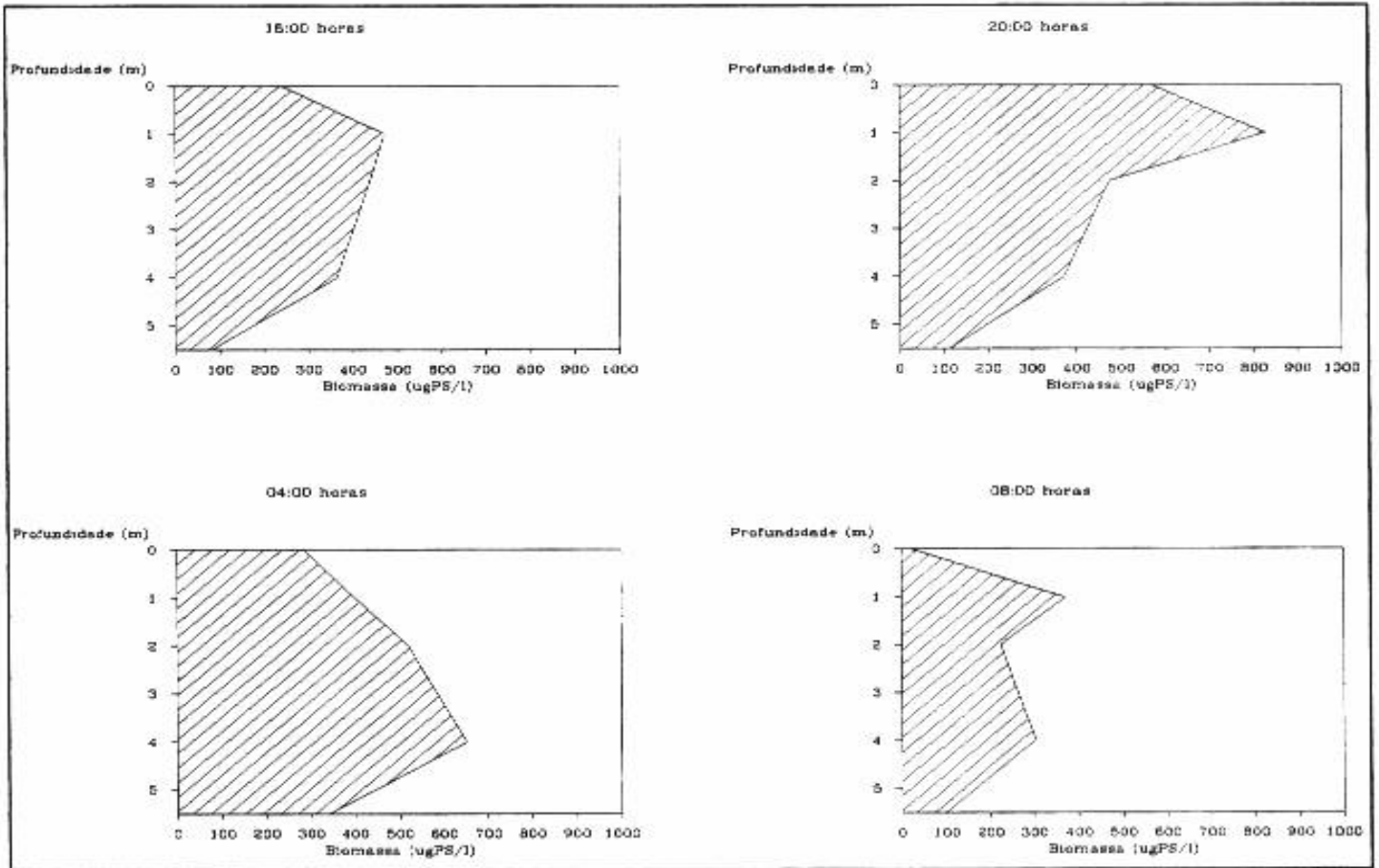


Figura 45 - Biomassa de *Diaphanosoma birgei* na coluna d'água no Reservatório da Pampulha nos quatro horários da variação nictemeral de 11/94.

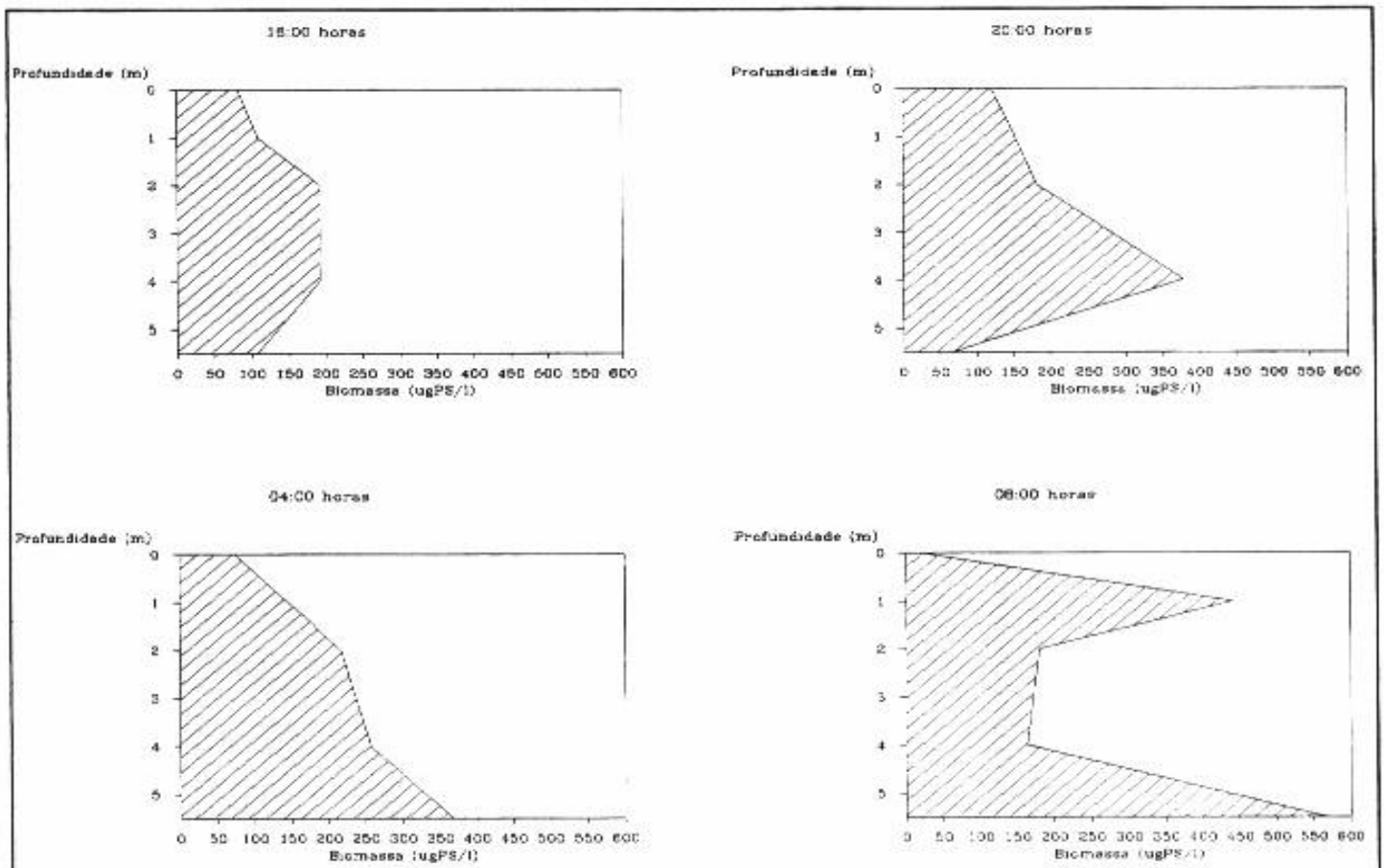


Figura 46 - Biomassa de Cyclopoida na coluna d'água no Reservatório da Pampulha nos quatro horários da variação nictemeral de 11/94.

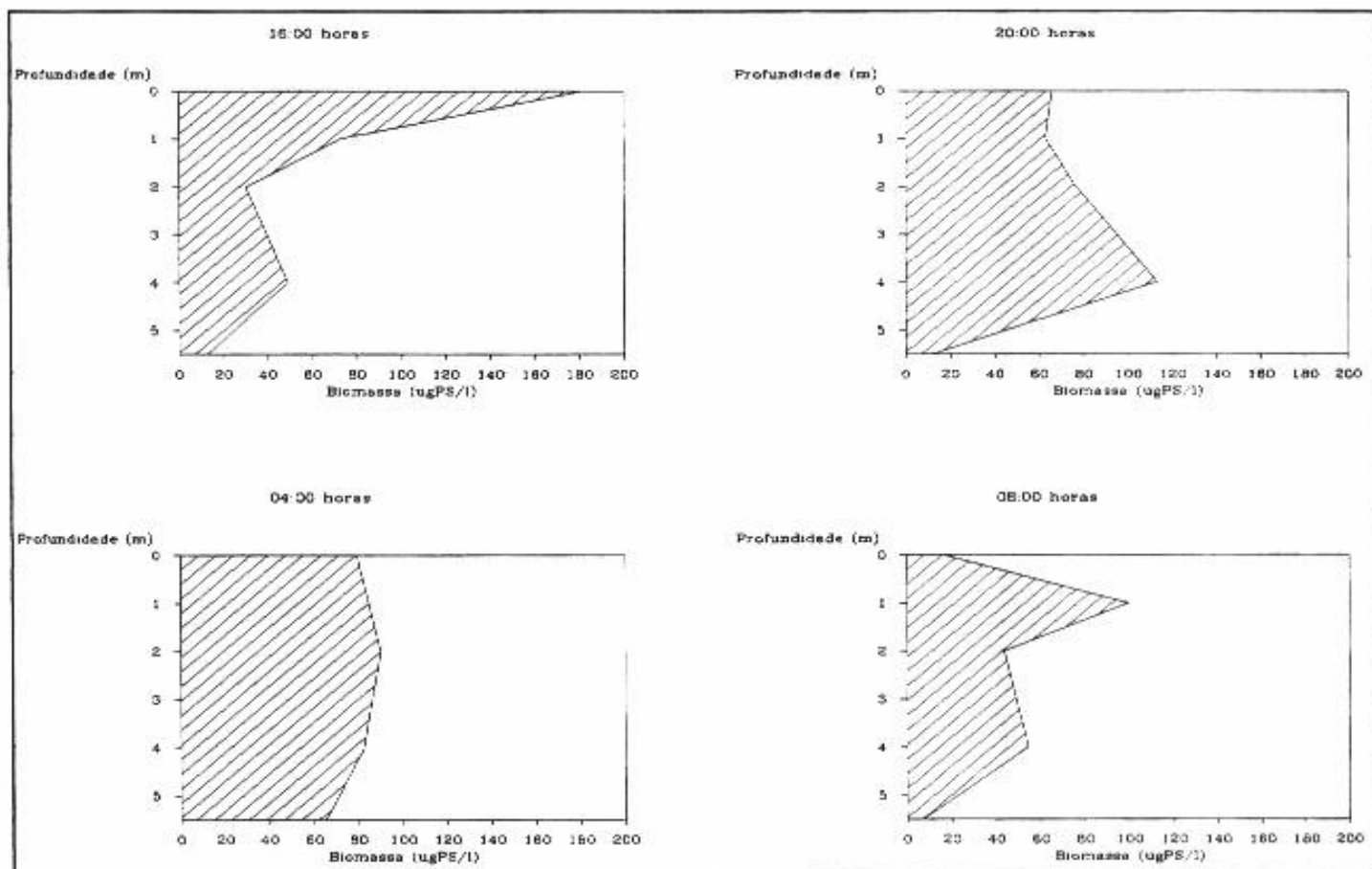


Figura 47 - Biomassa de *Moina* spp. na coluna d'água no Reservatório da Pampulha nos quatro horários da variação nictemeral de 11/94.

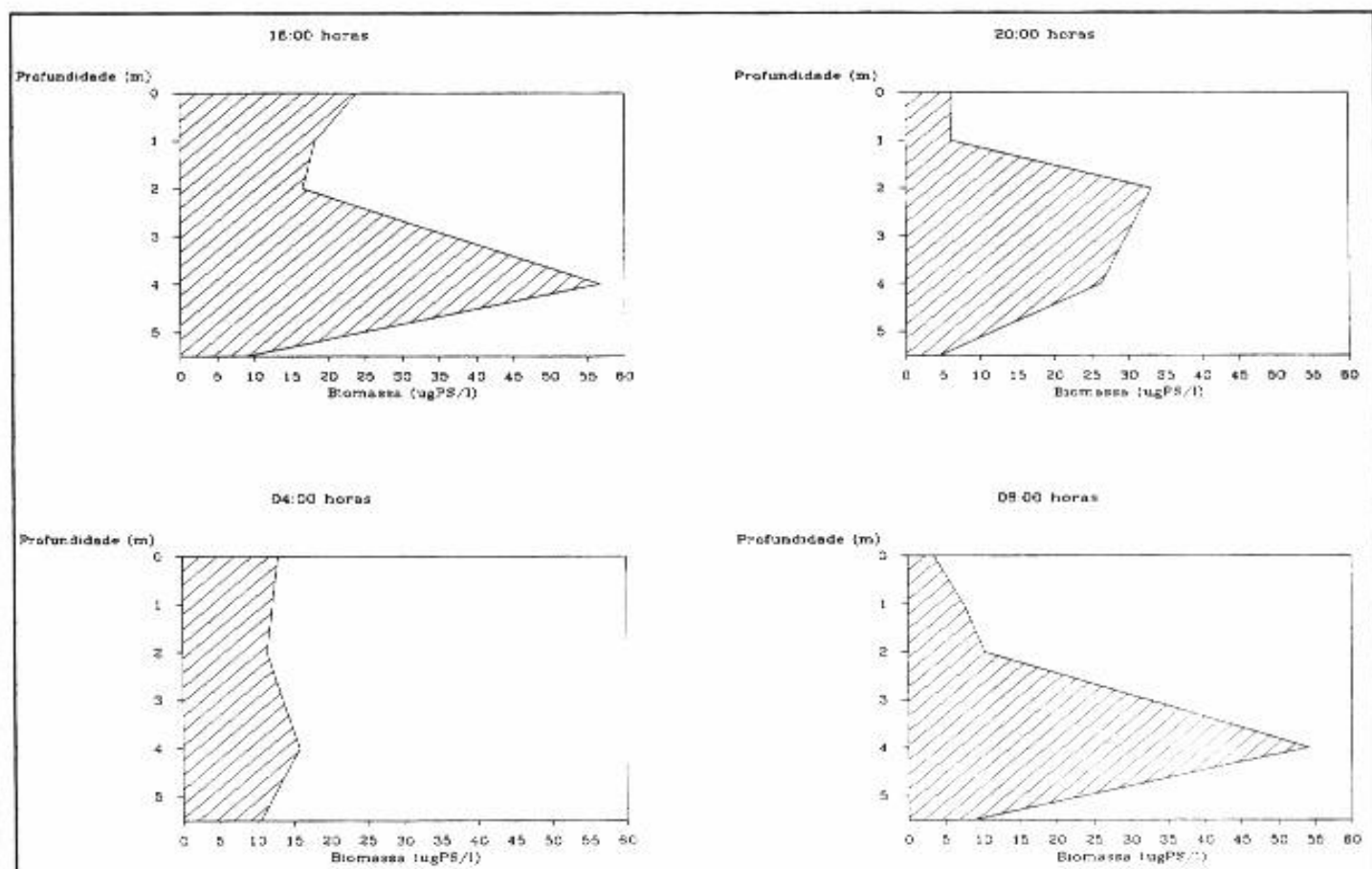


Figura 48 - Biomassa de *Bosmina* spp. na coluna d'água no Reservatório da Pampulha nos quatro horários da variação nictemeral de 11/94.

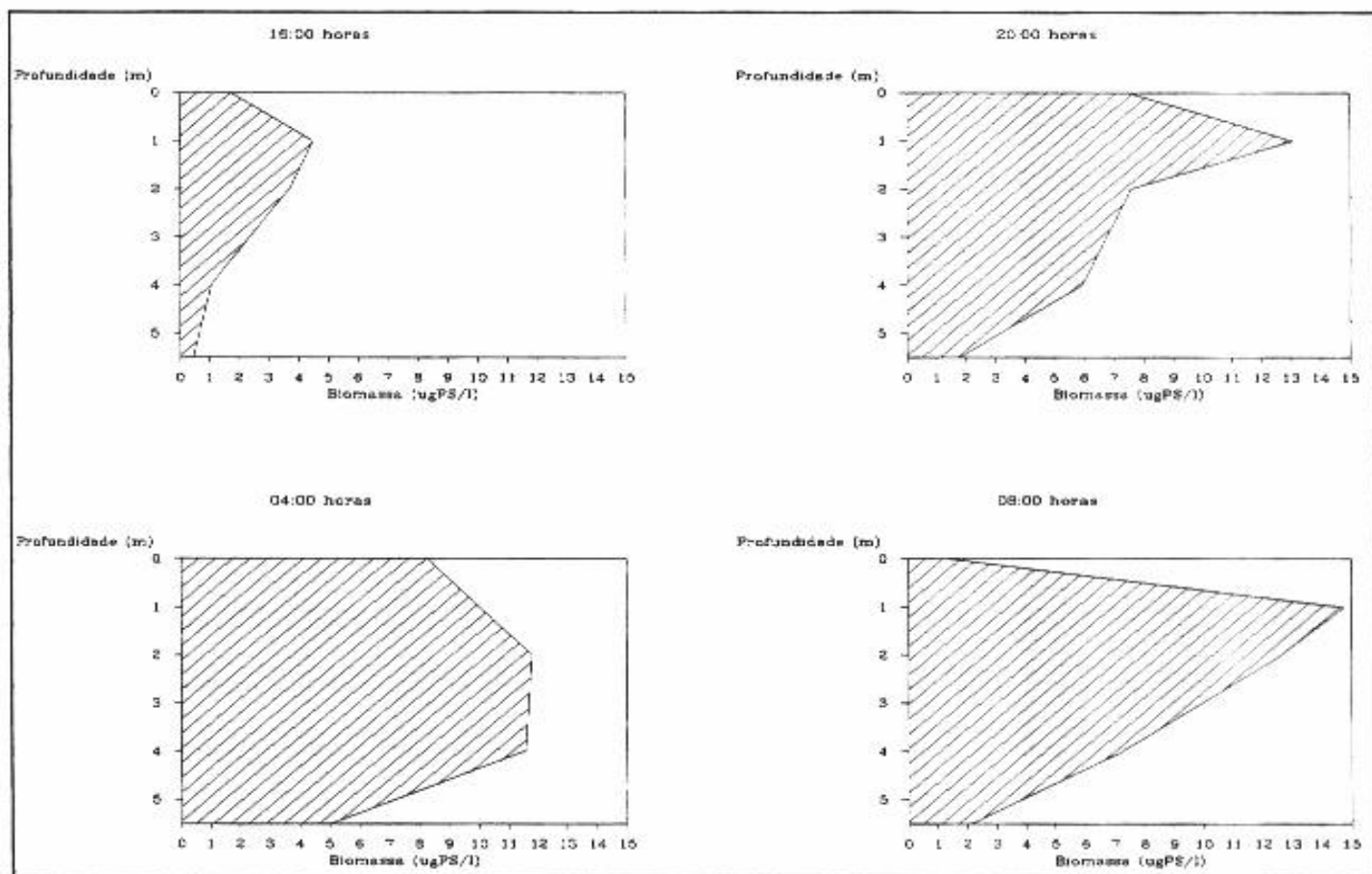


Figura 49 - Biomassa de Rotifera na coluna d'água no Reservatório da Pampulha nos quatro horários da variação nictemeral de 11/94.

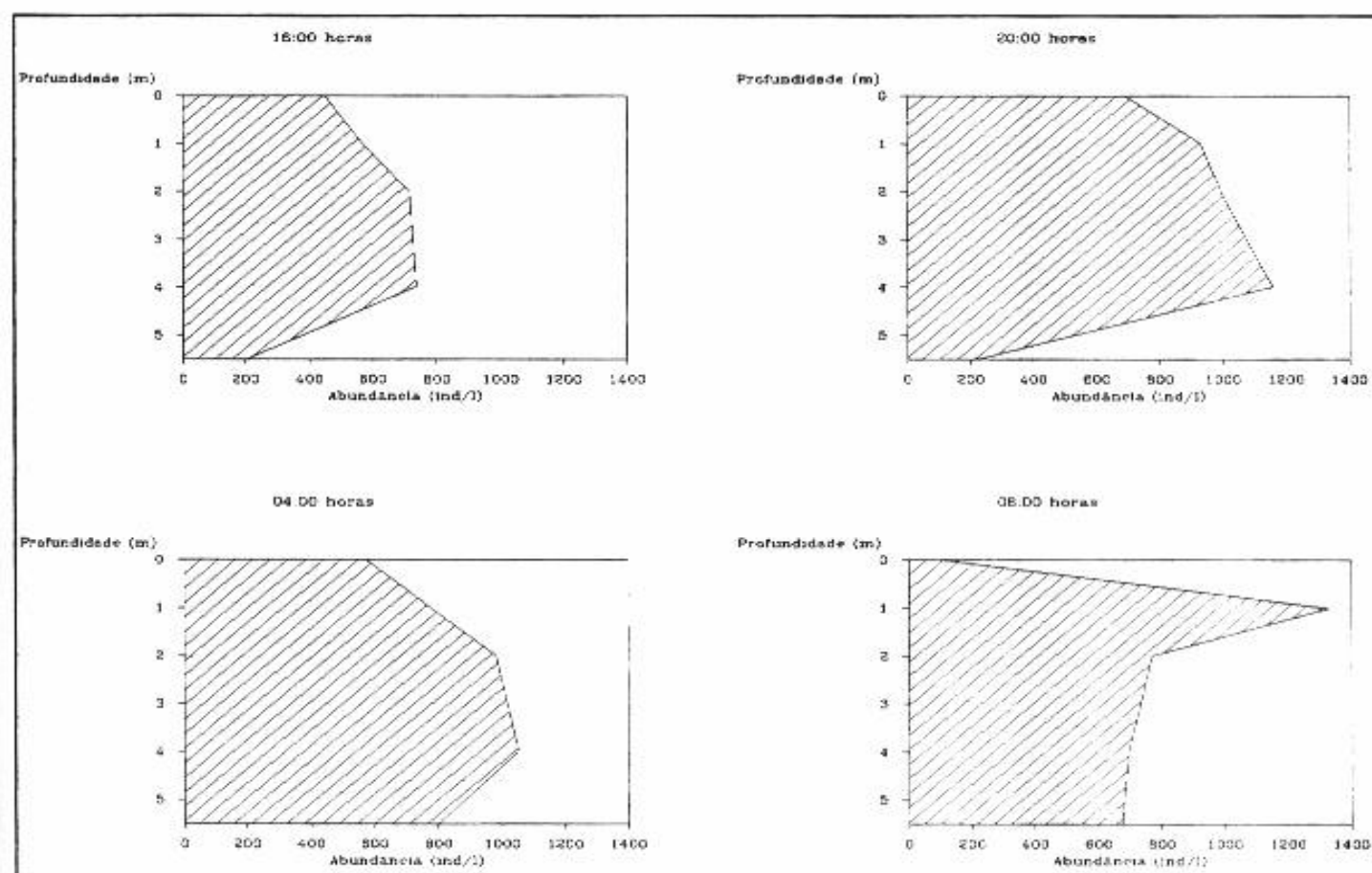


Figura 50 - Abundância do zooplâncton total na coluna d'água no Reservatório da Pampulha nos quatro horários da variação nictemeral de 11/94.

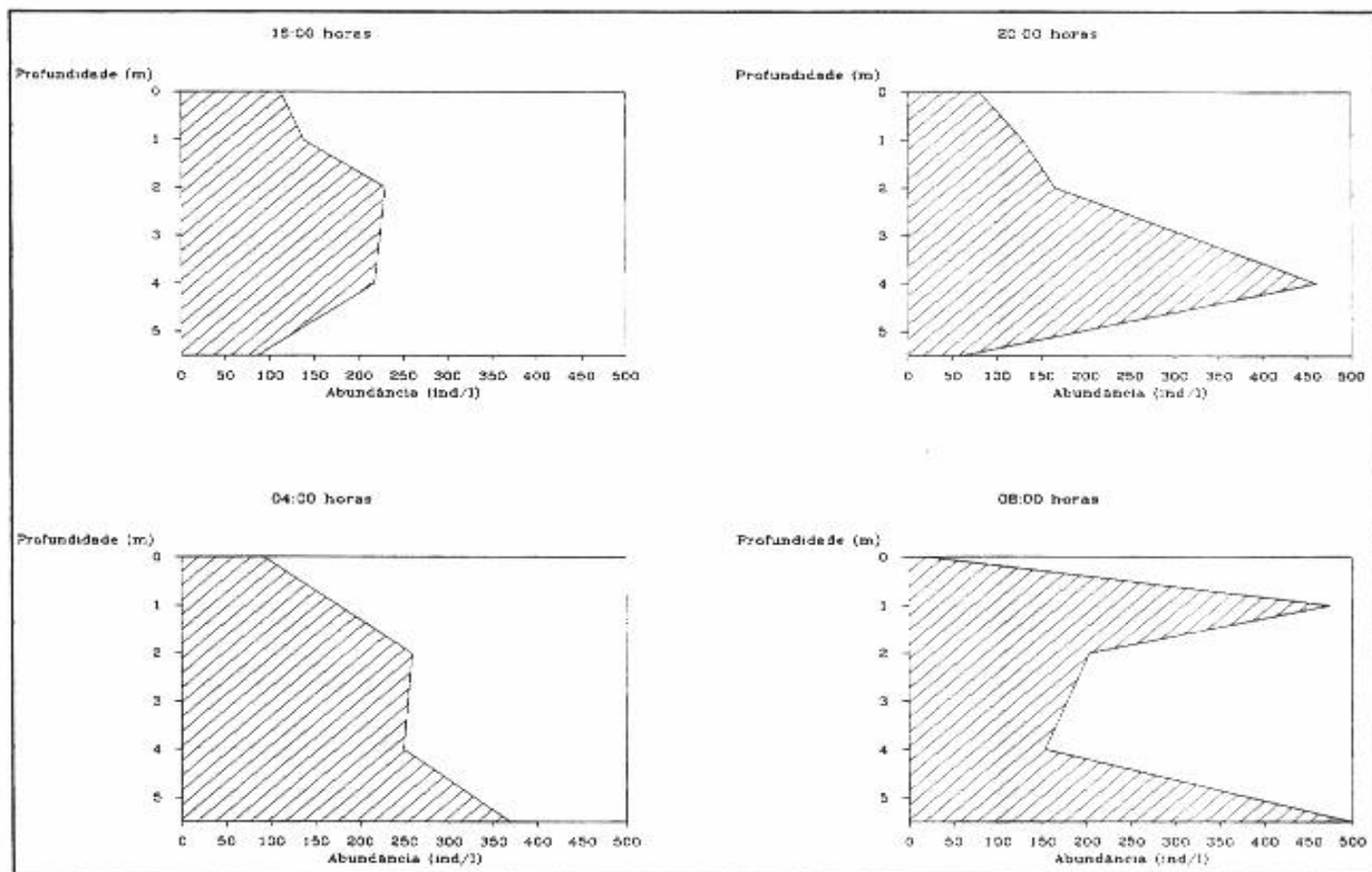


Figura 51 - Abundância de Cyclopoida na coluna d'água no Reservatório da Pampulha nos quatro horários da variação nictemeral de 11/94.

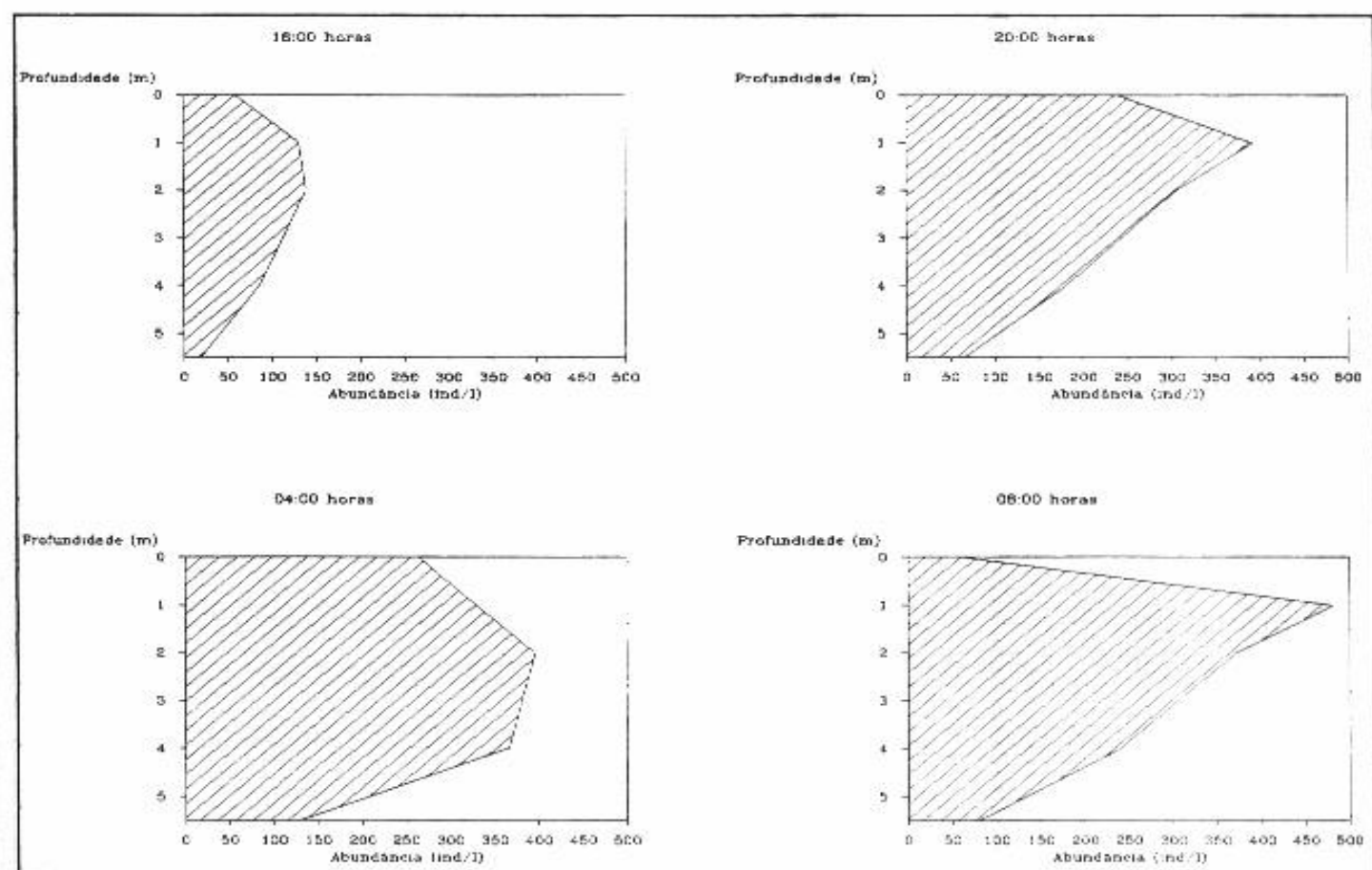


Figura 52 - Abundância de Rotifera na coluna d'água no Reservatório da Pampulha nos quatro horários da variação nictemeral de 11/94.

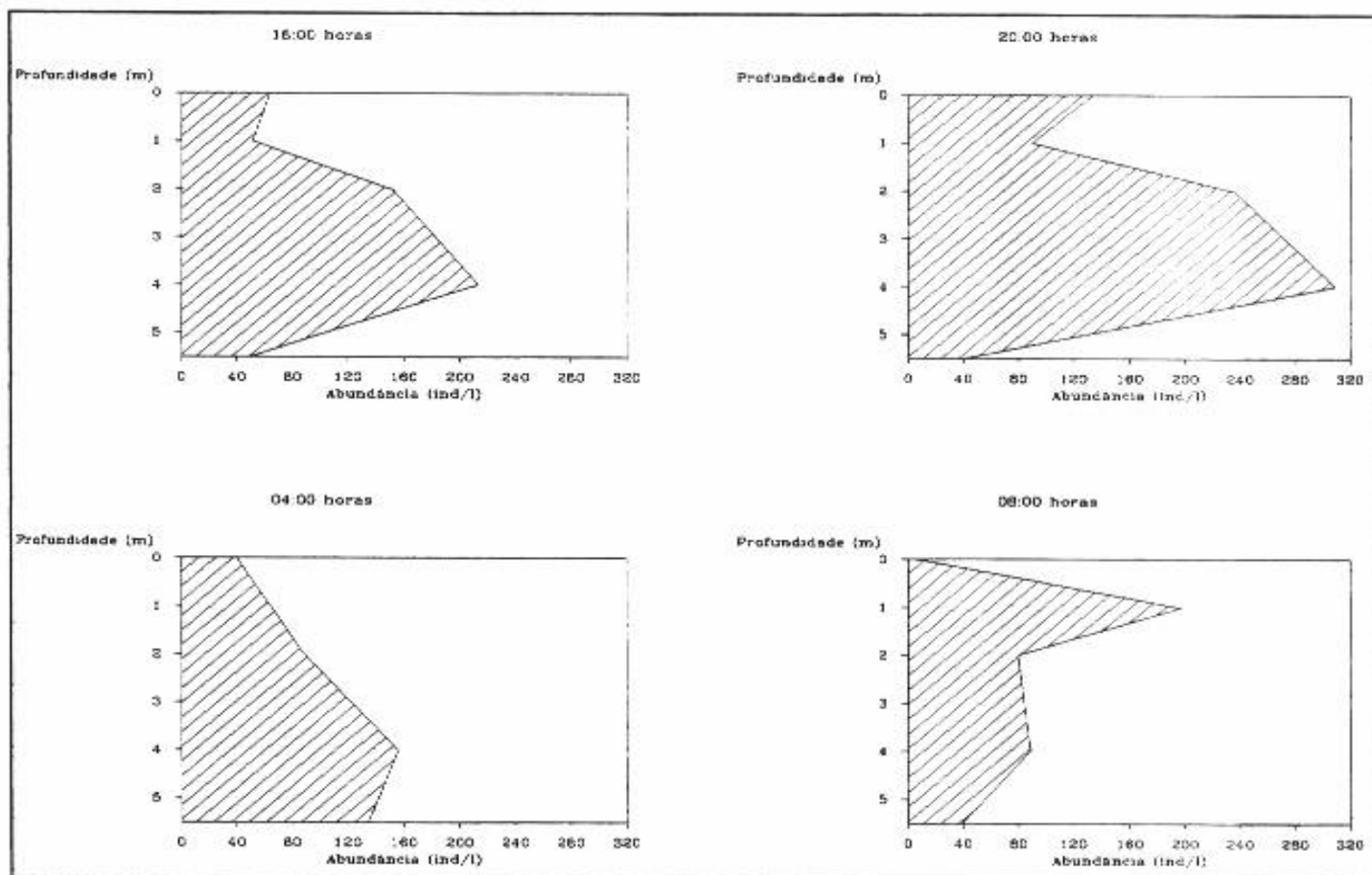


Figura 53 - Abundância de *Daphnia gessneri* na coluna d'água no Reservatório da Pampulha nos quatro horários da variação nictemeral de 11/94.

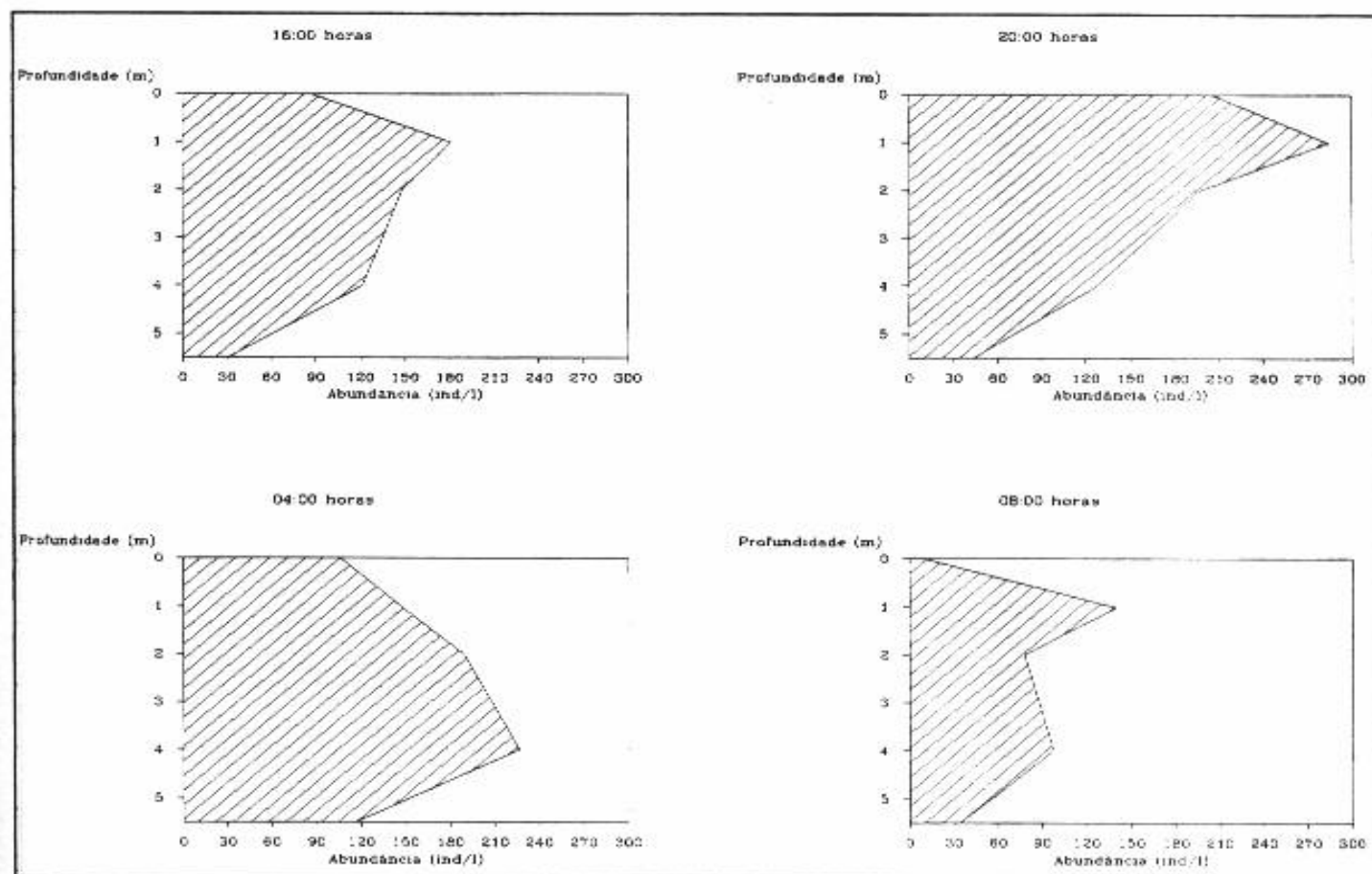


Figura 54 - Abundância de *Diaphanosoma birgei* na coluna d'água no Reservatório da Pampulha nos quatro horários da variação nictemeral de 11/94.

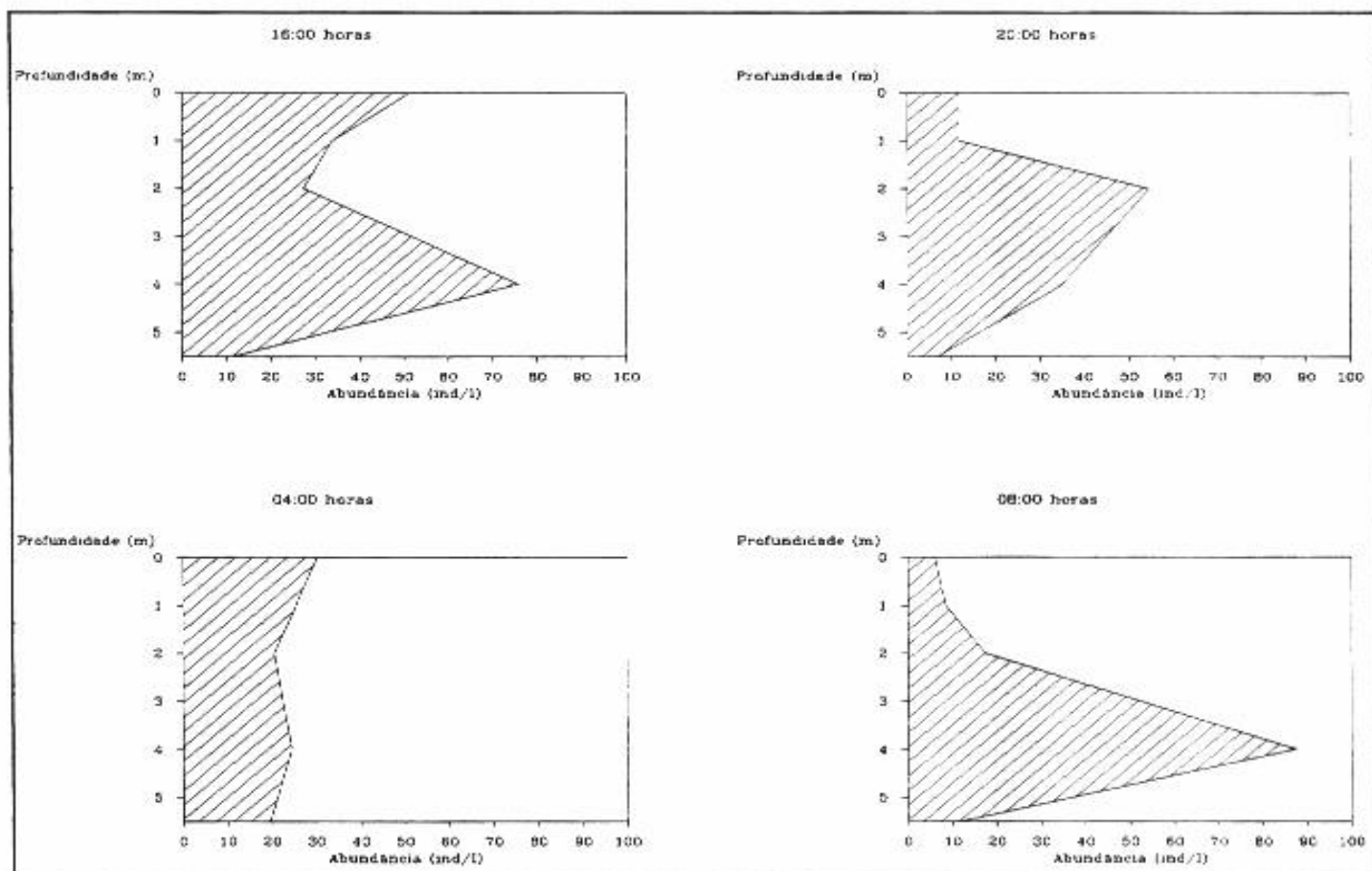


Figura 55 - Abundância de *Bosmina* spp. na coluna d'água no Reservatório da Pampulha nos quatro horários da variação nictemeral de 11/94.

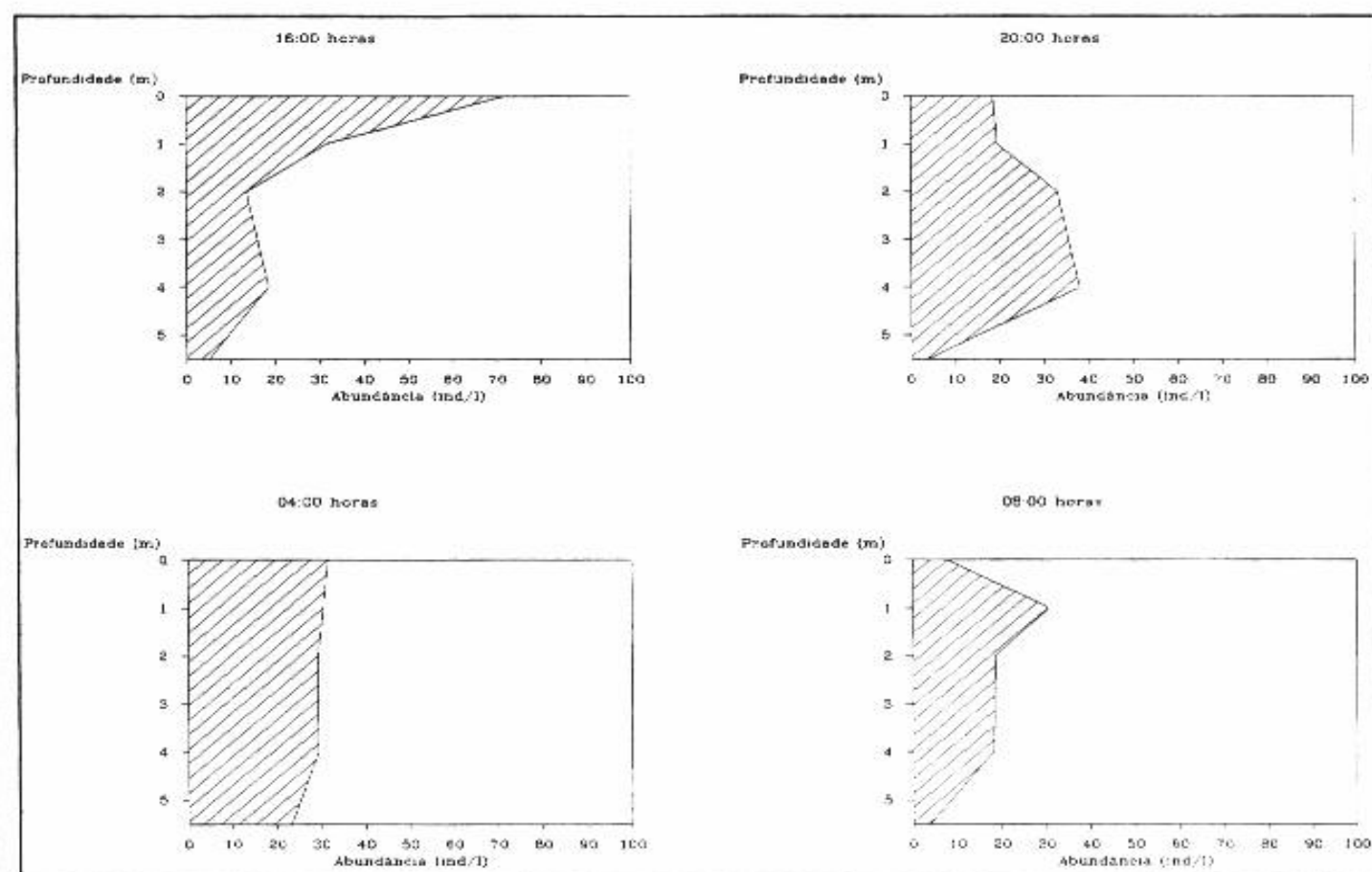


Figura 56 - Abundância de *Moina* spp. na coluna d'água no Reservatório da Pampulha nos quatro horários da variação nictemeral de 11/94.

Tabela 5 - Índice de Morisita para biomassa na variação nictemeral de 11/94, na Pampulha.

ORGANISMOS OU GRUPOS	HORÁRIOS			
	16:00	20:00	04:00	08:00
Zooplâncton total	0,52	0,52	0,55	0,56
<i>Daphnia gessneri</i>	0,56	0,55	0,57	0,63
<i>Diaphanosoma birgei</i>	0,52	0,53	0,55	0,55
Cyclopoida	0,51	0,54	0,56	0,57
<i>Moina</i> spp	0,59	0,53	0,53	0,56
<i>Bosmina</i> spp	0,55	0,56	0,51	0,64
Rotifera	0,09*	0,36*	0,77	1,07

* - O Qui-quadrado não corrobora a distribuição do Ip.

Tabela 6 - Índice de Morisita para abundância na variação nictemeral de 11/94, na Pampulha.

ORGANISMOS OU GRUPOS	HORÁRIOS			
	16:00	20:00	04:00	08:00
Zooplâncton total	0,52	0,52	0,54	0,54
<i>Daphnia gessneri</i>	0,55	0,54	0,57	0,58
<i>Diaphanosoma birgei</i>	0,52	0,53	0,54	0,55
Cyclopoida	0,52	0,58	0,56	0,56
<i>Moina</i> spp	0,58	0,52	0,52	0,53
<i>Bosmina</i> spp	0,53	0,56	0,52	0,67
Rotifera	0,53	0,53	0,55	0,55

1.3.4 - VN de 21-22/02/95

Os organismos que apresentaram as maiores biomassas foram, em ordem decrescente: zooplâncton total, *D. gessneri*, Cyclopoida, *D. birgei*, *Ceriodaphnia cornuta*, Nauplii e Rotifera. As curvas de biomassa encontradas para o zooplâncton total (Fig.57) são um reflexo do somatório das biomassas observadas para *D. gessneri* (Fig.58) e Cyclopoida (Fig.59). Nestas três situações os organismos tendem a estar homoganeamente distribuídos pela coluna d'água em todos os horários, exceto uma forte concentração às 08:00 h, à 2,0 m.

D. birgei mostra um discreto movimento, que pode ser considerado reverso, uma vez que desloca-se de 1,0 m para 2,0 m, das 20:00 h para as 04:00 h, retornando para a faixa 1,0-2,0 m pela manhã (Fig.60). *Ceriodaphnia cornuta* demonstrou exercer discreta migração típica ao permanecer em camadas mais superficiais à tarde e à noite e ao deslocar-se para em torno de 2,0 m de madrugada e pela manhã (Fig.61). Os Nauplii, nesta VN, talvez sejam os organismos cuja migração tenha sido visualmente mais conspícua (Fig.62). Passaram de 1,0 m, no horário vespertino, para a superfície, à noite, aí permanecendo durante a madrugada e deslocando-se totalmente às camadas mais profundas pela manhã. Já os Rotifera mantiveram-se homoganeamente distribuídos pela coluna d'água, exceto às 08:00 h, quando concentraram-se em torno de 1,0 m (Fig.63).

O zooplâncton total (Fig.64), também na abundância, sofreu o reflexo dos organismos mais representativos nesta VN, que foram, em ordem decrescente: Cyclopoida (Fig.65), *Ceriodaphnia cornuta* (Fig.66), *D. gessneri* (Fig.67), Rotifera (Fig.68), *D. birgei* (Fig.69) e Nauplii (Fig.70). De maneira análoga ao que foi verificado em novembro/94, os gráficos de abundância são muito semelhantes aos de biomassa, uma vez que mantiveram os mesmos padrões. Vale salientar que os dados de abundância para Nauplii (Fig.70) corroboram os de biomassa na típica demonstração de MVD destes organismos.

Os Índices calculados para biomassa, em 02/95, mostraram distribuição heterogênea, nos quatro horários, de todos os organismos, exceto Rotifera (Tab.7). Porém, graficamente, como em *D. gessneri* (Fig.58), esta heterogeneidade somente pode ser observada às 08:00 h, mesmo horário que apresentou o maior Índice, 0,76 (Tab.7).

Os Nauplii que, graficamente, apresentaram a migração típica mais marcante até agora observada, paradoxalmente obtiveram os menores Índices de biomassa, que também não foram reforçados pelos valores do Qui calculado às 16:00 h, 04:00 h e 08:00 h (Tab.7) (Apêndice 7).

Os Índices para abundância mostraram que todos os organismos, sem exceção, apresentaram-se heterogeneamente distribuídos na coluna d'água, em todos os horários (Tab.8). Somente para *D. gessneri*, os valores do Qui calculado, para as 16:00 h e as 04:00 h, não reforçam os valores do Ip (Tab.8) (Apêndice 8).

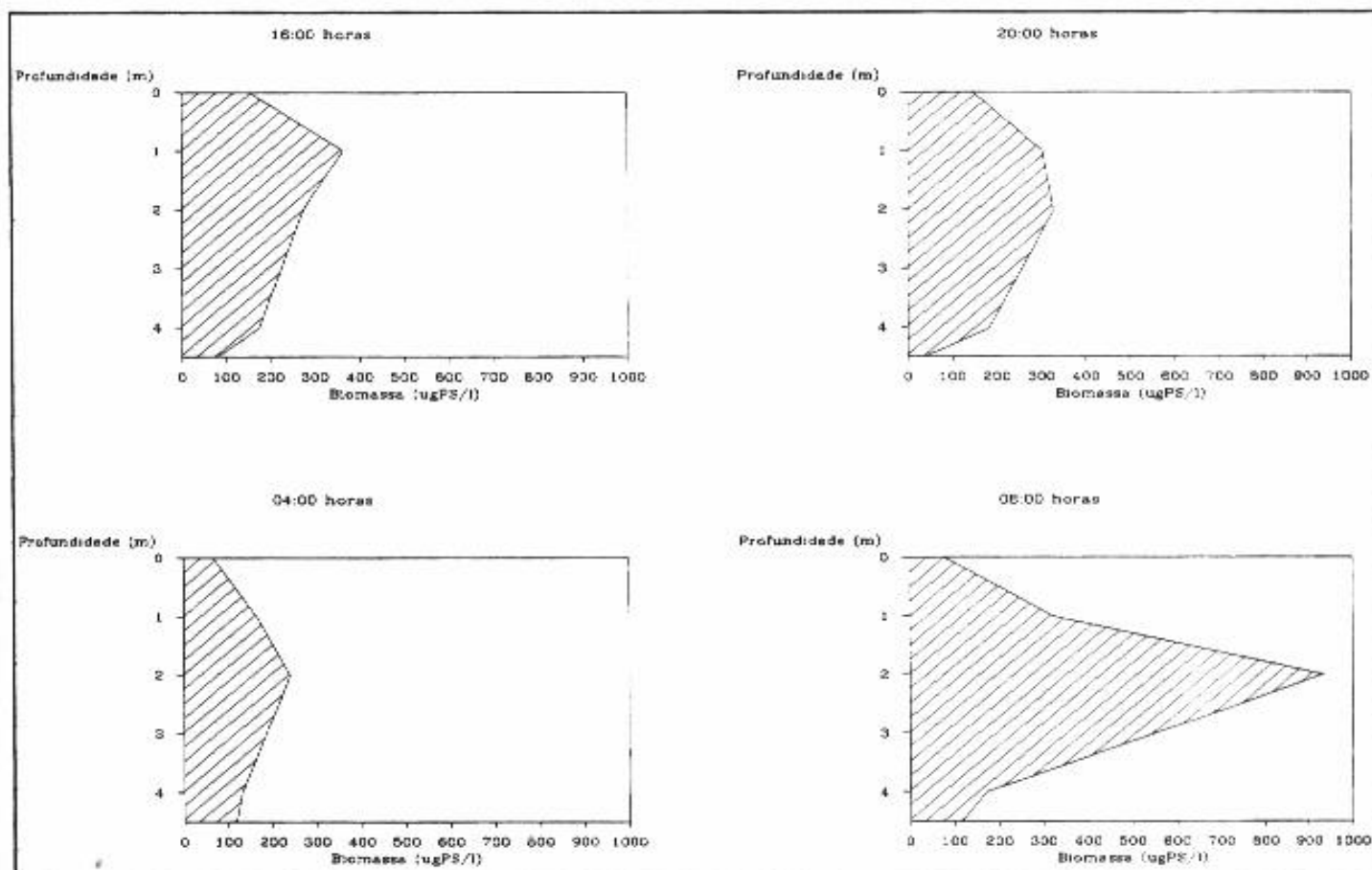


Figura 57 - Biomassa do zooplâncton total na coluna d'água no Reservatório da Pampulha nos quatro horários da variação nictemeral de 02/95.

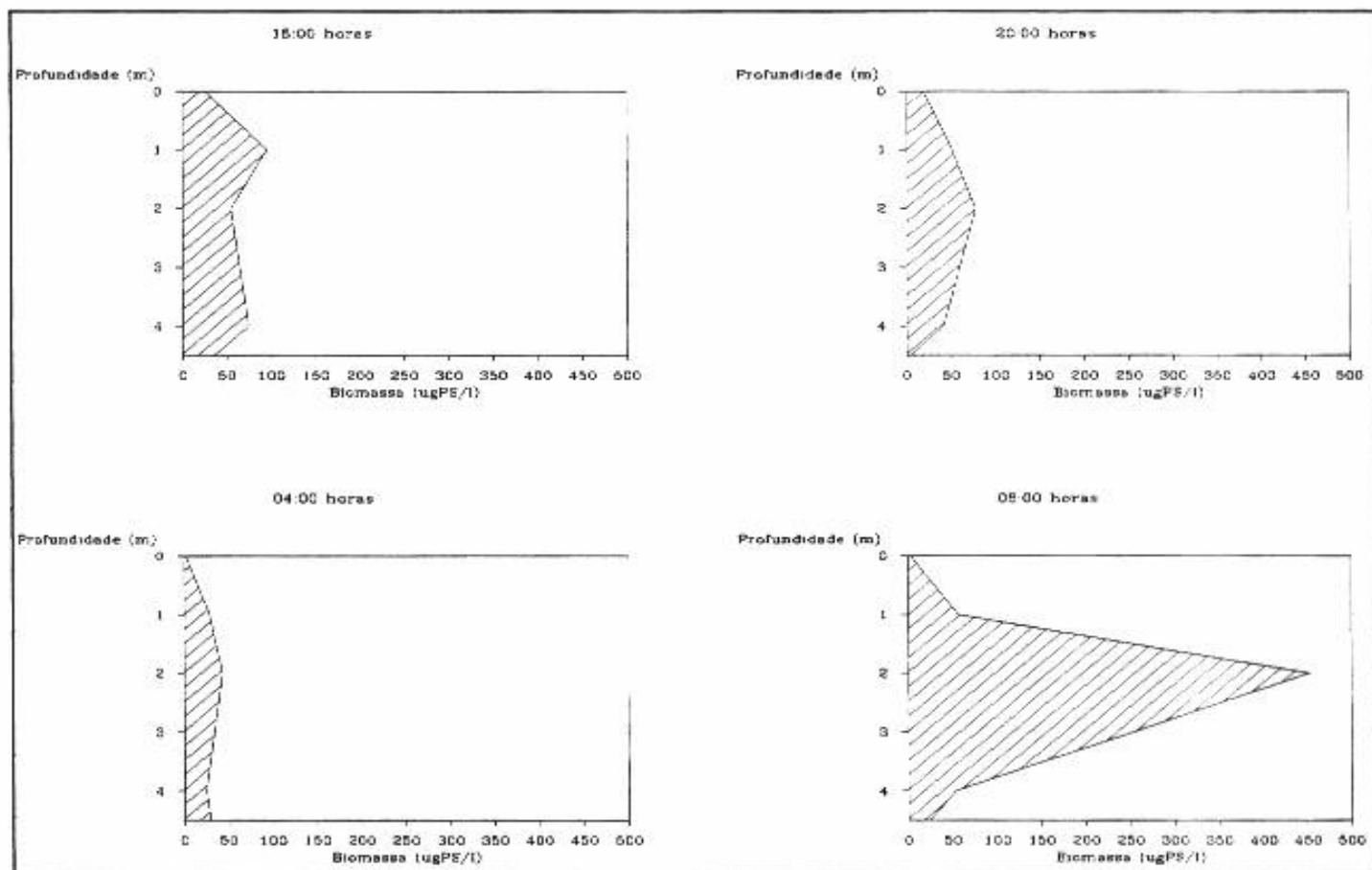


Figura 58 - Biomassa de *Daphnia gessneri* na coluna d'água no Reservatório da Pampulha nos quatro horários da variação nictemeral de 02/95.

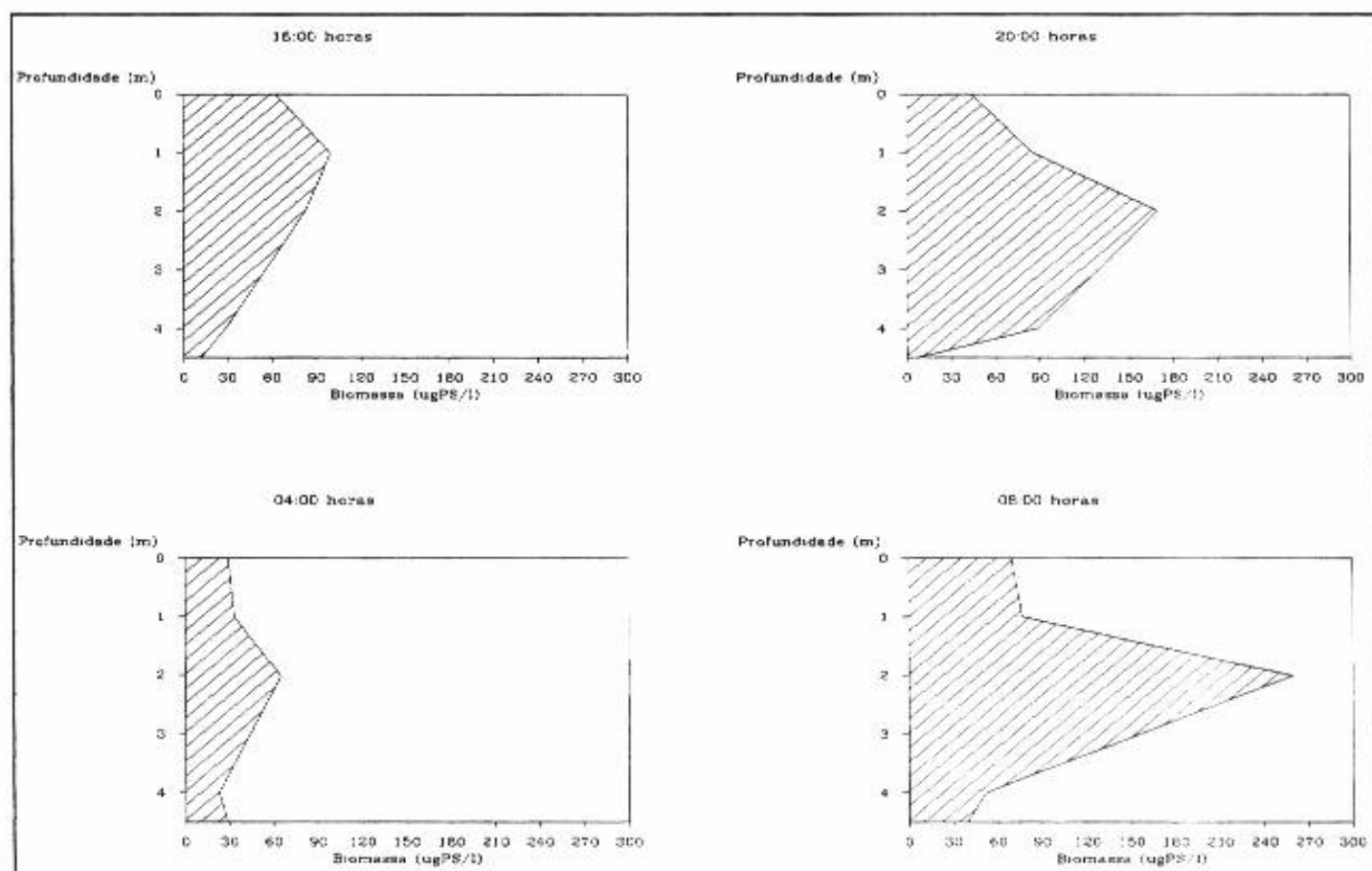


Figura 59 - Biomassa de Cyclopoida na coluna d'água no Reservatório da Pampulha nos quatro horários da variação nictemeral de 02/95.

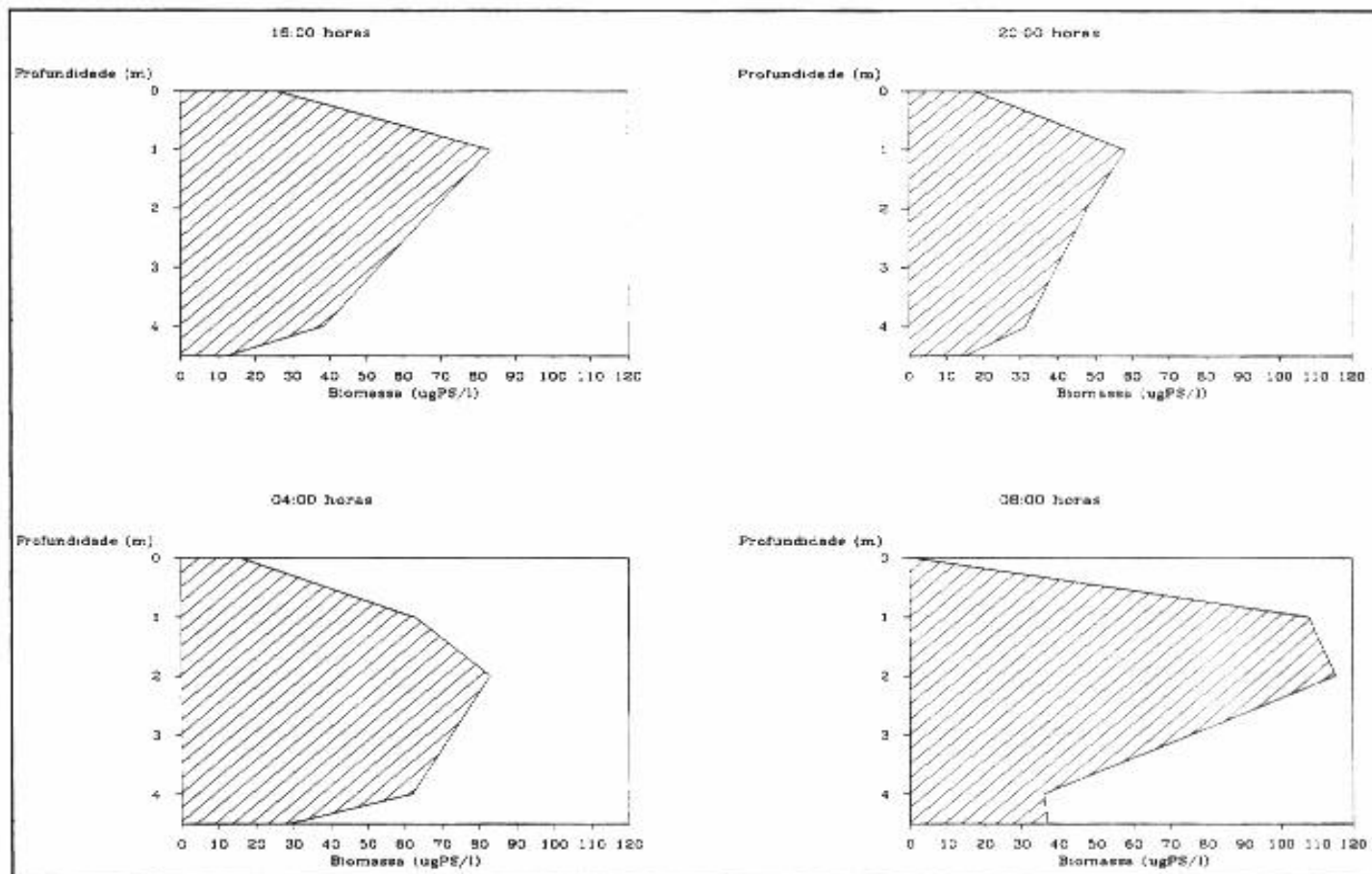


Figura 60 - Biomassa de *Diaphanosoma birgei* na coluna d'água no Reservatório da Pampulha nos quatro horários da variação nictemeral de 02/95.

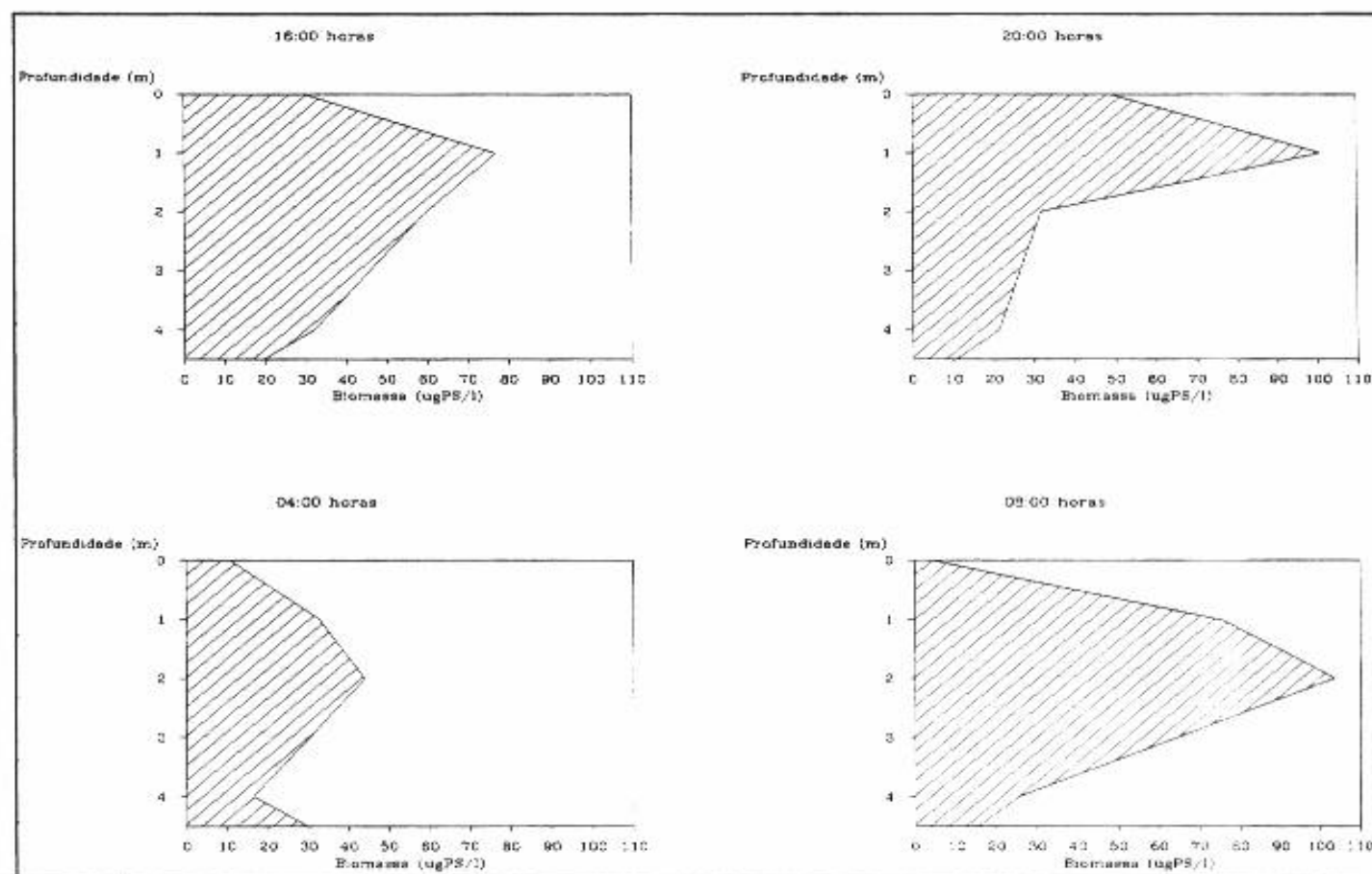


Figura 61 - Biomassa de *Ceriodaphnia cornuta* na coluna d'água no Reservatório da Pampulha nos quatro horários da variação nictemeral de 02/95.

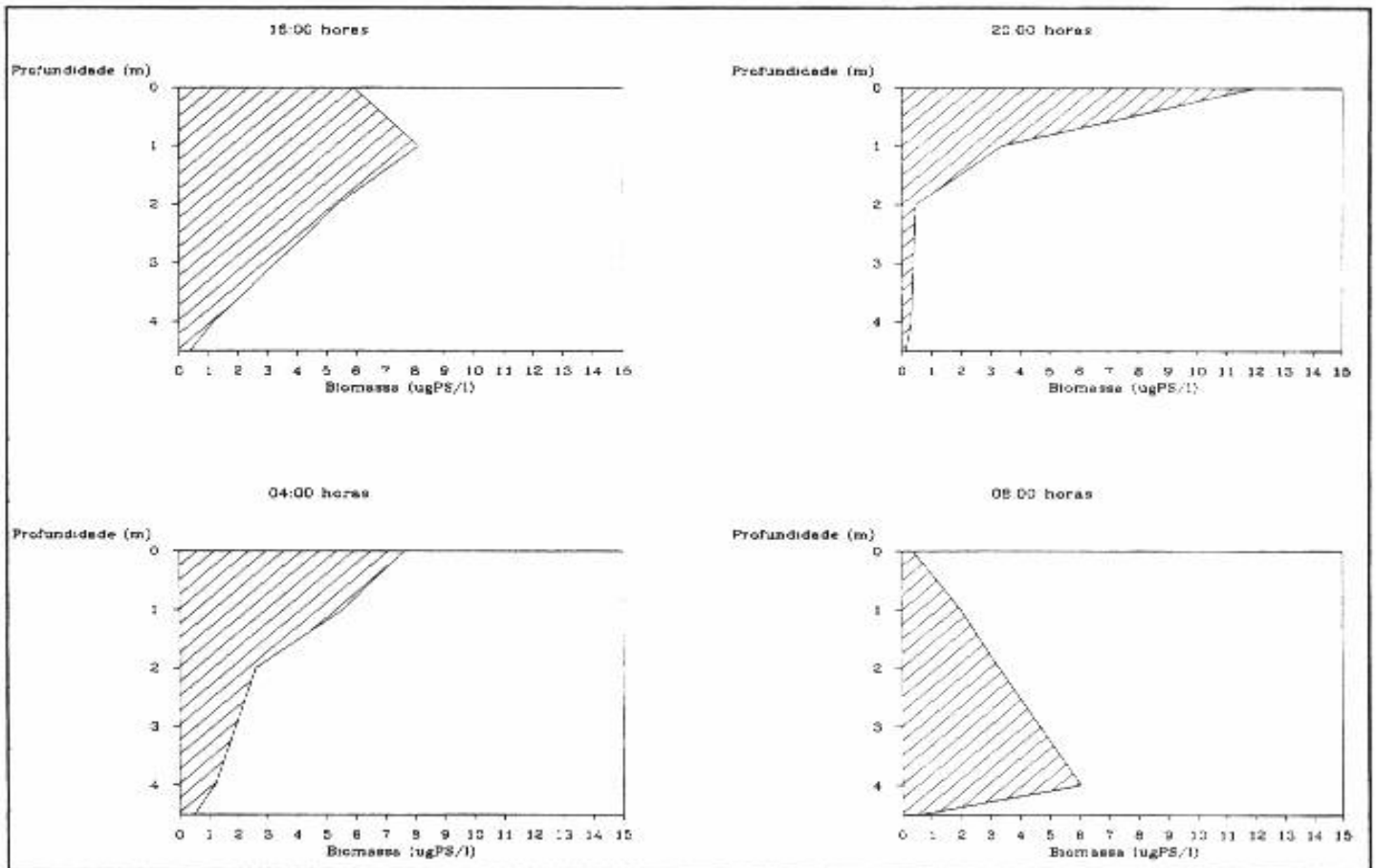


Figura 62 - Biomassa de Nauplii na coluna d'água no Reservatório da Pampulha nos quatro horários da variação nictemeral de 02/95.

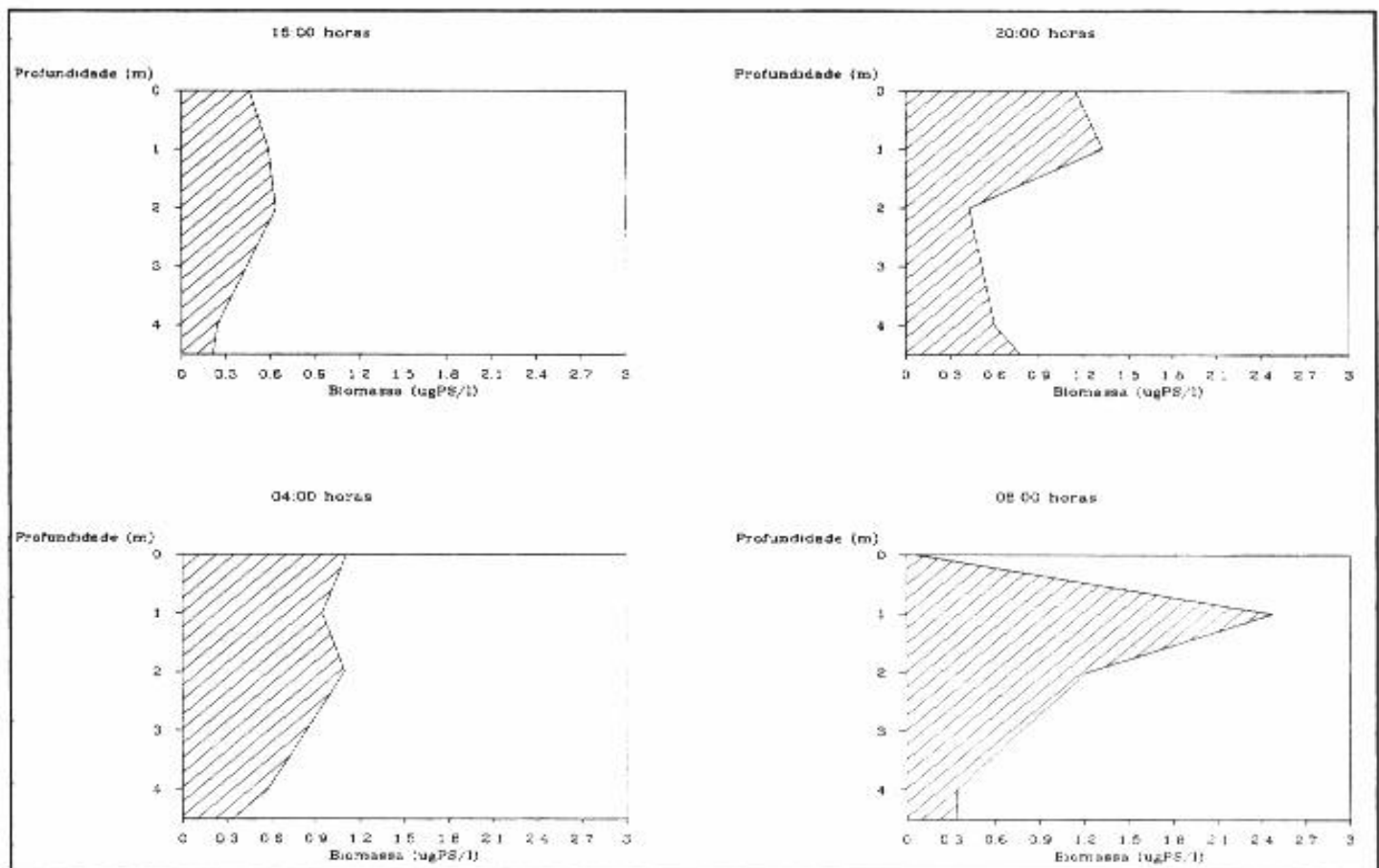


Figura 63 - Biomassa de Rotifera na coluna d'água no Reservatório da Pampulha nos quatro horários da variação nictemeral de 02/95.

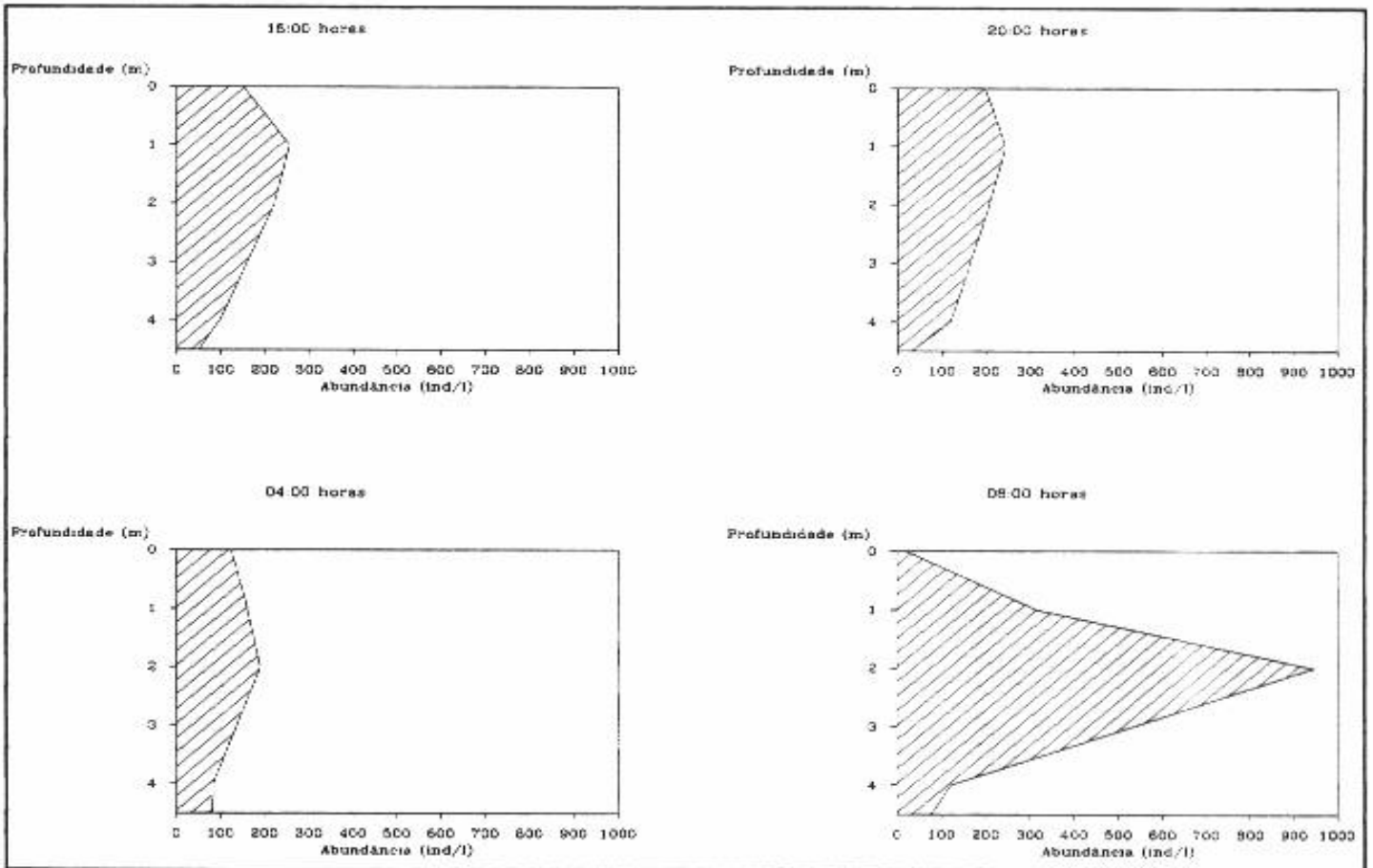


Figura 64 - Abundância do zooplâncton total na coluna d'água no Reservatório da Pampulha nos quatro horários da variação nictemeral de 02/95.

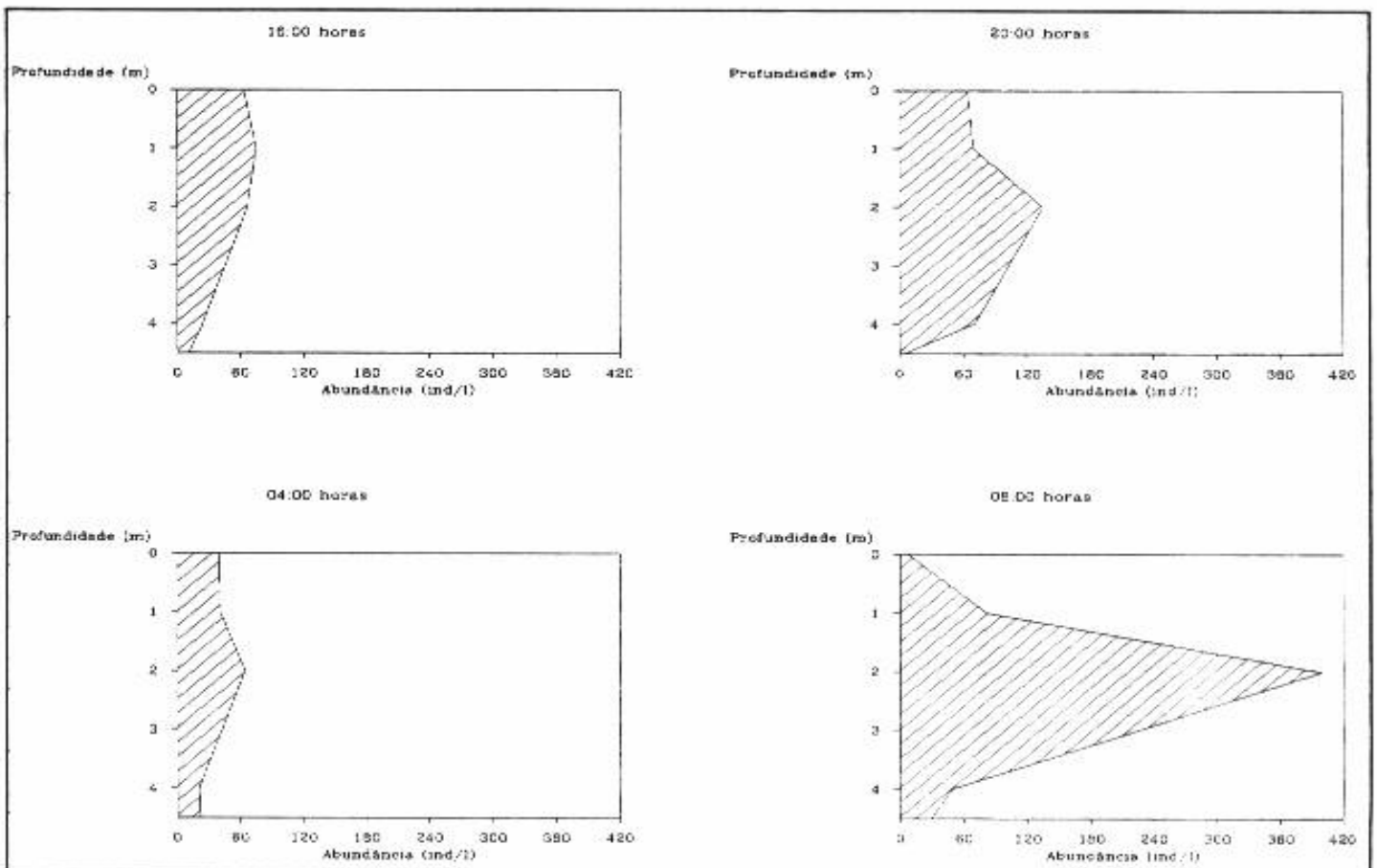


Figura 65 - Abundância de Cyclopoida na coluna d'água no Reservatório da Pampulha nos quatro horários da variação nictemeral de 02/95.

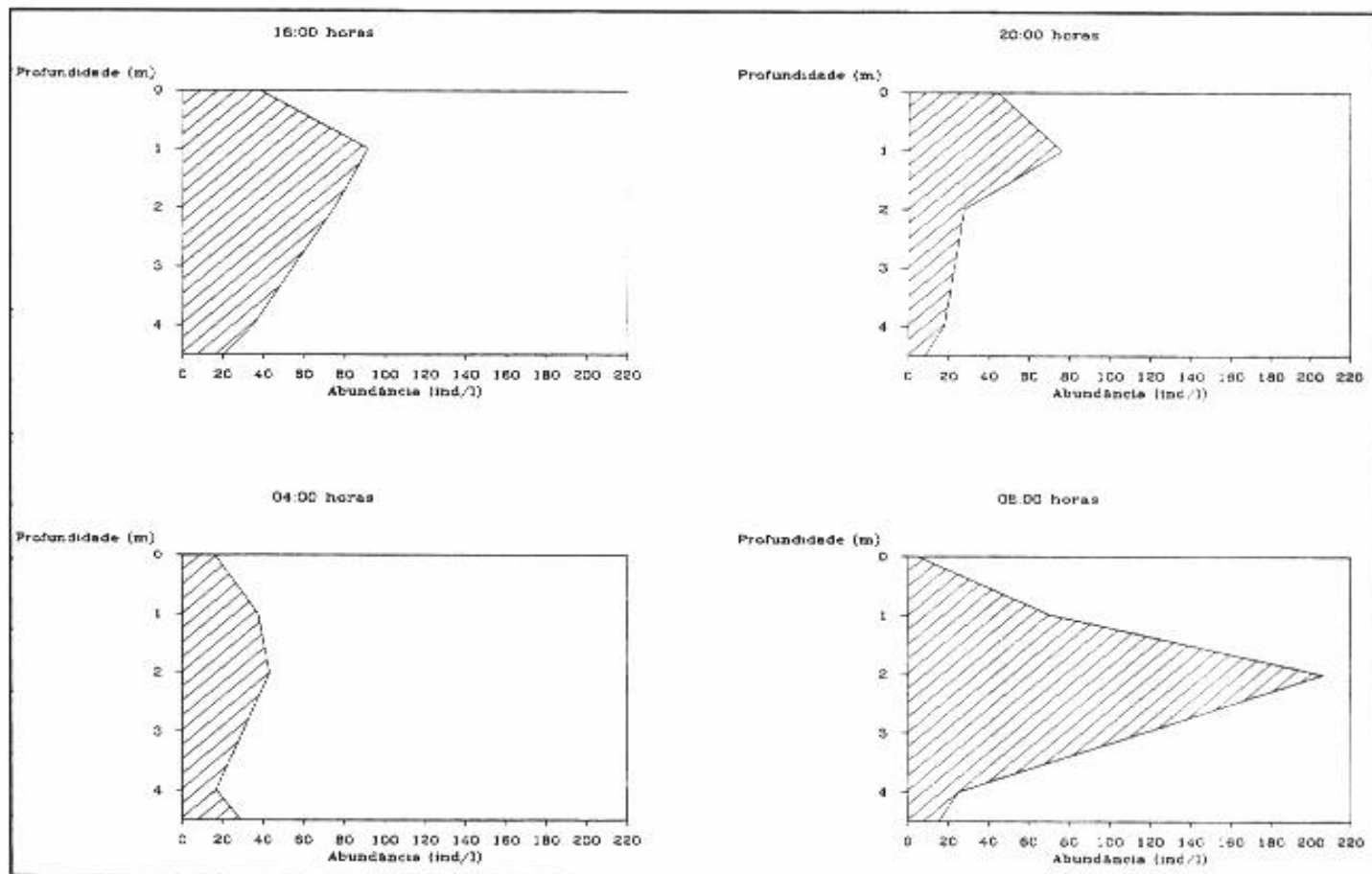


Figura 66 - Abundância de *Ceriodaphnia cornuta* na coluna d'água no Reservatório da Pampulha nos quatro horários da variação nictemeral de 02/95.

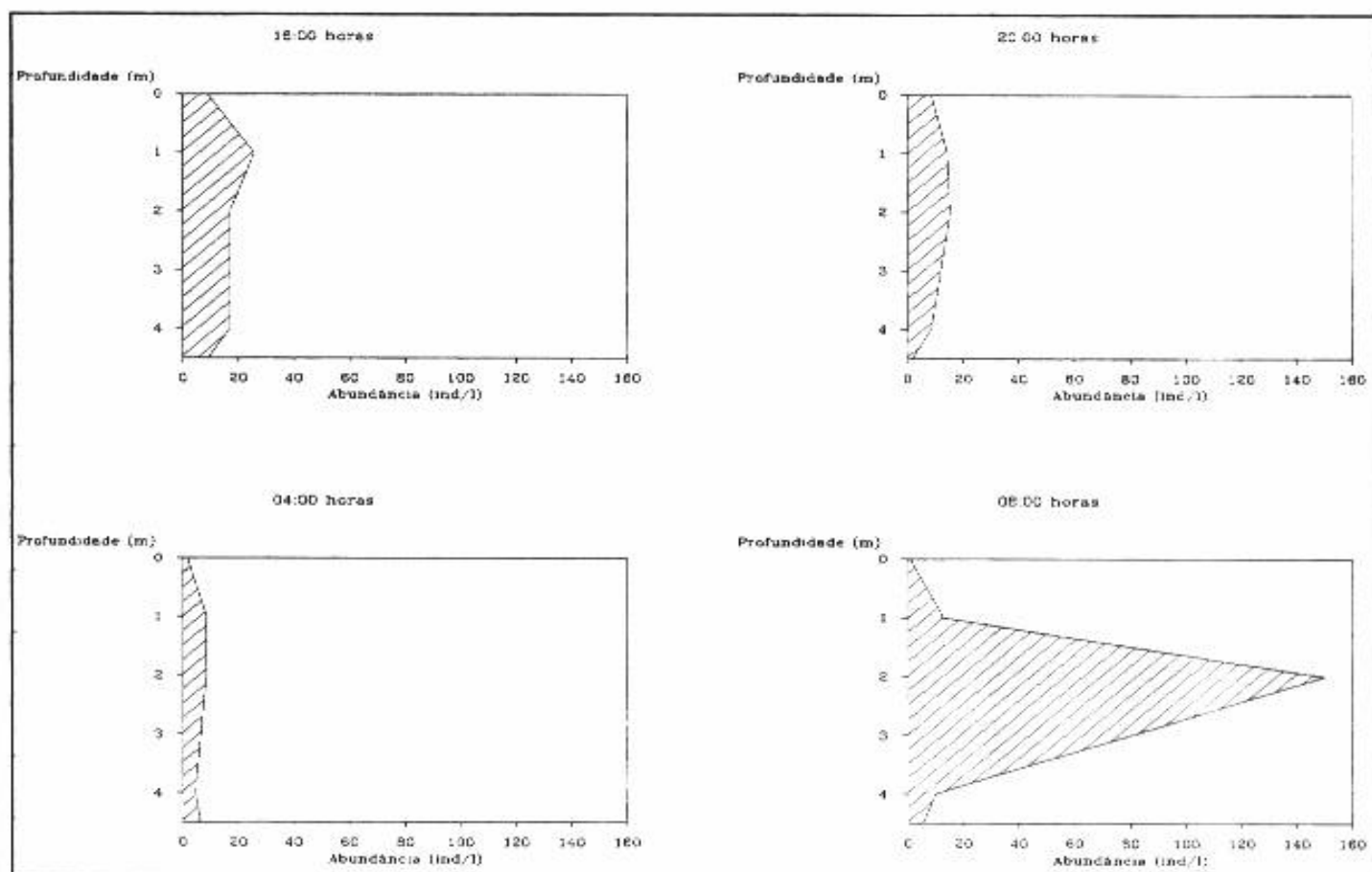


Figura 67 - Abundância de *Daphnia gessneri* na coluna d'água no Reservatório da Pampulha nos quatro horários da variação nictemeral de 02/95.

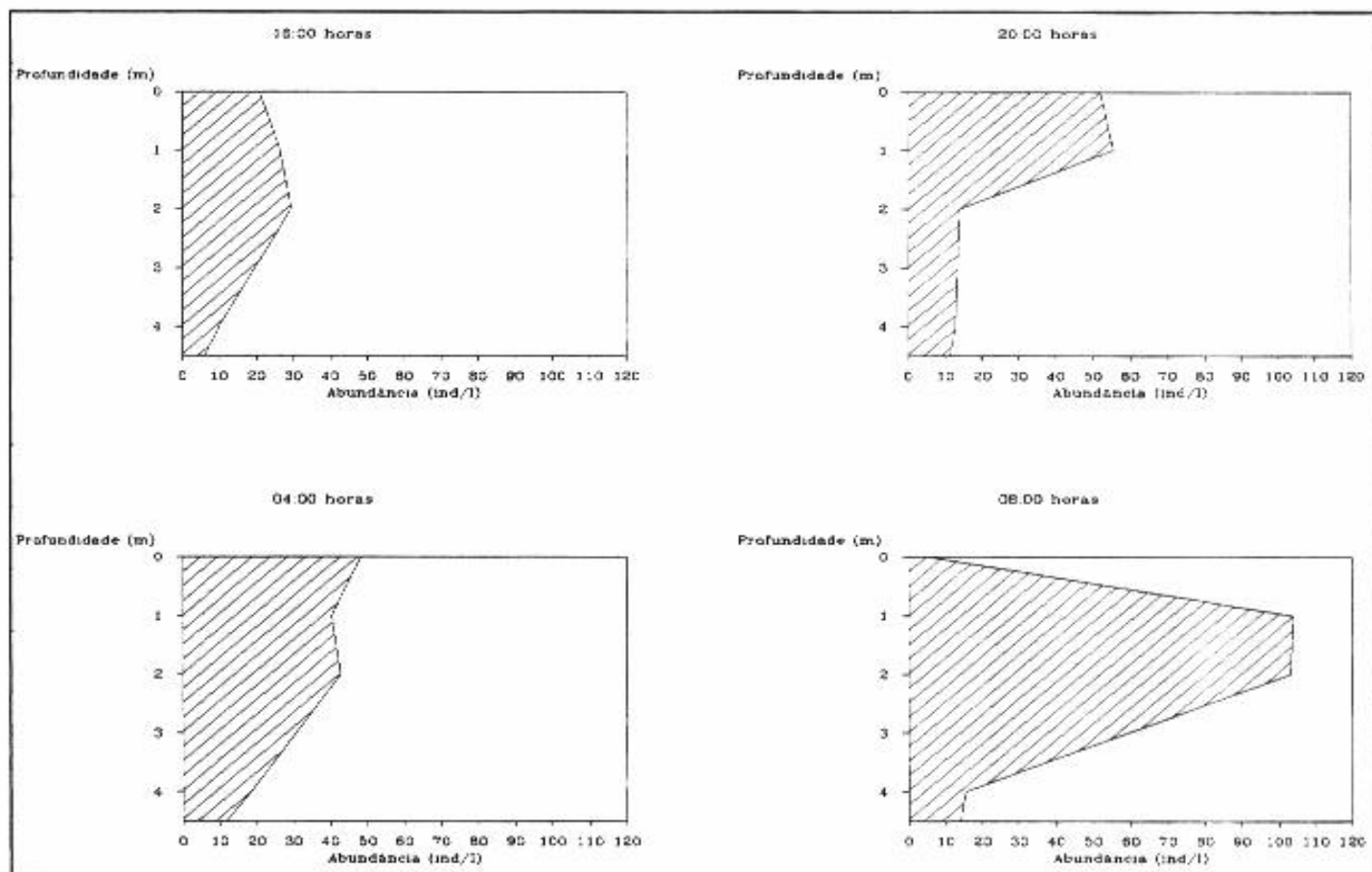


Figura 68 - Abundância de Rotifera na coluna d'água no Reservatório da Pampulha nos quatro horários da variação nictemeral de 02/95.

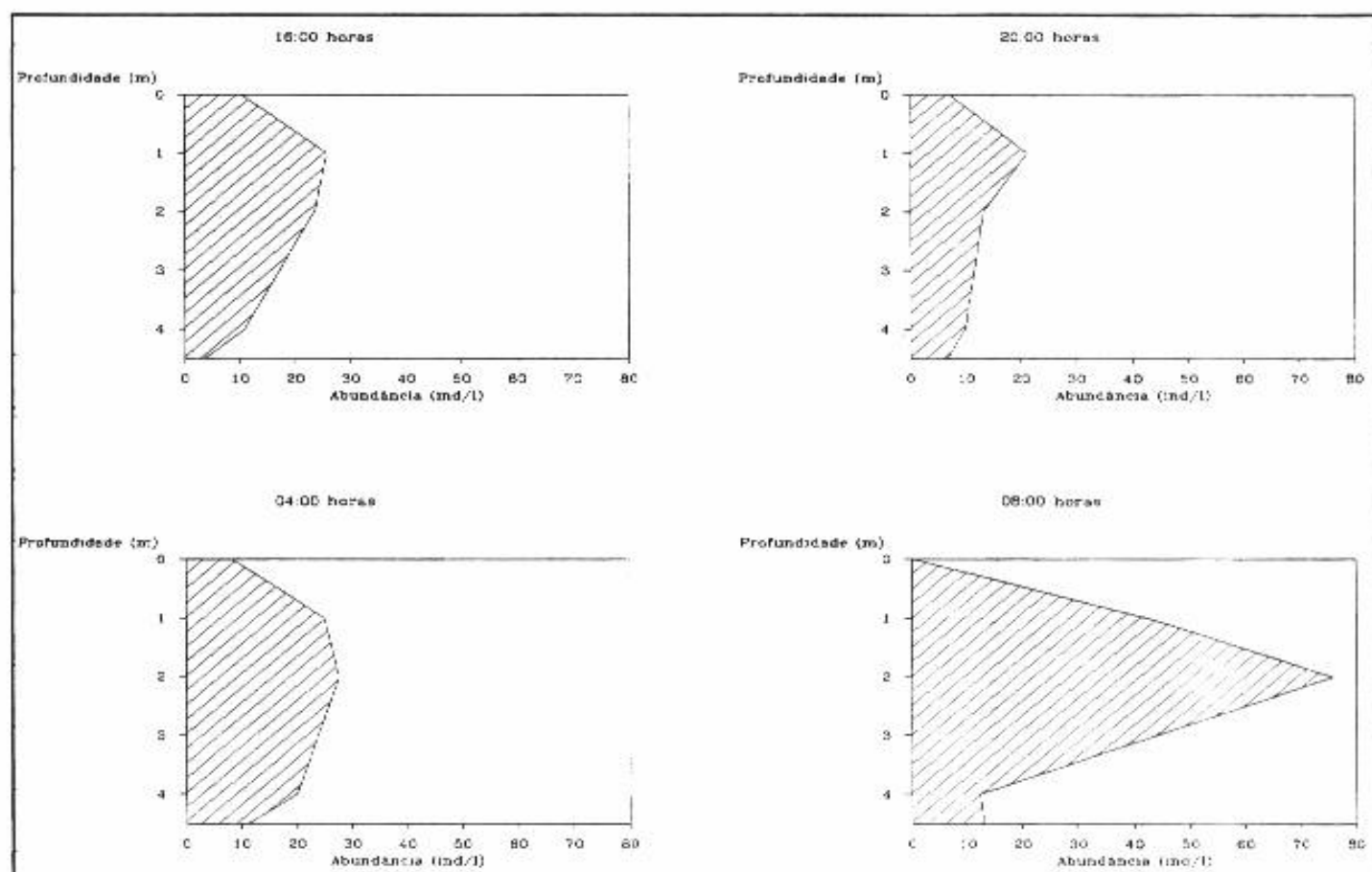


Figura 69 - Abundância de *Diaphanosoma birgei* na coluna d'água no Reservatório da Pampulha nos quatro horários da variação nictemeral de 02/95.

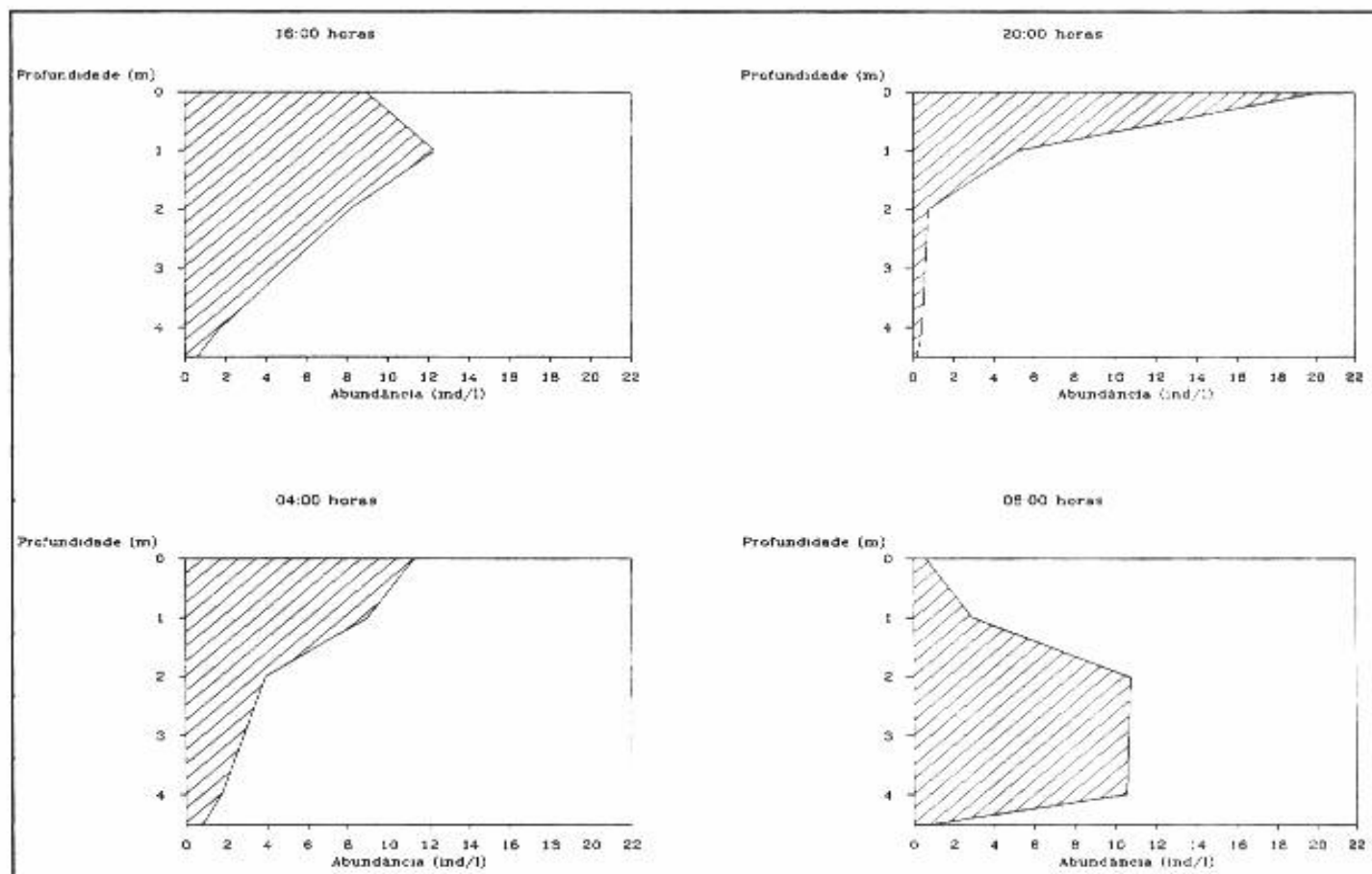


Figura 70 - Abundância de Nauplii na coluna d'água no Reservatório da Pampulha nos quatro horários da variação nictemeral de 02/95.

Tabela 7 - Índice de Morisita para biomassa na variação nictemeral de 02/95, na Pampulha.

ORGANISMOS OU GRUPOS	HORÁRIOS			
	16:00	20:00	04:00	08:00
Zooplâncton total	0,53	0,58	0,52	0,62
<i>Daphnia gessneri</i>	0,52	0,61	0,52	0,76
<i>Diaphanosoma birgei</i>	0,54	0,57	0,52	0,57
Cyclopoida	0,54	0,63	0,51	0,58
<i>Ceriodaphnia cornuta</i>	0,52	0,60	0,51	0,59
Nauplii	0,45*	2,00	0,45*	0,35*
Rotifera	-0,47	-1,16	-0,60	-23,44

* - O Qui-quadrado não corrobora a distribuição do Ip.

Tabela 8 - Índice de Morisita para abundância na variação nictemeral de 02/95, na Pampulha.

ORGANISMOS OU GRUPOS	HORÁRIOS			
	16:00	20:00	04:00	08:00
Zooplâncton total	0,53	0,55	0,51	0,66
<i>Daphnia gessneri</i>	0,5*	0,53	0,48*	0,82
<i>Diaphanosoma birgei</i>	0,52	0,51	0,51	0,60
Cyclopoida	0,53	0,59	0,51	0,71
<i>Ceriodaphnia cornuta</i>	0,53	0,57	0,51	0,66
Nauplii	0,52	0,73	0,52	0,55
Rotifera	0,52	0,55	0,52	0,61

* - O Qui-quadrado não corrobora a distribuição do Ip.

1.4 - Avaliação dos teores de lipídeos

Na variação diurna de 04/94, a média dos teores médios de lipídeos entre todos os horários foi de 6,8%. O menor valor encontrado foi 3,6% às 04:00 h, enquanto o maior foi 10,2%, às 20:00 h (Apêndice 9). Com relação às médias dos valores referentes a cada horário, o menor valor encontrado foi 5,2%, às 12:00 e 16:00 horas. Os maiores valores foram 8,2%, registrados à meia-noite e às 08:00 h da manhã seguinte. Neste último horário, contudo, houve maior variação entre as réplicas. O menor desvio padrão foi 0,87, correspondente aos valores das 24:00 h, enquanto que o menor, 1,46, foi encontrado às 20:00 h (Fig.71a). Podemos observar que os horários de 12:00, 16:00 e 04:00 horas apresentaram os valores mais baixos, iguais ou ligeiramente superiores a 5,0%. Por outro lado, às 20:00, 24:00 e 08:00 horas os valores mantiveram-se próximos a 8,0%. A ANOVA realizada para os dados desta variação demonstrou serem as diferenças significativas entre os horários (Tab.9).

No ciclo diurno de 08/94, os teores médios de lipídeos totais ficaram em 9,4 %, valor este superior ao da variação anterior. O menor valor, 6,5%, foi encontrado às 20:00 h, enquanto o maior, 11,6%, às 12:00 h (Apêndice 9). A menor média valores brutos, 8,7%, foi encontrada às 04:00 h e a maior, 10,1%, às 12:00 h. Às 16:00 h e às 08:00 h encontrou-se o menor desvio padrão, 0,6, enquanto o maior, 1,3, às 20:00 h (Fig.71b). Comparando-se os valores deste ciclo com o anterior, verificamos que os valores entre uma hora e outra, em agosto, apresentaram uma estreita faixa de variação, o que pode ser confirmado pelo valor de $P \leq 0,122$ obtido com a ANOVA (Tab.9).

Em 11/94, a média dos teores de lipídeos totais para todos os horários, em conjunto, foi de 10,8 %, maior que o das duas outras variações anteriores. O menor valor, 6,5%, foi registrado às 08:00 h, enquanto o maior, 15,6%, às 04:00 h (Apêndice 9). A menor média obtida, 9,0%, foi às 16:00 h e a maior, 12,5%, às 04:00 h. Já o menor desvio padrão, 0,7, foi encontrado às 12:00 h e o maior, 2,5, às 08:00 h (Fig.71c). Os maiores valores foram encontrados entre os horários noturnos e da madrugada. Apesar de os valores médios terem sido mais altos que nos ciclos diurnos precedentes, isto não foi suficiente para produzir uma variação de lipídeos significativa entre os diferentes horários, ficando o P da ANOVA $\leq 0,105$ (Tab.9).

Na variação de fevereiro de 1995, o zooplâncton exibiu uma média de 10,0 % para todos os horários, valores semelhantes aos dos dois últimos ciclos. O menor valor bruto, 6,8%, pertence às 08:00 h e o maior, 15,4%, às 04:00 h (Apêndice 9). Às 08:00 h também pertence a menor média dos valores, 7,7%, assim como a maior, 12,5%, às 04:00 h. Novamente, como na variação de novembro, os maiores valores de lipídeos foram encontrados

às 20:00, 24:00 e 04:00 horas, sendo estes dois últimos horários os que mais se destacam na Fig.71d, atingindo médias de 12,2% e 12,5%, respectivamente. Porém, diferentemente de novembro e tal como em abril, a diferença nos teores dos seis horários foi significativa, com $P \leq 0,0001$ (Tab.9).

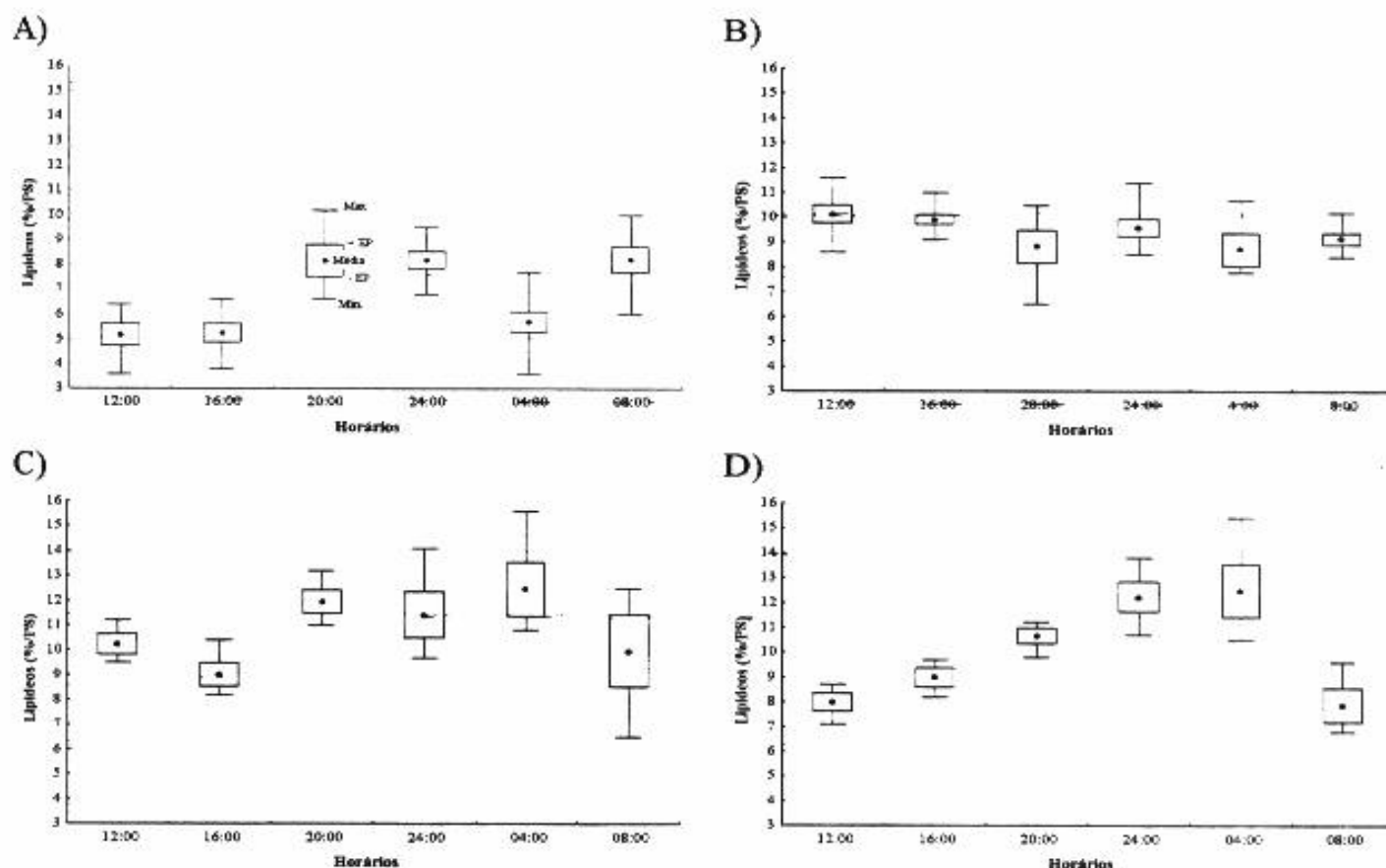


Figura 71 - Teores de lipídeos (média, erro-padrão, valor máximo e mínimo) do zooplâncton do Reservatório da Pampulha nos diferentes horários das quatro variações nictemerais. A) VN de abril/94; B) VN de agosto/94; C) VN de novembro/94 e D) VN de fevereiro/95.

Tabela 9 - Análises de variância para os teores de lipídeos, entre os diferentes horários das variações nictemerais do Reservatório da Pampulha.

VARIACÃO	Estatística	VALOR-P
26/04/94	$F_{(5, 34)} = 10,362$	0,000
16/08/94	$F_{(5, 31)} = 1,097$	0,122
7/11/94	$F_{(5, 18)} = 2,153$	0,105
21/02/95	$F_{(5, 18)} = 10,725$	0,000

2 - Reservatório de Furnas

2.1 - Dados climatológicos

Dois estações distintas foram observadas em Furnas no período compreendido entre agosto/94 e agosto/95: uma chuvosa que abrange os meses de outubro/94 a maio/95, com um pico máximo da média mensal pluviométrica em fevereiro/95, e outra seca, que acompanha os meses de junho, julho, agosto e setembro (Fig.72). Observou-se, também, que as médias mensais mais altas da temperatura máxima e da mínima foram registradas nos meses da estação chuvosa, enquanto que as menores médias mensais encontram-se associadas aos meses de seca.

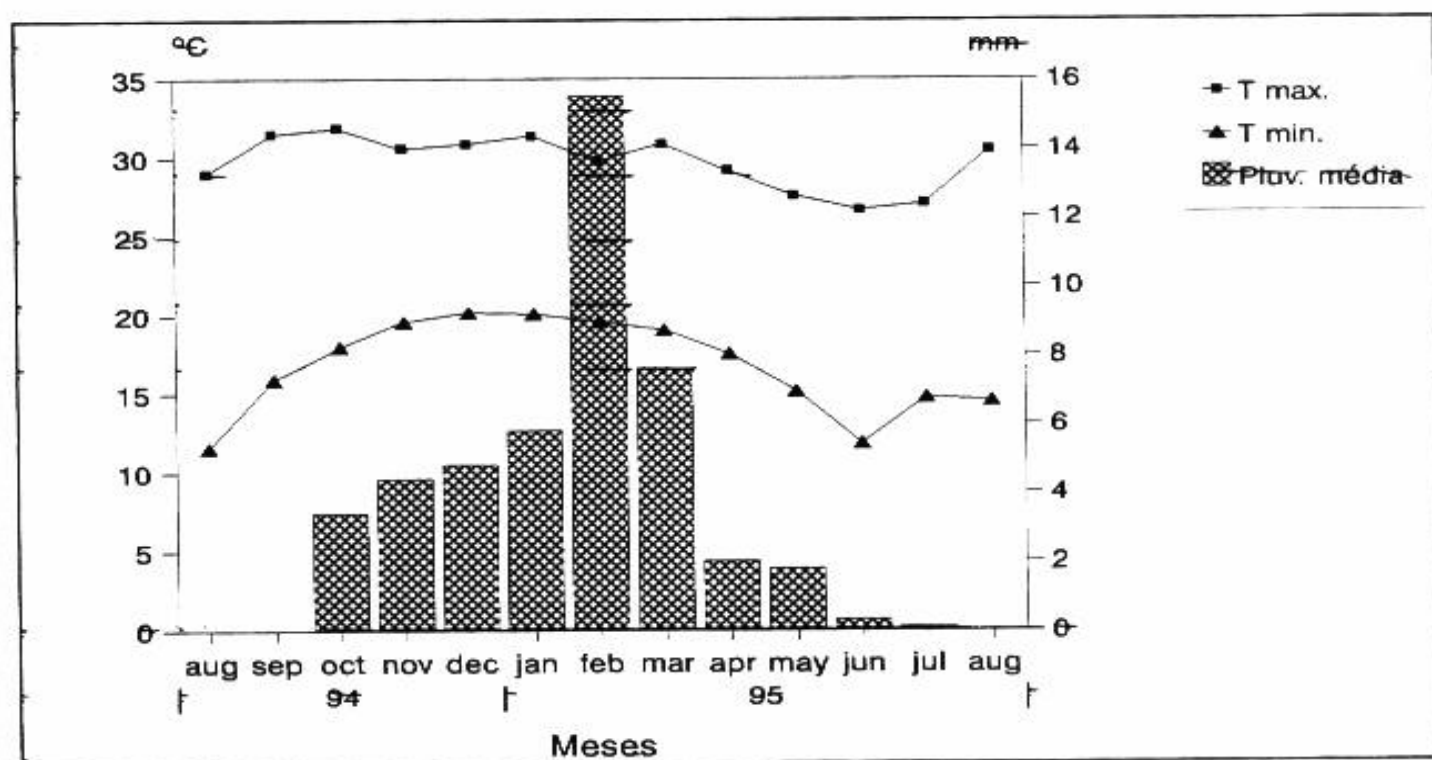


Figura 72- Variação da temperatura do ar (médias mensais da temperatura máxima e mínima) e da pluviosidade mensal média na Região do Reservatório de Furnas. Dados fornecidos pelo Sistema de Informações Hidrometeorológicas de Furnas Centrais Elétricas S.A.

2.2 - Dados físico-químicos

Na variação nictemeral de 02/95, as curvas de temperatura exibiram uma estratificação térmica. O fundo (32,0 m) permaneceu de 3 a 5°C mais frio que as camadas de superfície e meio de coluna d'água, em todas as horas. O menor valor registrado para o fundo foi 22,0°C, às 09:00 h e, na superfície, o maior valor foi de 28,0°C, às 20:00 h (Fig.73a).

A coluna d'água na variação diurna de 06/95 manteve-se praticamente desestratificada. Na superfície a temperatura variou entre 21,0°C, às 09:00 h, e 23,0°C, às 04:00 h (Fig.73b).

No caso do OD, em 02/95, somente o perfil das 14:00 h apresentou certa homogeneidade entre as leituras. Neste horário, o mínimo registrado foi de 5,5 mg/l à 32,0 m e o máximo, de 6,8 mg/l, na superfície. Nos demais horários, houve uma queda de até 1,0 mg/l, às 20:00 h, no fundo. Epi e metalímion mantiveram suas concentrações em torno de 6,0 mg/l, com discreto aumento para um máximo de 7,5 mg/l, na superfície, às 09:00 h (Fig.74a).

O OD em junho/95, também não mostrou grandes variações, com valores em torno de 4,0 mg/l, em toda a coluna, às 09:00 h e um discreto aumento para ao redor de 6,0 mg/l nos horários subsequentes, exceto às 04:00 h, quando os níveis voltaram a ficar próximos de 4,0 mg/l (Fig.74b).

O Secchi da região do Turvo, em fevereiro/95, teve uma média de 3,0 m (Sá Júnior, comunicação pessoal), enquanto que o Secchi medido em junho/95, às 09:00 h, foi de 4,5 m. Isto indica que a profundidade da zona fótica em fevereiro/95 foi de 7,5 m, enquanto que em junho/95 foi de 11,25 m.

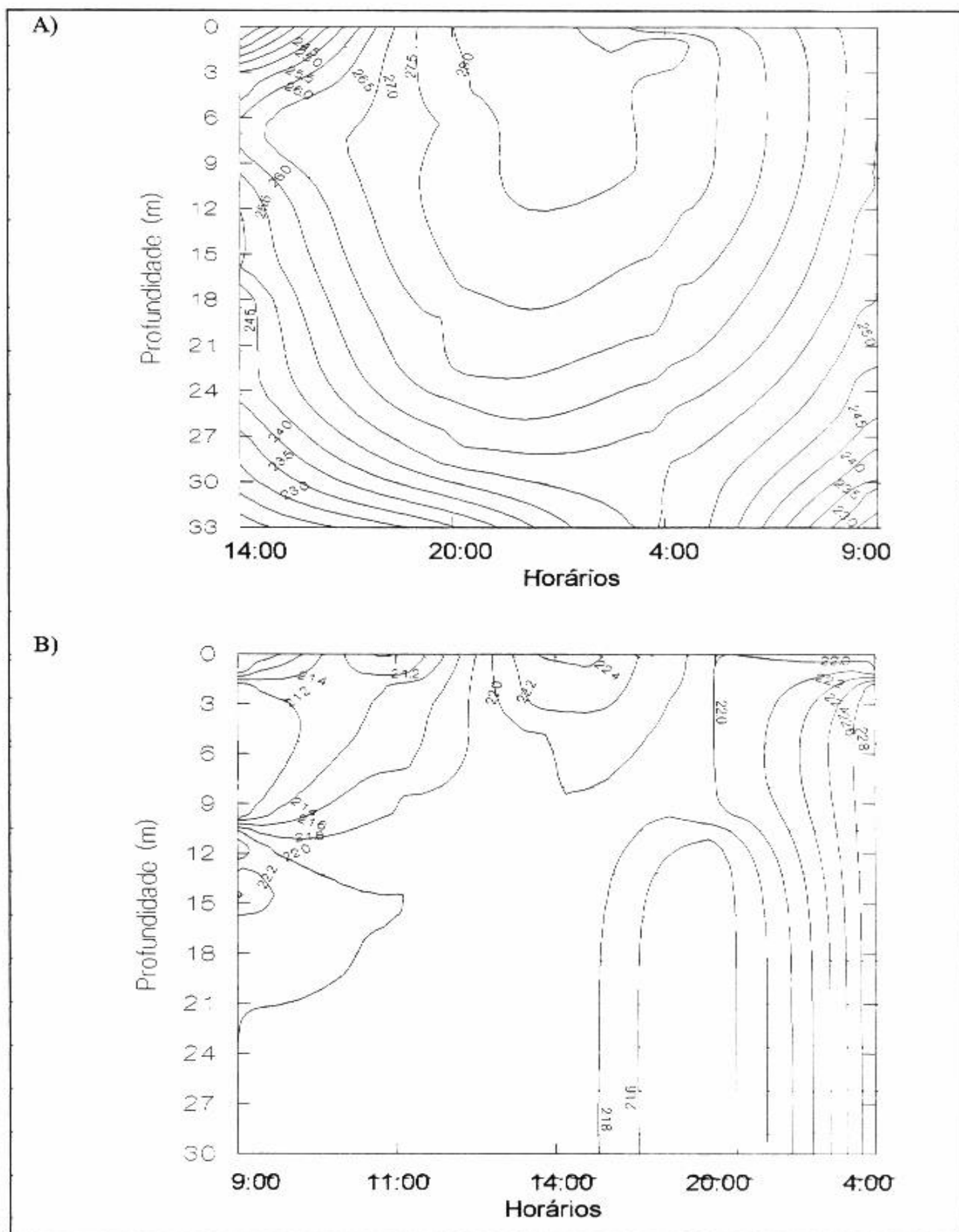


Figura 73 - Isotermas ($^{\circ}\text{C}$) na coluna d'água das duas variações nictemerais no reservatório de Furnas. A) VN de 02/95 e B) VN de 06/95.

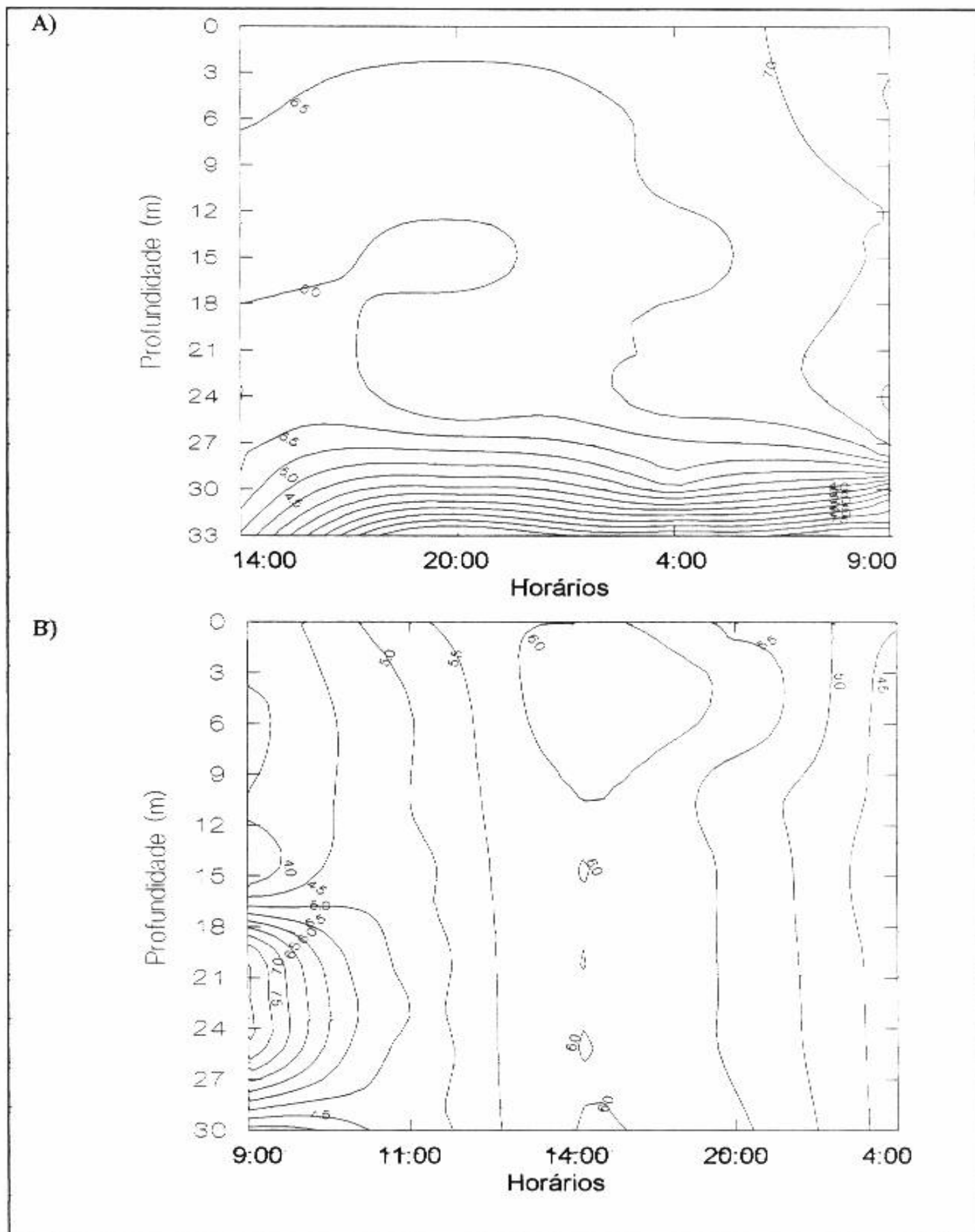


Figura 74 - Isolinesas ($^{\circ}\text{C}$) da concentração de OD na coluna d'água das duas variações nictemerais no reservatório de Furnas. A) VN de 02/95 e B) VN de 06/95.

2.3 - Avaliação da biomassa, abundância e MVD

2.3.1 - VN de 16-17/02/95

Os organismos mais representativos em termos de biomassa e que, portanto, tiveram seus valores representados graficamente foram, em ordem decrescente: zooplâncton total, Calanoida, *Bosmina* spp., *Diaphanosoma* spp., Nauplii, Cyclopoida, *Ceriodaphnia* spp. e *Daphnia* spp.

O res. de Furnas apresentou biomassa total do zooplâncton entre 50 e 80 $\mu\text{gPS/l}$ em fevereiro de 1995 e entre 15 e 50 $\mu\text{gPS/l}$ em junho de 1995, valores estes indicando os valores máximos obtidos na coluna d'água nos diferentes horários. Estes valores são muito inferiores aos obtidos no res. da Pampulha que, praticamente, teve os valores sempre acima de 200 $\mu\text{gPS/l}$ em todas as ocasiões, sendo que em alguns casos estes valores superaram os 800 $\mu\text{gPS/l}$.

Assim como na Pampulha, o zooplâncton total (Fig.75) reflete o padrão do organismo de maior biomassa, neste caso, dos Calanoida (Fig.76). Tanto para o zooplâncton, quanto para Calanoida, ocorre a formação de dois picos, em todos os horários, que corresponderiam a duas populações distintas: uma que, preferencialmente, situa-se nas camadas mais superficiais e outra, nas mais profundas. *Bosmina* spp. tende a preferir as camadas superficiais do res. de Furnas, exceto de madrugada, quando formam-se dois picos: um continua superficial e outro que concentra-se entre 24-18 m (Fig.77). Padrão semelhante a este também foi exibido por *Diaphanosoma* spp. (Fig.78).

Os Nauplii deslocaram-se das camadas superficiais de 12-0 m, onde mantiveram-se à tarde e à noite, para as camadas de 24-12 m, às 04:00 h, permanecendo homogeneamente distribuídos na coluna d'água, às 08:00 h (Fig.79).

Os Cyclopoida mantiveram-se homogeneamente distribuídos na coluna d'água nos dois primeiros horários, enquanto que nos dois últimos concentraram-se entre 24-18 m (Fig.80). As biomassas de *Ceriodaphnia* spp. mantiveram uma discreta tendência a concentrar-se do meio para a superfície, exceto às 04:00 h, quando dois diferentes picos surgiram: um na superfície e outro em torno dos 18,0 m (Fig.81).

Por fim, o perfil de biomassa de *Daphnia* spp. mostrou uma grande amplitude de deslocamento mostrando dois picos, um superficial e outro ao fundo, às 14:00 h, concentrando-se ao redor dos 12,0 m, às 20:00 h, voltando a formar dois picos de madrugada e ficando homogeneamente distribuídos pela manhã (Fig.82).

A abundância do zooplâncton total (Fig.83) foi novamente marcada pelas abundâncias dos organismos mais significativos: *Bosmina* spp. (Fig.84) e Calanoida (Fig.85).

Estes organismos, seguidos de Rotifera, Cyclopoida, Nauplii, *Diaphanosoma* spp., *Ceriodaphnia* spp. e *Daphnia* spp foram os mais abundantes em ordem decrescente.

Para *Bosmina* spp., Calanoida, Cyclopoida (Fig.86), Nauplii (Fig.87), *Diaphanosoma* spp.(Fig.88) e *Ceriodaphnia* spp (Fig.89) os gráficos de abundância são semelhantes aos que já foram descritos para a biomassa, considerando-se as diferenças de valores entre biomassa e abundância para cada organismo ou grupo. Em se tratando de *Daphnia* spp. (Fig.90) houve diferenças marcantes entre os dados de abundância e biomassa demonstrando, assim como foi visto no res. da Pampulha, um deslocamento vertical diferenciado por classes de tamanho como ocorreu, por exemplo, com os dados da faixa 6,0-12,0 m, às 14:00 h e os da faixa 0,0-6,0 m, às 20:00 h. As abundâncias de Rotifera (Fig.91) foram incluídas, uma vez que elas possuem semelhança de distribuição com os dados de abundância de *Bosmina* spp.

Os Índices calculados para biomassa mostraram que somente os Calanoida e o zooplâncton total, que reflete a biomassa dos Calanoida, apresentaram distribuição heterogênea pela coluna d'água, com valores maiores que zero, em todos os horários (Tab.10), reforçando o que corresponderia, graficamente, aos dois picos observados nas Figs. 75 e 76. Para os demais organismos, predominou distribuição homogênea, com valores do Índice menores que zero (Tab.10). Para *Bosmina* spp., às 04:00 h, o valor foi maior que zero, 1,53, mesmo horário em que foi observada a formação de dois picos gráficos (Fig.77). Para *Diaphanosoma* spp., às 20:00 h e 04:00 h, os valores foram maiores que zero, embora o χ^2 calculado não reforce o valor do Ip (Apêndice 10). O mesmo ocorre com Nauplii, às 14:00 h e 04:00 h, e Cyclopoida, às 04:00 h, quando percebeu-se deslocamentos destes organismos (Figs.79 e 80, respectivamente). Já *Ceriodaphnia* spp. (Fig.81) e *Daphnia* spp. (Fig.82), embora graficamente tenham demonstrado deslocar-se e concentrar-se em determinadas regiões da coluna d'água, não obtiveram Índice que reforçasse tal padrão (Tab.10).

Em termos de abundância os únicos organismos que, em todos os horários, permaneceram obtendo Índices que não indicam distribuição heterogênea foram *Ceriodaphnia* spp. (Tab.11). Para *Daphnia* spp. não foi encontrado um Ip que pudesse descrever seu padrão de distribuição (Apêndice 11). Assim como para biomassa, somente o zooplâncton total e os Calanoida obtiveram Índices que reforçam uma distribuição heterogênea pela coluna d'água (Tab.11). Para este grupo, porém, nenhum dos Índices foi corroborado pelo χ^2 . Os demais organismos obtiveram maior número de Ips superiores a zero que, todavia, na sua grande maioria, não foram reforçados pelo χ^2 calculado (Tab.11) (Apêndice 11).

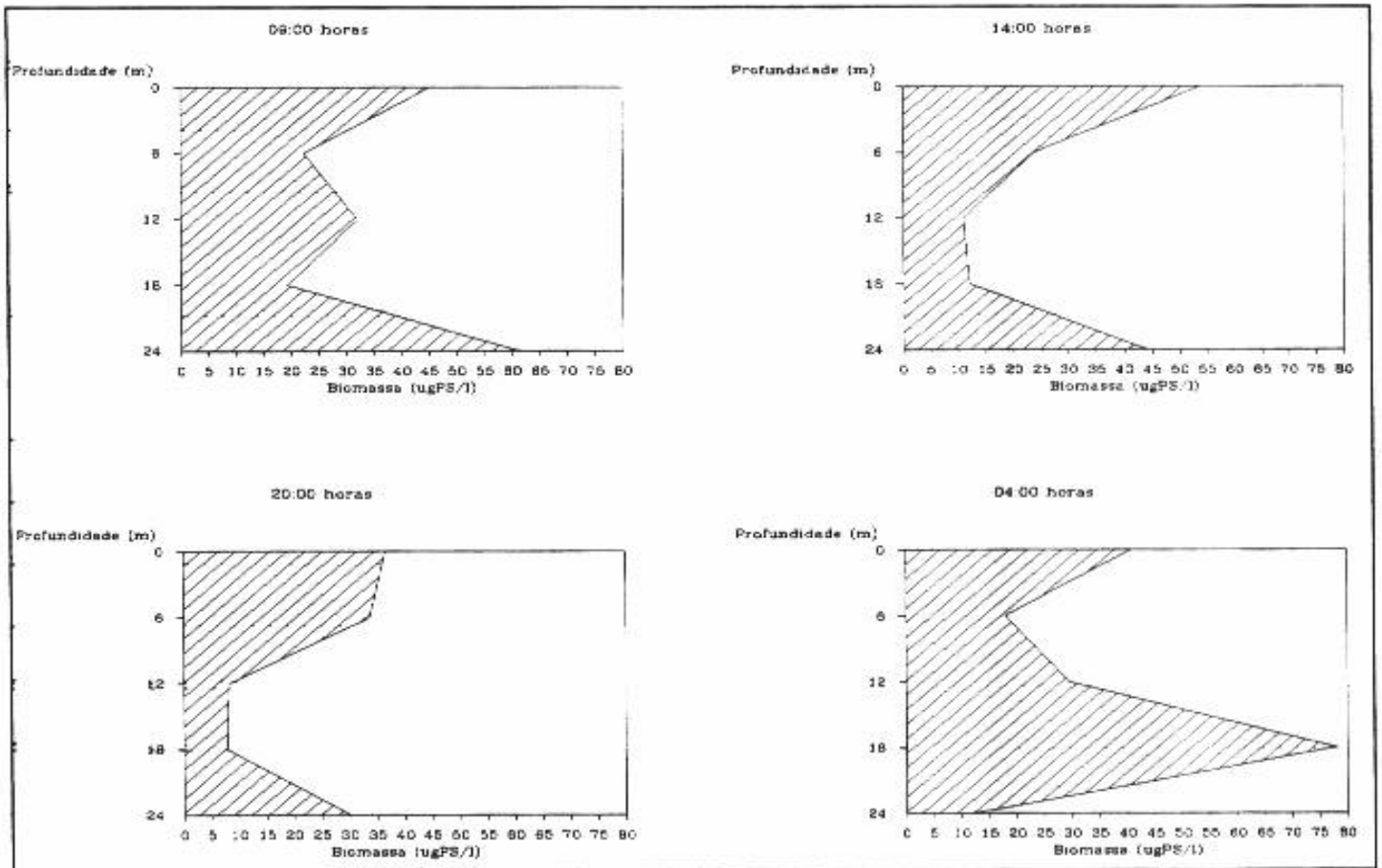


Figura 75 - Biomassa do zooplâncton total na coluna d'água no Reservatório de Fumas nos quatro horários da variação nictemeral de 02/95.

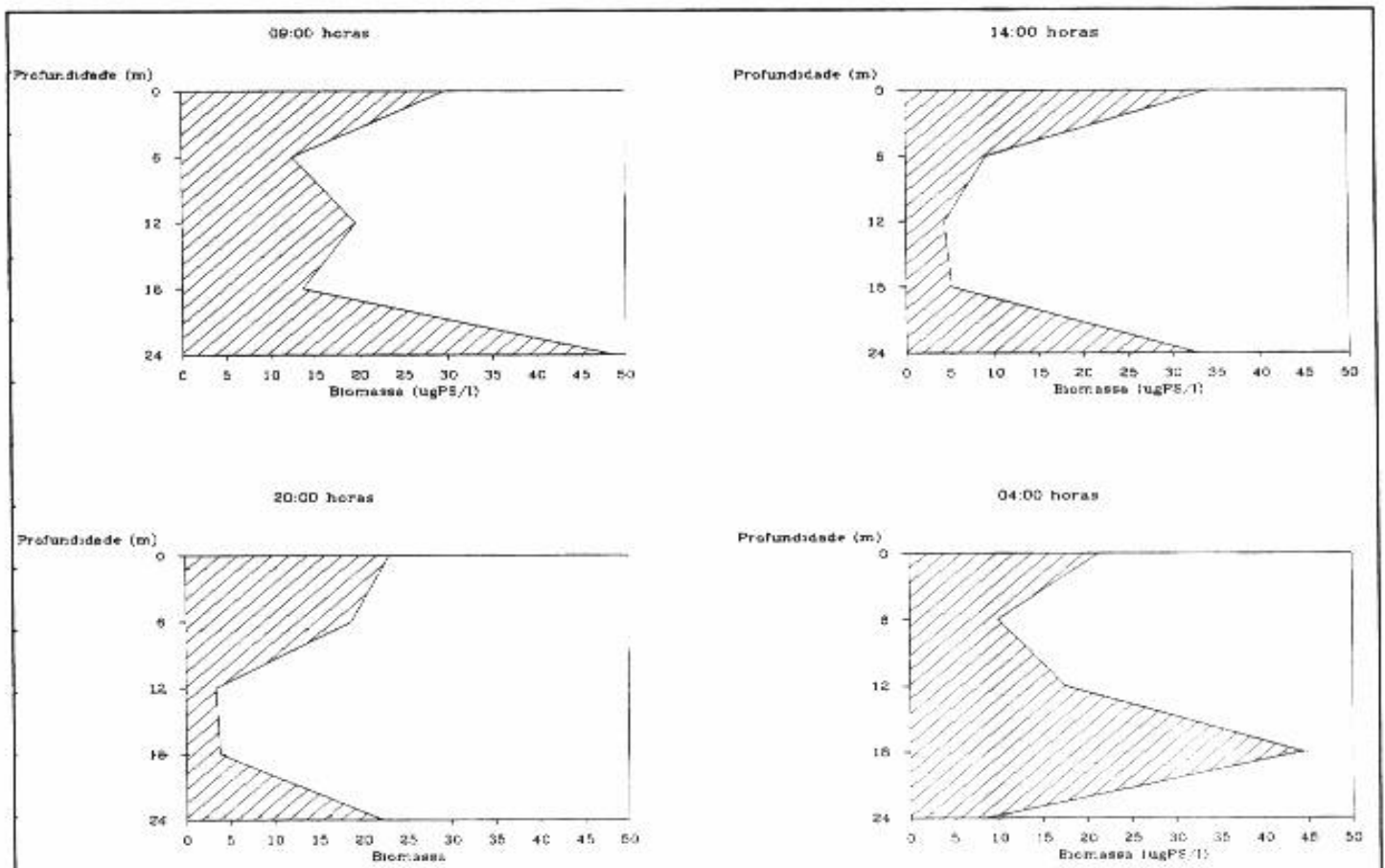


Figura 76 - Biomassa de Calanoida na coluna d'água no Reservatório de Fumas nos quatro horários da variação nictemeral de 02/95.

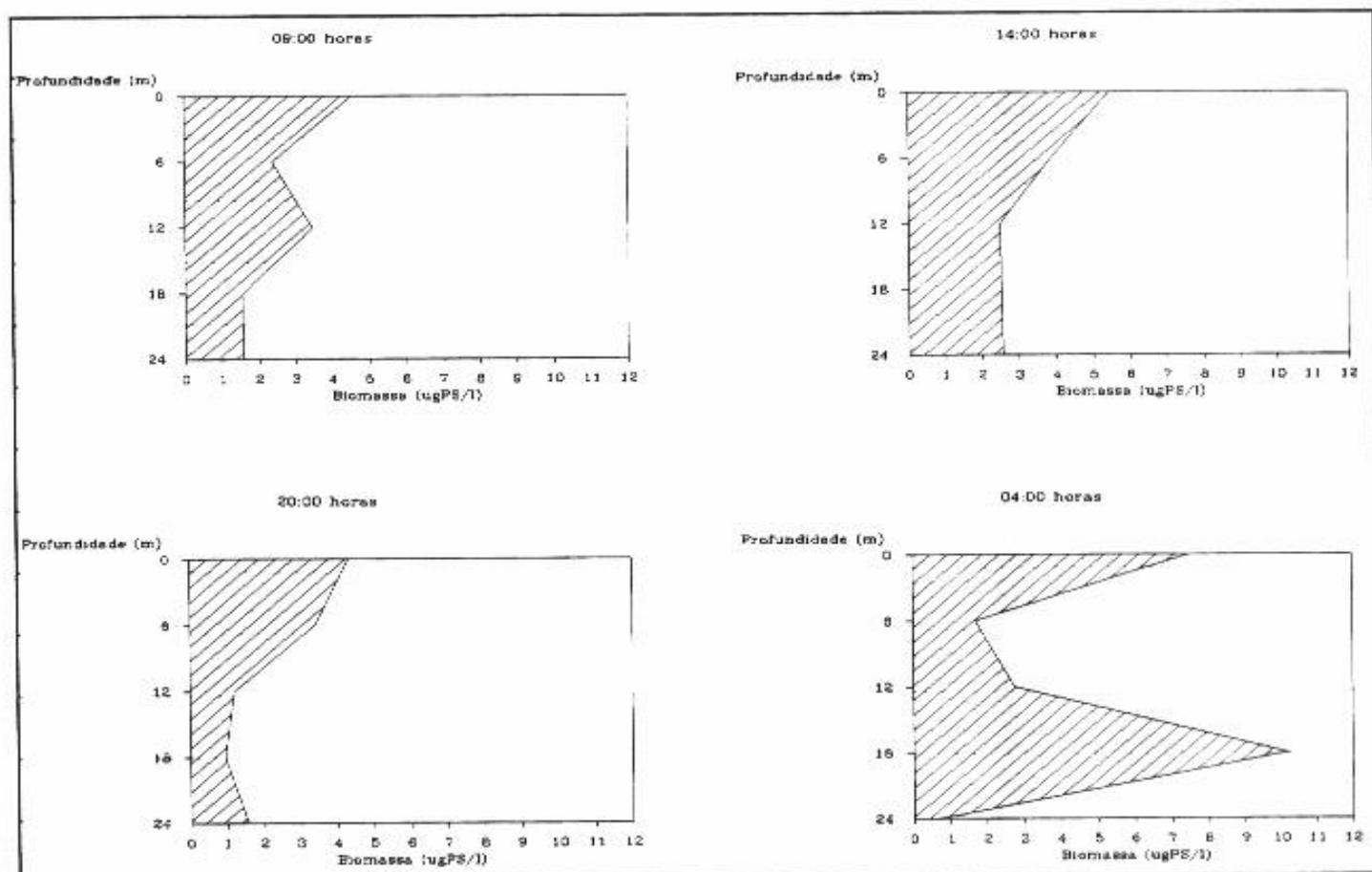


Figura 77- Biomassa de *Bosmina* spp. na coluna d'água no Reservatório de Furnas nos quatro horários da variação nictemeral de 02/95.

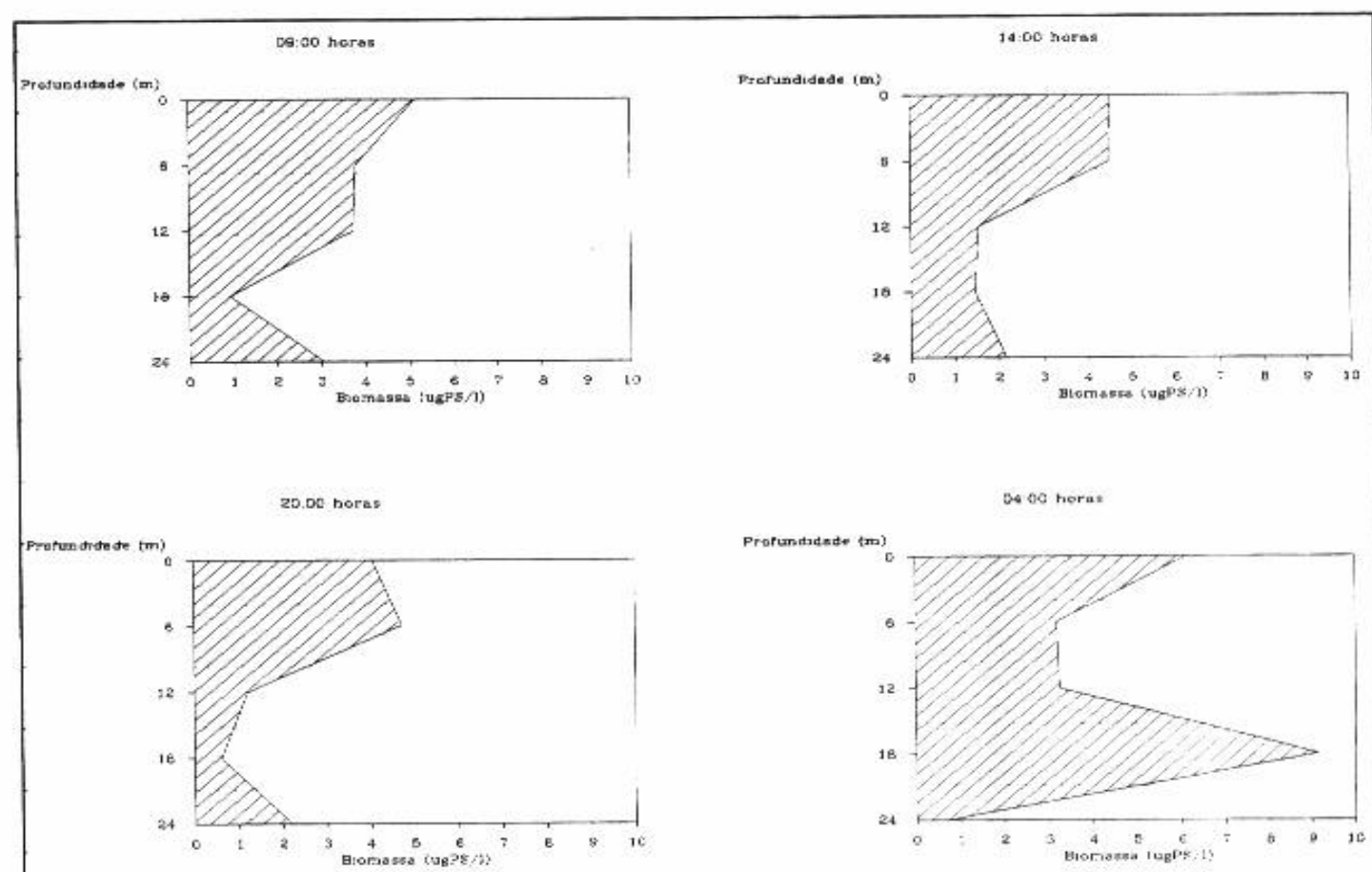


Figura 78 - Biomassa de *Diaphanosoma* spp. na coluna d'água no Reservatório de Furnas nos quatro horários da variação nictemeral de 02/95.

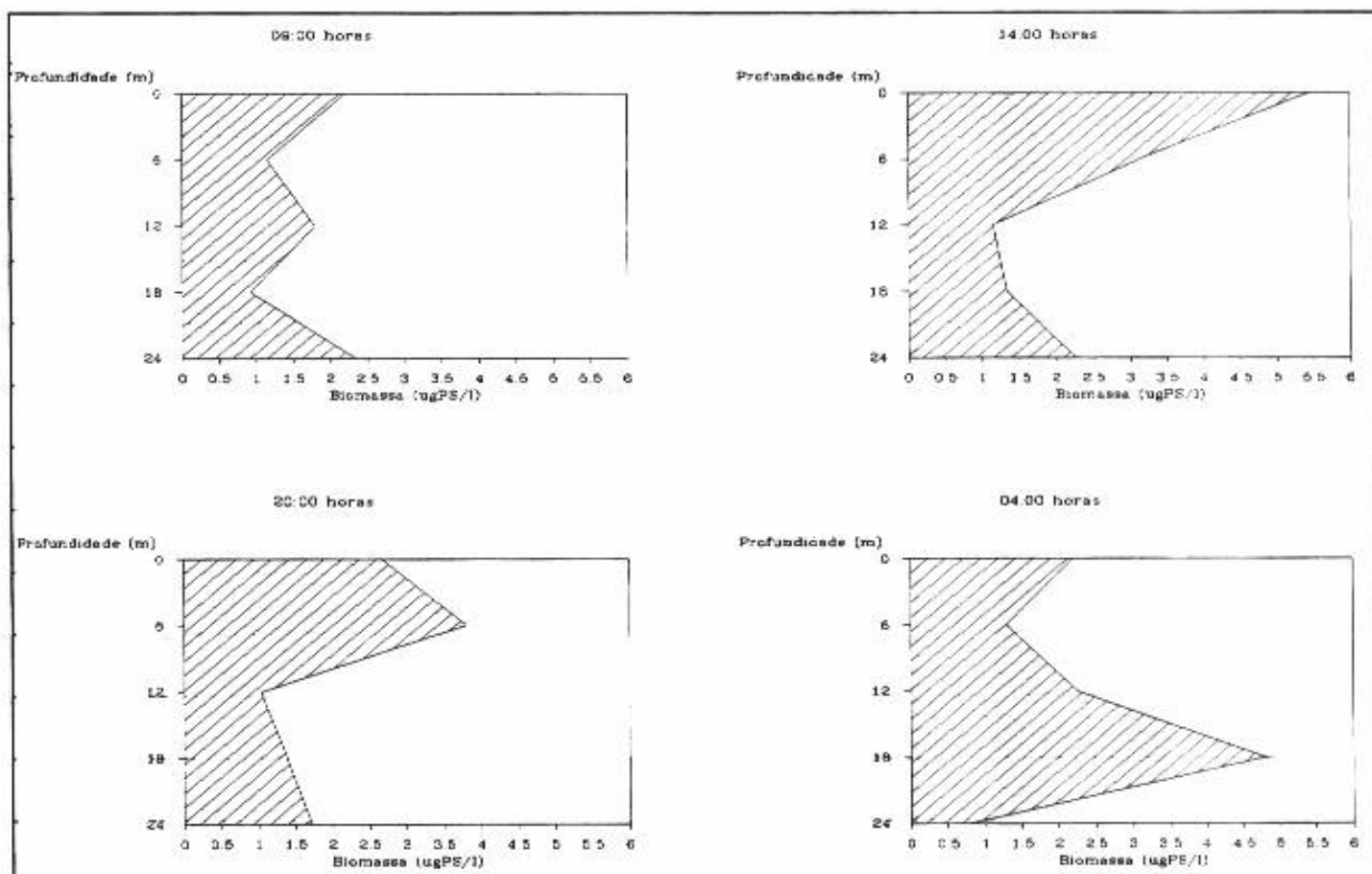


Figura 79 - Biomassa de Nauplii na coluna d'água no Reservatório de Furnas nos quatro horários da variação nictemeral de 02/95.

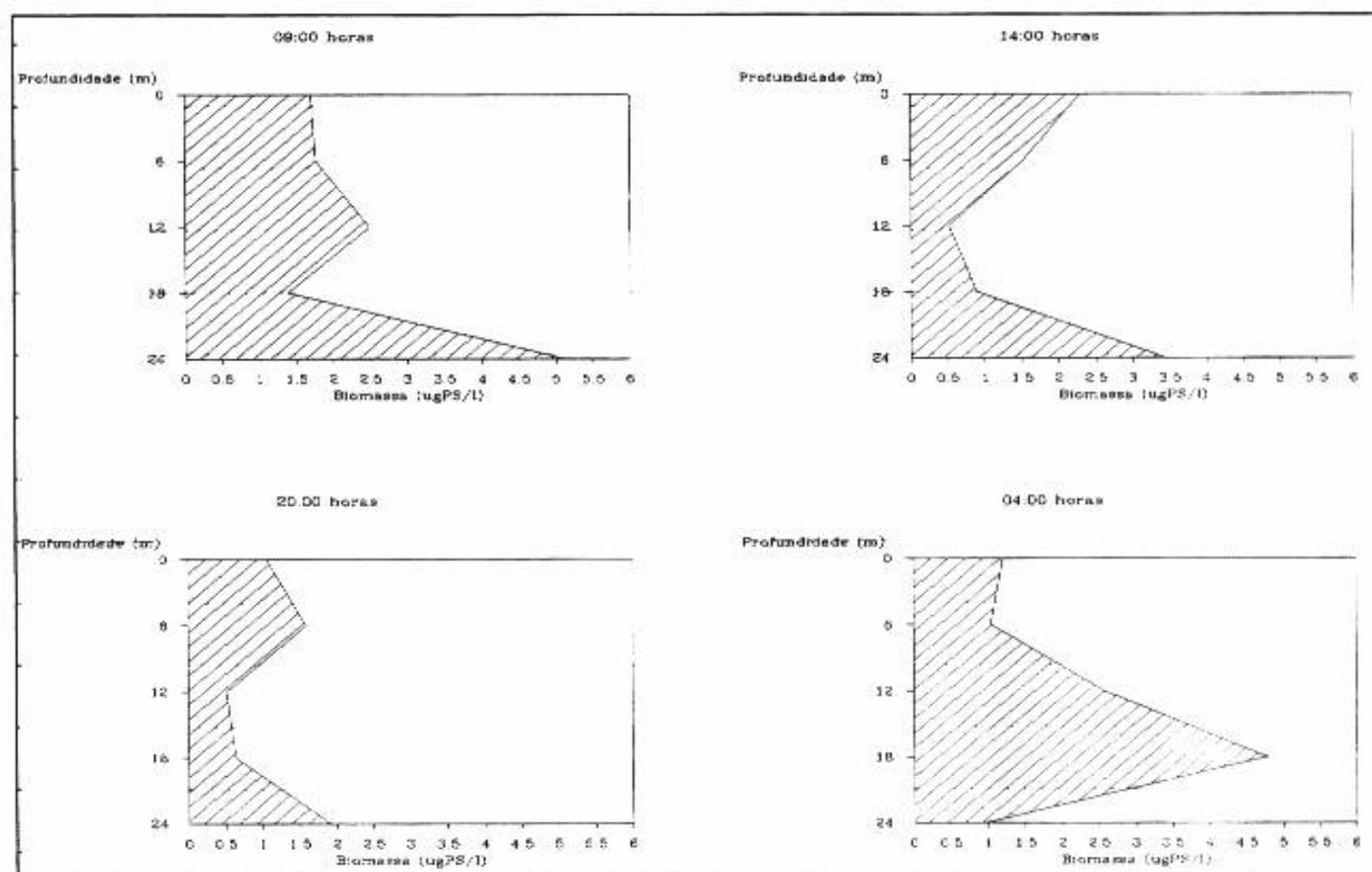


Figura 80 - Biomassa de Cyclopoida na coluna d'água no Reservatório de Furnas nos quatro horários da variação nictemeral de 02/95.

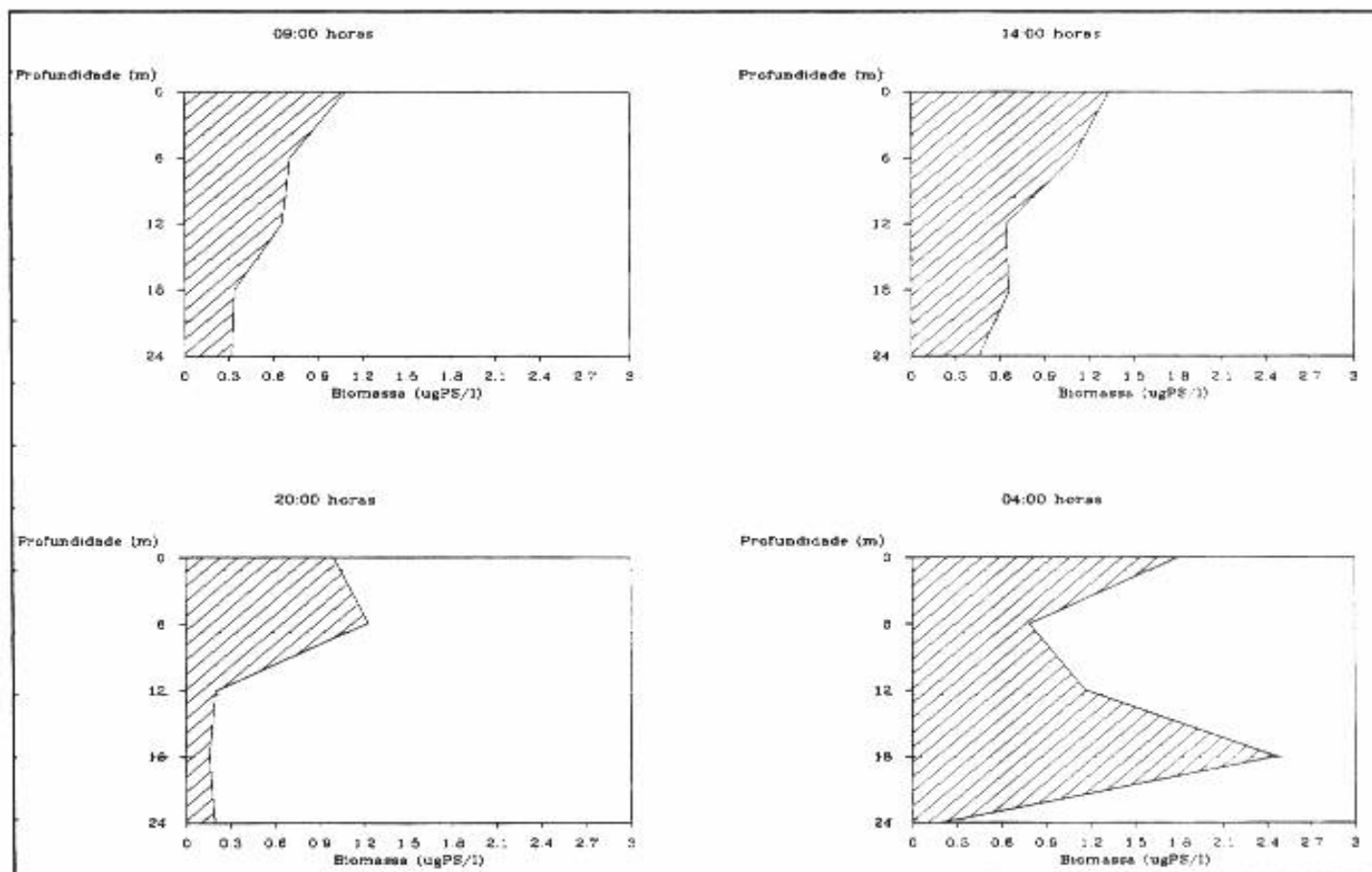


Figura 81 - Biomassa de *Ceriodaphnia* spp. na coluna d'água no Reservatório de Fumas nos quatro horários da variação nictemeral de 02/95.

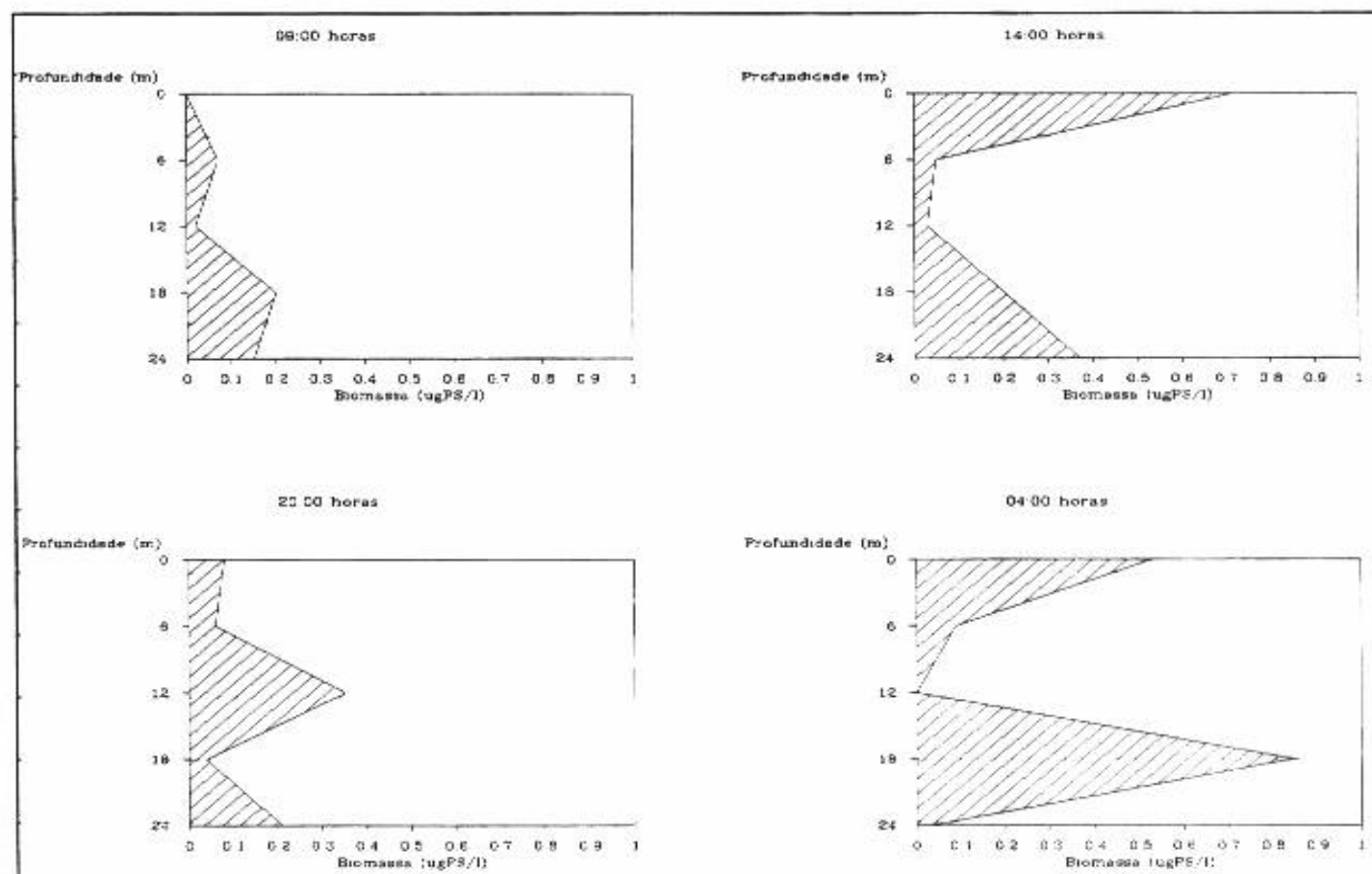


Figura 82 - Biomassa de *Daphnia* spp. na coluna d'água no Reservatório de Fumas nos quatro horários da variação nictemeral de 02/95.

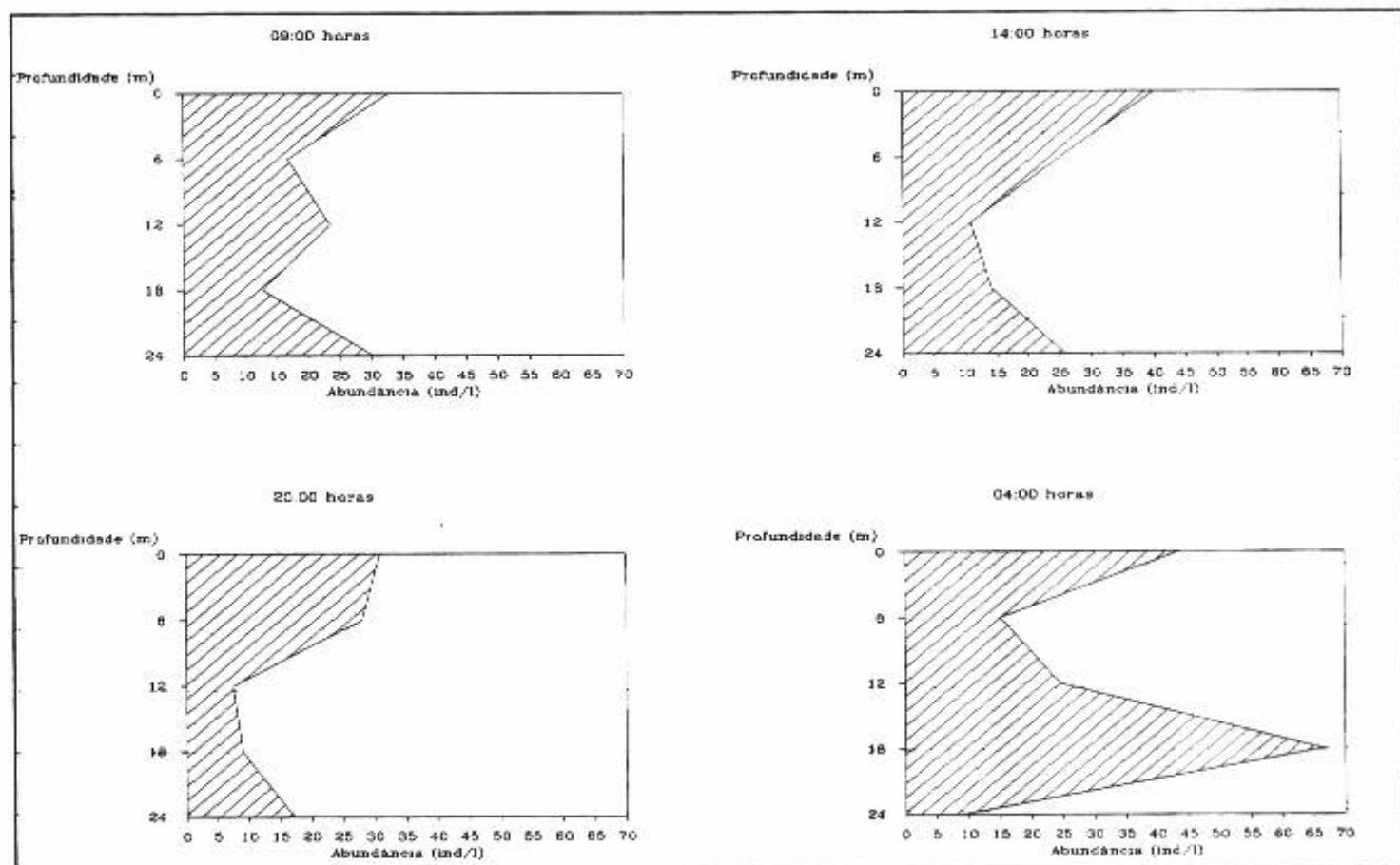


Figura 83 - Abundância do zooplâncton total na coluna d'água no Reservatório de Furnas nos quatro horários da variação nictemeral de 02/95.

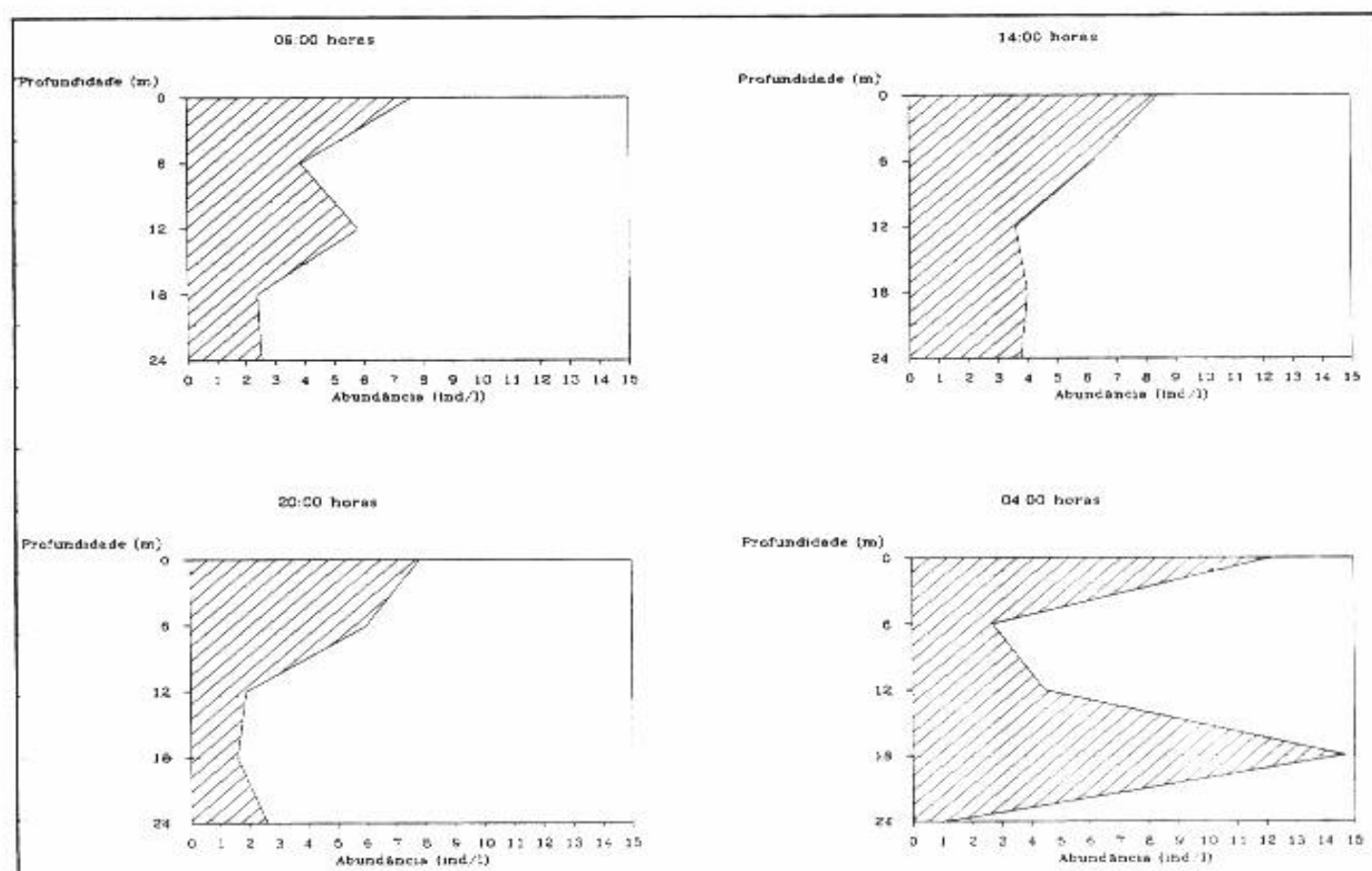


Figura 84 - Abundância de *Bosmina* spp. na coluna d'água no Reservatório de Furnas nos quatro horários da variação nictemeral de 02/95.

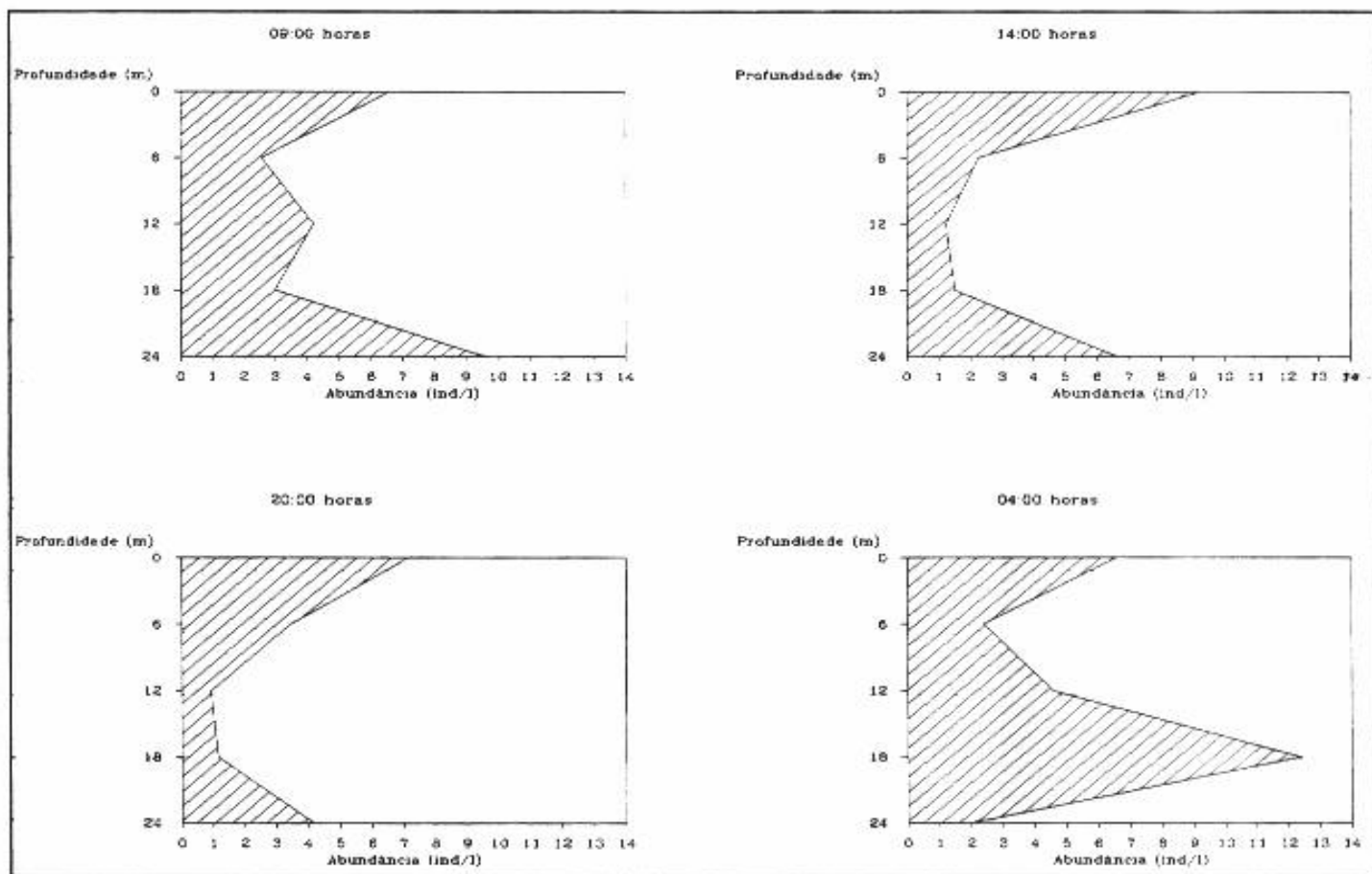


Figura 85 - Abundância de Calanoida na coluna d'água no Reservatório de Fumas nos quatro horários da variação nictemeral de 02/95.

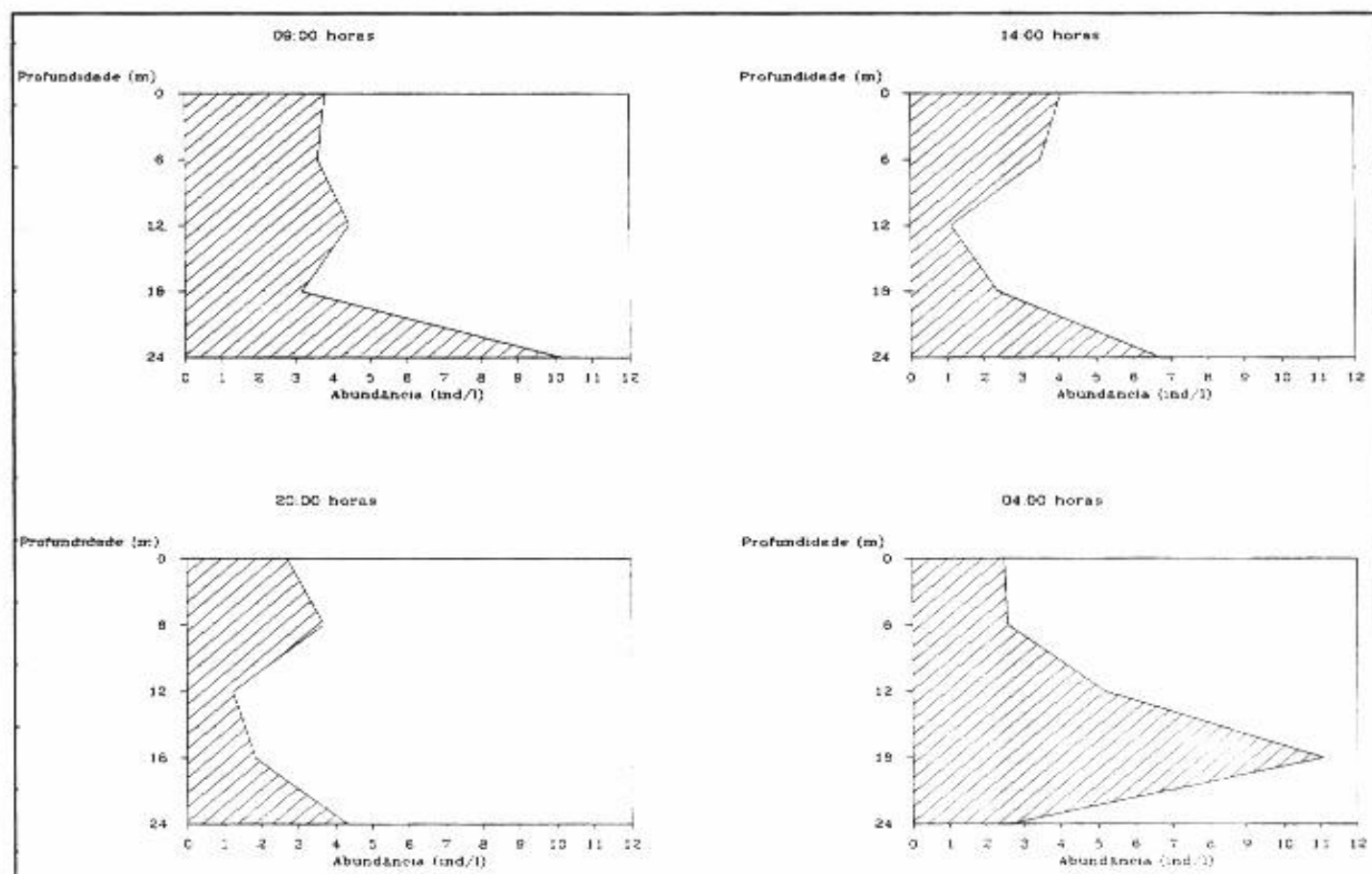


Figura 86 - Abundância de Cyclopoida na coluna d'água no Reservatório de Fumas nos quatro horários da variação nictemeral de 02/95.

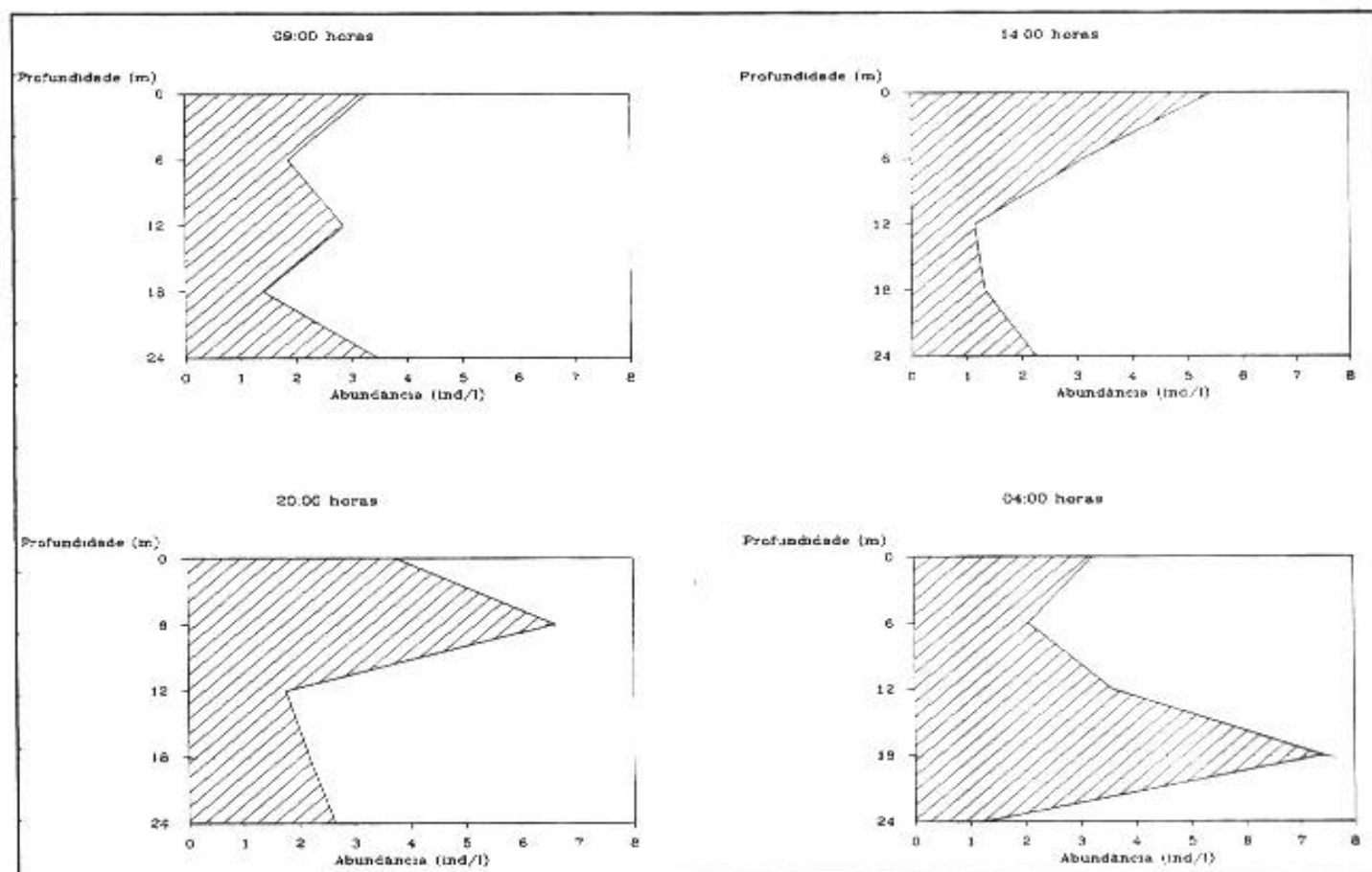


Figura 87 - Abundância de Nauplii na coluna d'água no Reservatório de Furnas nos quatro horários da variação nictemeral de 02/95.

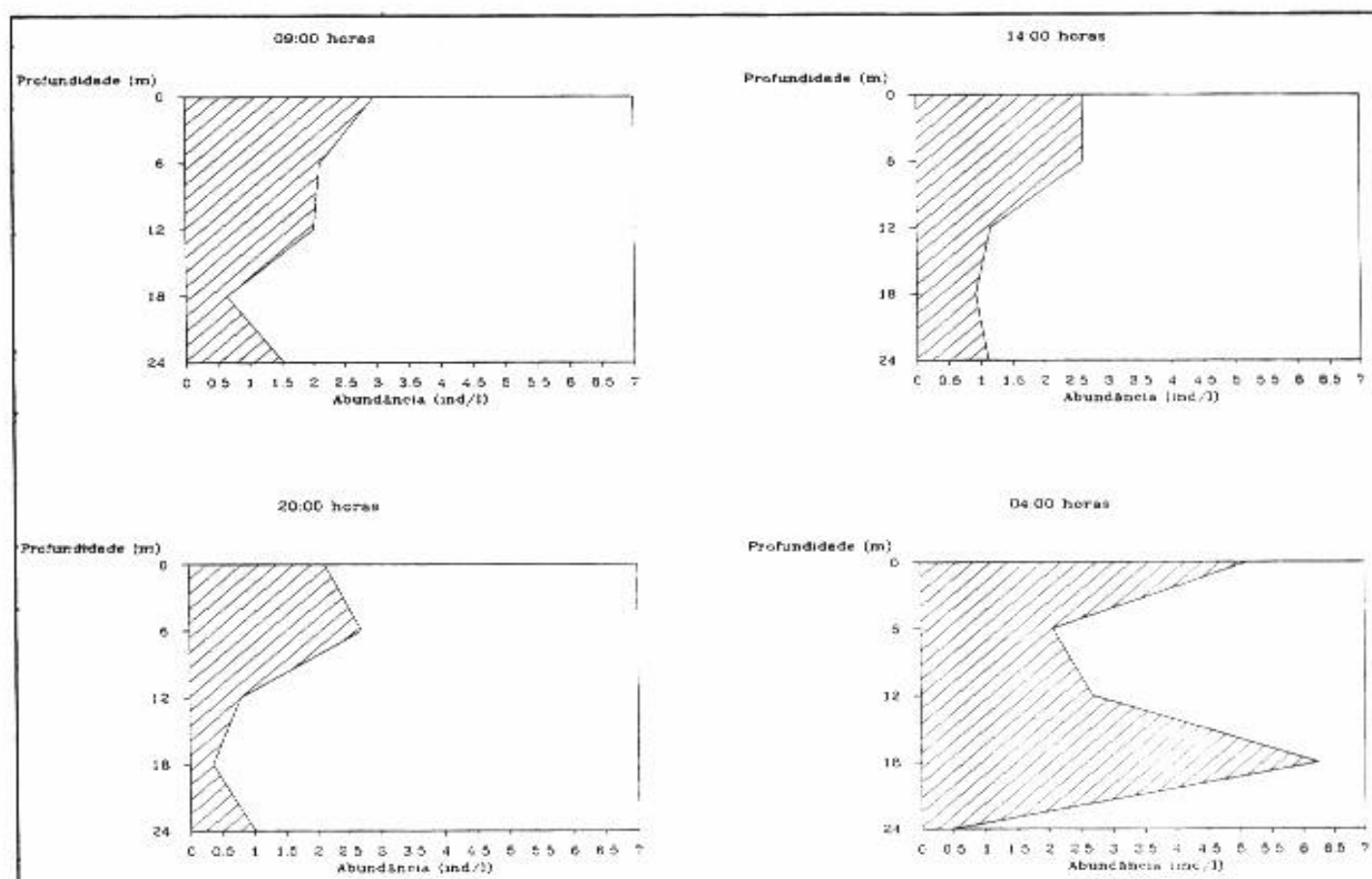


Figura 88 - Abundância de *Diaphanosoma* spp. na coluna d'água no Reservatório de Furnas nos quatro horários da variação nictemeral de 02/95.

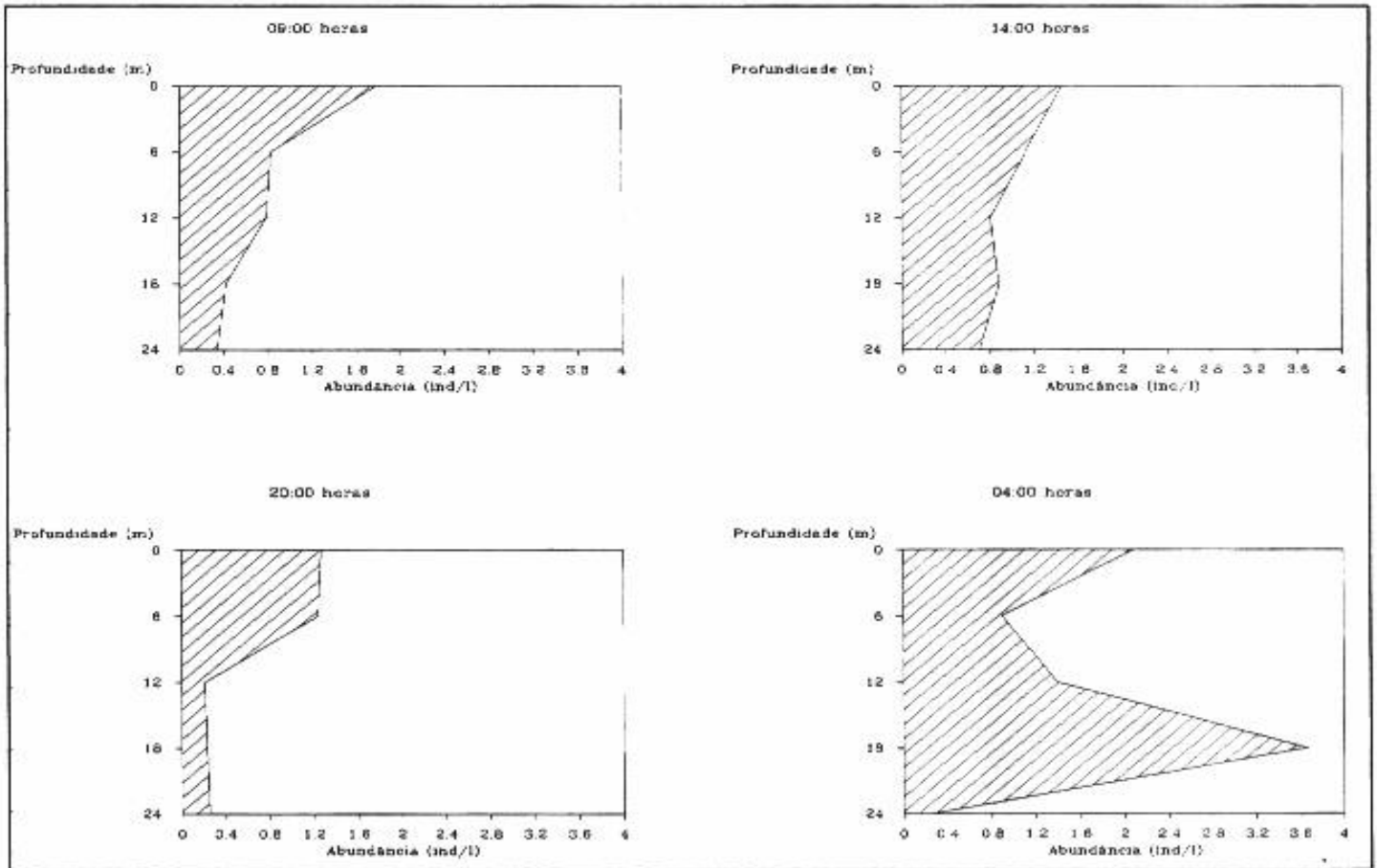


Figura 89 - Abundância de *Ceriodaphnia* spp. na coluna d'água no Reservatório de Furnas nos quatro horários da variação nictemeral de 02/95.

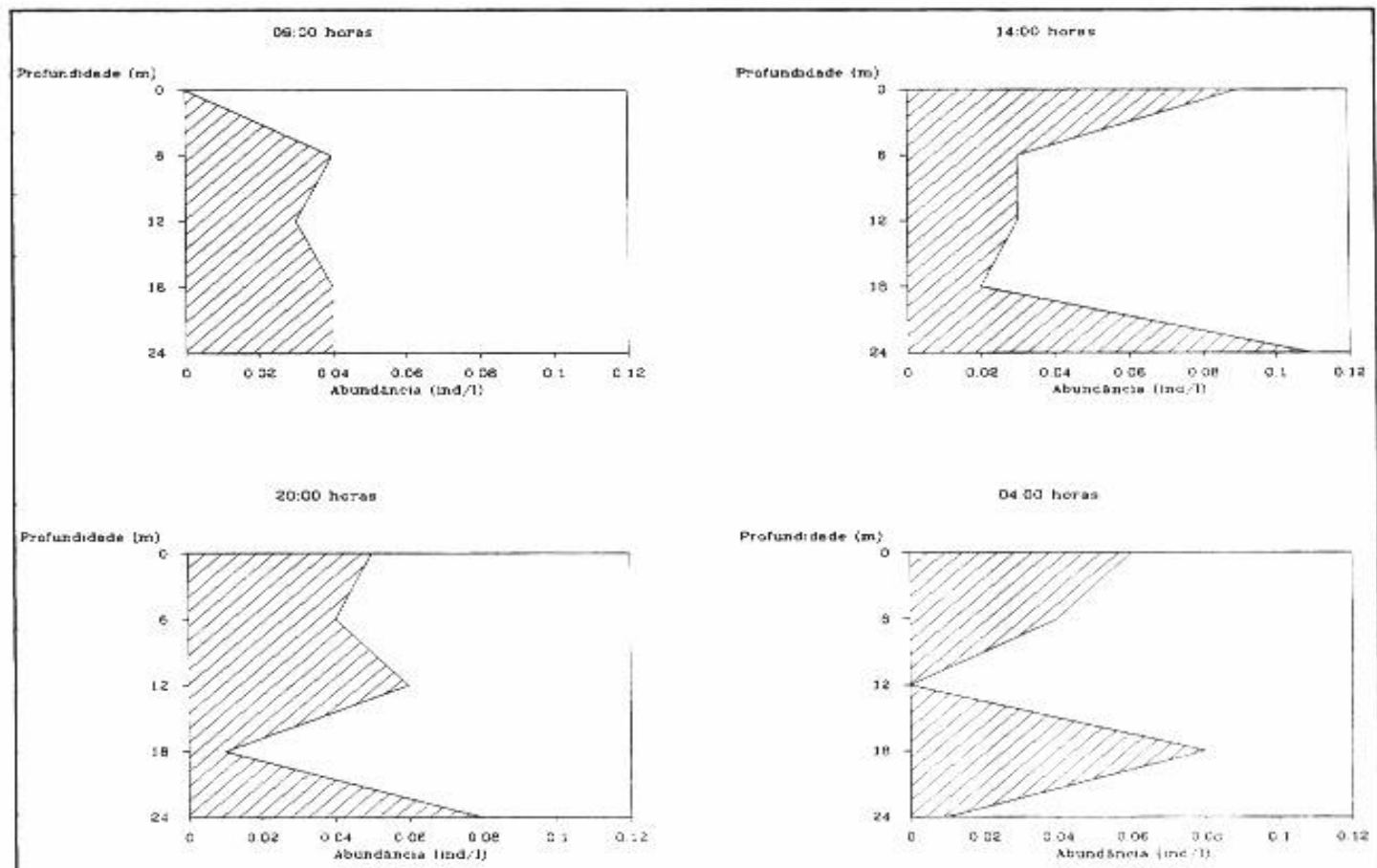


Figura 90 - Abundância de *Daphnia* spp. na coluna d'água no Reservatório de Furnas nos quatro horários da variação nictemeral de 02/95.

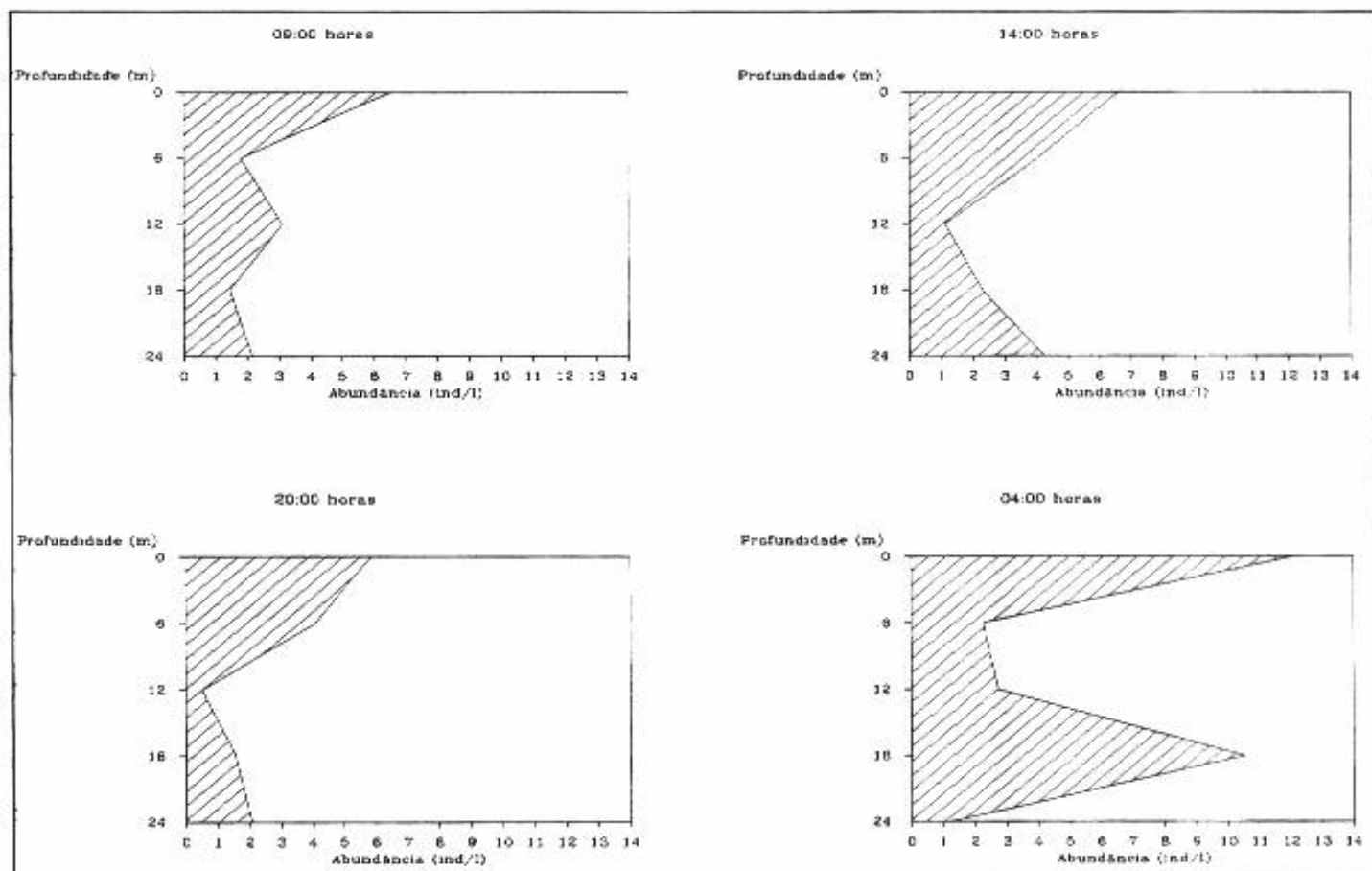


Figura 91 - Abundância de Rotifera na coluna d'água no Reservatório de Fumas nos quatro horários da variação nictemeral de 02/95.

Tabela 10 - Índice de Morisita para biomassa na variação nictemeral de 02/95, em Fumas.

ORGANISMOS OU GRUPOS	HORÁRIOS			
	14:00	20:00	04:00	09:00
Zooplâncton total	0,54	0,52	0,55	0,52
Calanoida	0,56	0,53	0,54	0,53
<i>Bosmina</i> spp	-0,28	-0,02	1,53	-0,22
<i>Diaphanosoma</i> spp	-0,09	0,14*	0,76*	-0,16
Nauplii	0,04*	-0,11	0,02*	-0,21
Cyclopoida	-0,12	-0,39	0,15*	-0,04
<i>Ceriodaphnia</i> spp	-0,48	-0,30	-0,22	-0,48
<i>Daphnia</i> spp	-0,40	-0,50	-0,30	-0,52

* - O Qui-quadrado não corrobora a distribuição do Ip.

Tabela 11 - Índice de Morisita para abundância na variação nictemeral de 02/95, em Fumas.

ORGANISMOS OU GRUPOS	HORÁRIOS			
	14:00	20:00	04:00	09:00
Zooplâncton total	0,51	0,52	0,55	0,50*
Calanoida	0,51*	0,47*	0,51*	0,48*
<i>Bosmina</i> spp	-0,09	0,52*	2,40	0,08*
<i>Diaphanosoma</i> spp	-0,32	-0,18	0,37*	-0,35
Nauplii	0,04*	0,04*	0,17*	-0,19
Cyclopoida	0,08*	-0,12	0,52*	0,20*
<i>Ceriodaphnia</i> spp	-0,64	-1,06	-0,02	-2,03
Rotifera	0,06*	0,17*	1,00	0,12*

* - O Qui-quadrado não corrobora a distribuição do Ip.

2.3.2 - VN de 29-30/06/95

Os organismos de maior biomassa foram, em ordem decrescente: zooplâncton total, Calanoida, *Daphnia* spp, *Diaphanosoma* spp., Cyclopoida, *Bosmina* spp, Nauplii e *Ceriodaphnia* spp. O zooplâncton total (Fig.92) reflete fortemente a influência de Calanoida (Fig.93) e *Daphnia* spp. (Fig.94) na biomassa total. Estes dois organismos mostraram um padrão típico de migração vertical, ao deslocarem-se do fundo, às 09:00 h, passando pelos 12,0 m, às 20:00 h e alcançando os 6,0 m, às 04:00 h. O mesmo ocorreu com *Diaphanosoma* spp. (Fig.95) e Cyclopoida (Fig.96) que procuraram deslocar-se para regiões mais superficiais à noite e de madrugada. *Bosmina* spp. mostraram-se homogeneamente distribuídas pela coluna d'água em todos os horários (Fig.97), enquanto que Nauplii (Fig.98) e *Ceriodaphnia* spp. (Fig.99), mostraram padrão migratório típico, semelhante aos já descritos no parágrafo anterior.

Os organismos mais representativos em termos de abundância que, mais uma vez, influenciaram o zooplâncton total (Fig.100), foram, em ordem decrescente: Calanoida (Fig.101), *Diaphanosoma* spp.(Fig.102), Cyclopoida (Fig.103), *Bosmina* spp. (Fig.104), Rotifera (Fig.105), *Daphnia* spp. (Fig.106), Nauplii (Fig.107) e *Ceriodaphnia* spp. (Fig.108). O único grupo que não reforça os comportamentos já descritos para biomassa é o dos Rotifera porque, somente em termos de abundância, adquiriu relevância. Apesar de não apresentar uma migração tão conspicua, seus deslocamentos, desde as 09:00 h até as 04:00 h, sugerem um padrão também típico.

Os Índices obtidos para biomassa do zooplâncton total (Fig.92), Calanoida (Fig.93), *Daphnia* spp. (Fig.94) e *Diaphanosoma* spp. (Fig.95) confirmam os padrões migratórios descritos na seção biomassa, sendo todos maiores que zero, apesar de que, na sua maioria, não foram reforçados pelo χ^2 calculado (Tab.12) (Apêndice 12). Para os demais organismos, que mostraram estar homogeneamente distribuídos pela coluna d'água, ou com discretos deslocamentos, os Índices reforçam tais situações, permanecendo menores que zero. Para *Ceriodaphnia* spp. não foi encontrado um I_p que descrevesse sua distribuição.

Em termos de abundância, nenhum organismo, exceto o grupo do zooplâncton total, obteve Índices que demonstrassem heterogeneidade de distribuição, mesmo aqueles que, como descrito para biomassa, mostraram um deslocamento migratório típico (Tab.13). Mesmo os valores maiores que zero não foram corroborados pelo χ^2 calculado (Tab.13) (Apêndice 13). *Ceriodaphnia* spp., mais uma vez, não obteve I_p que descrevesse sua distribuição.

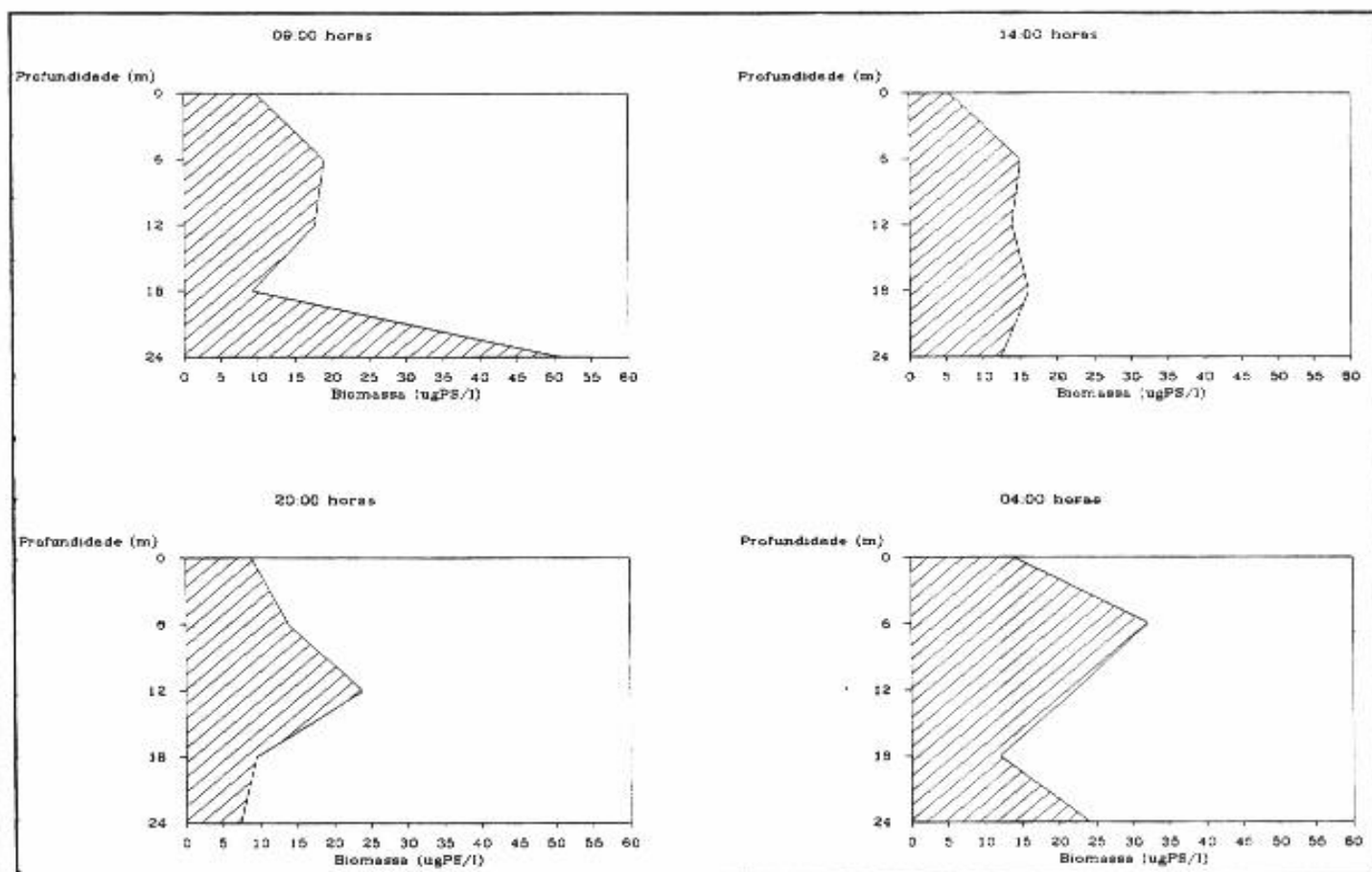


Figura 92 - Biomassa do zooplâncton total na coluna d'água no Reservatório de Furnas nos quatro horários da variação nictemeral de 06/95.

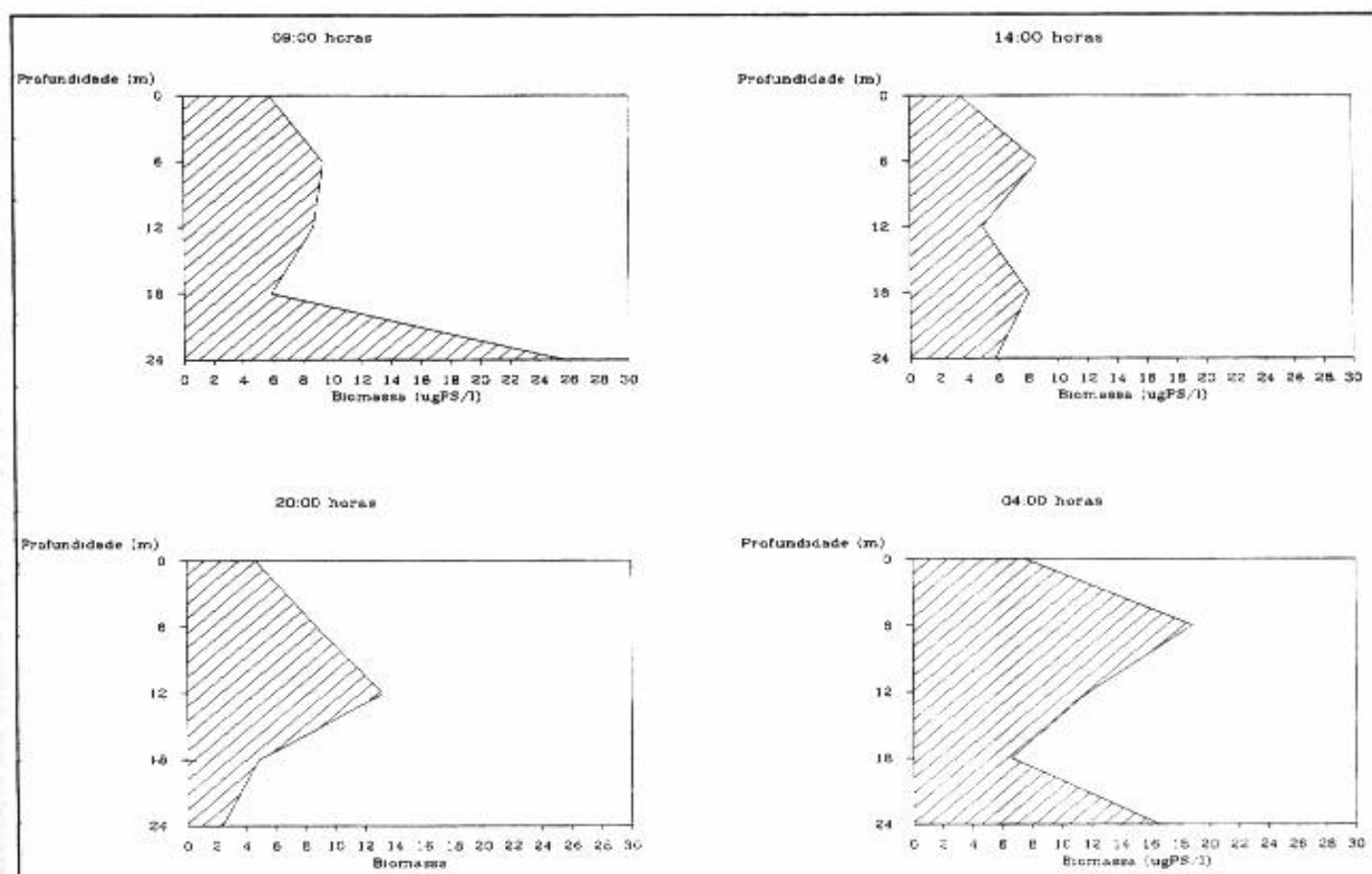


Figura 93 - Biomassa de Calanoida na coluna d'água no Reservatório de Furnas nos quatro horários da variação nictemeral de 06/95.

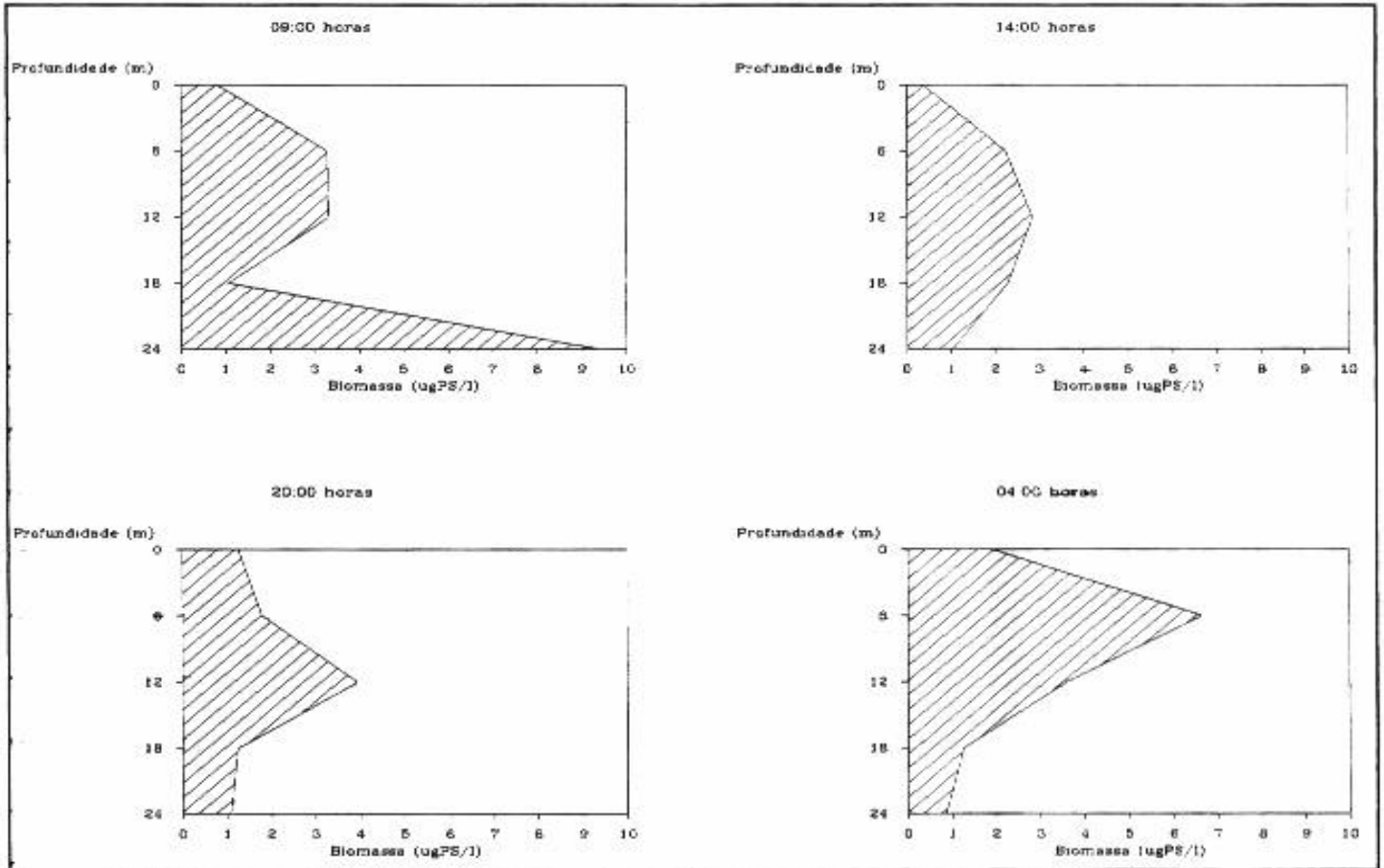


Figura 94 - Biomassa de *Daphnia* spp. na coluna d'água no Reservatório de Fumas nos quatro horários da variação nictemeral de 06/95.

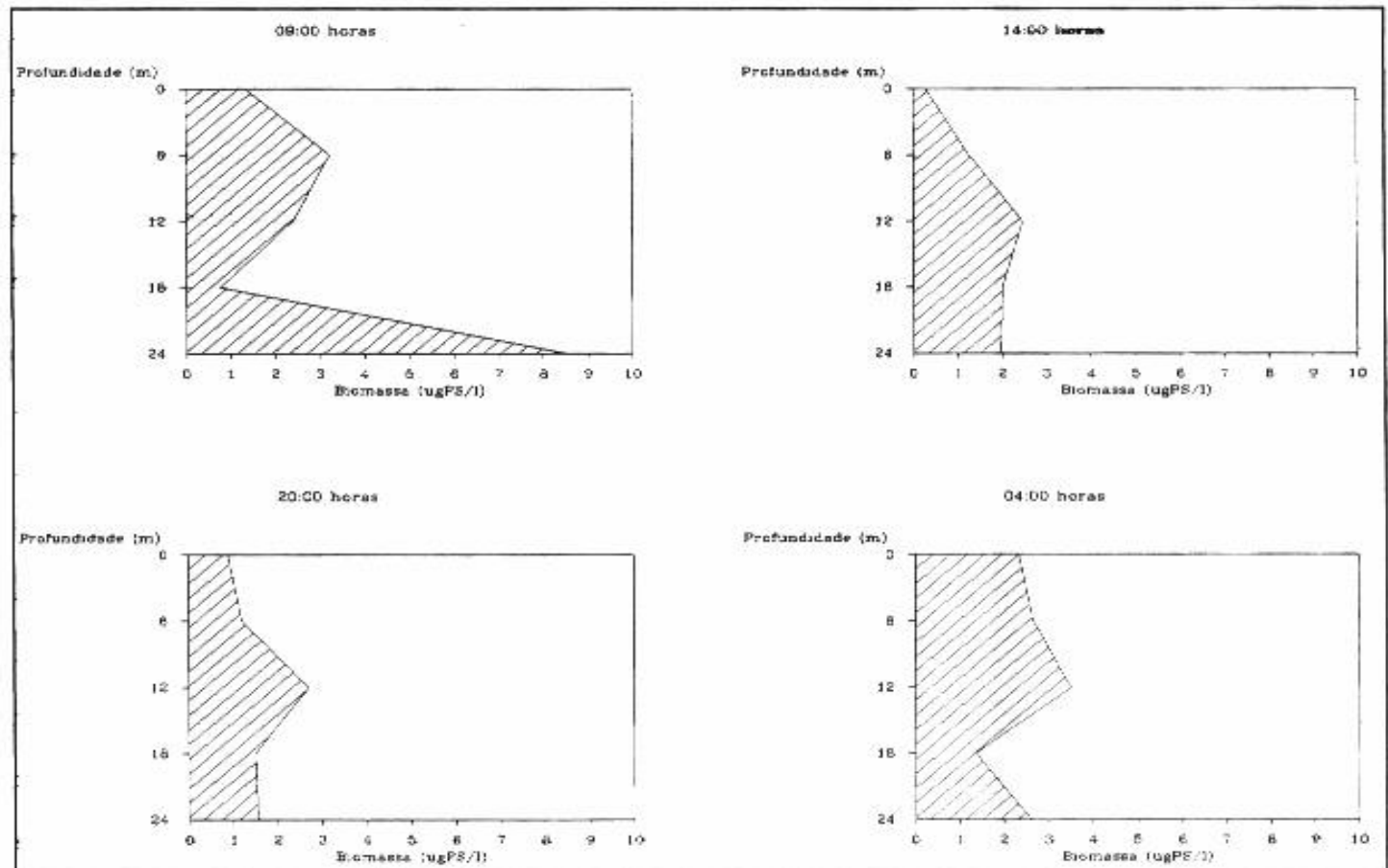


Figura 95 - Biomassa de *Diaphanosoma* spp. na coluna d'água no Reservatório de Fumas nos quatro horários da variação nictemeral de 06/95.

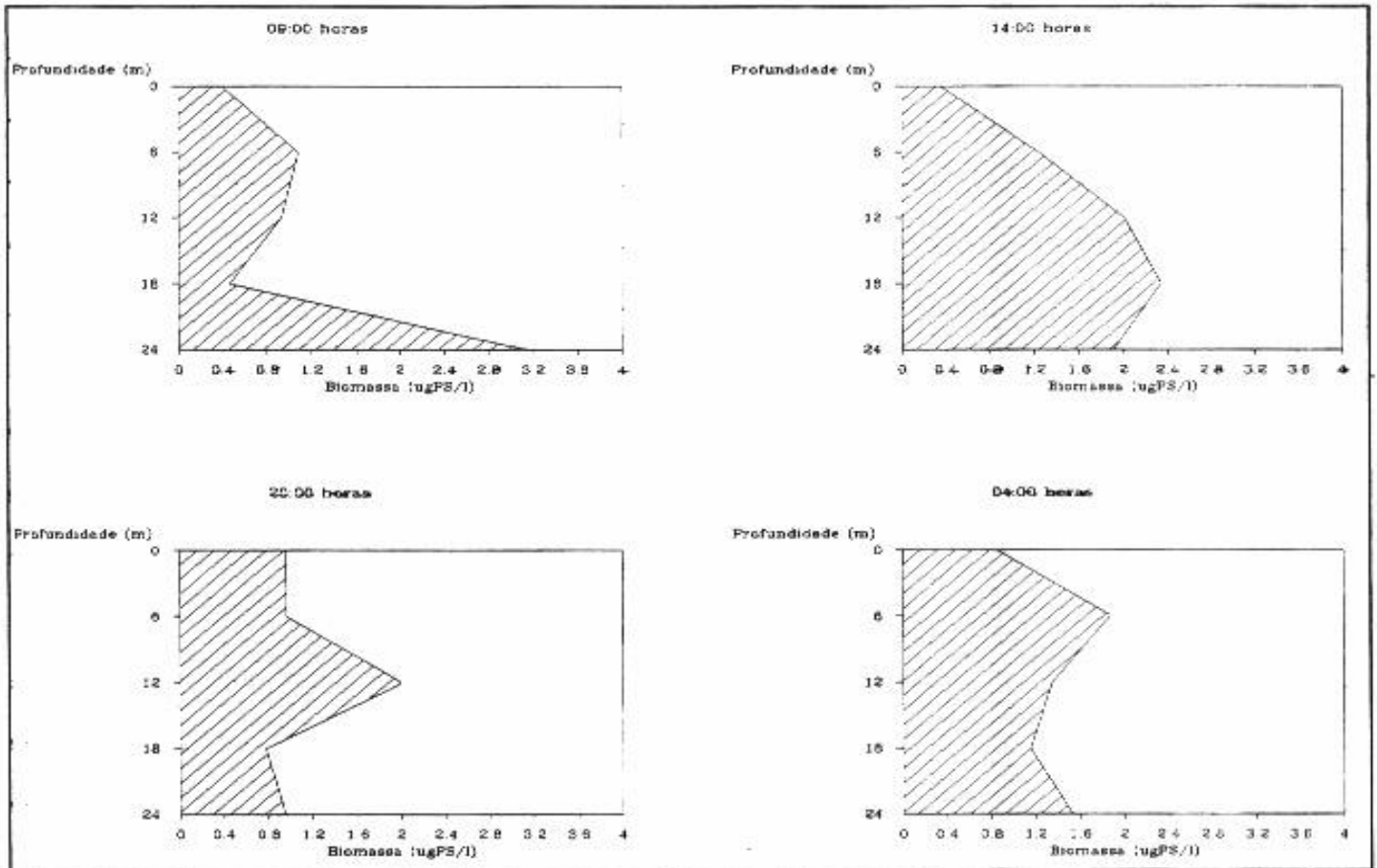


Figura 96 - Biomassa de Cyclopoida na coluna d'água no Reservatório de Furnas nos quatro horários da variação nictemeral de 06/95.

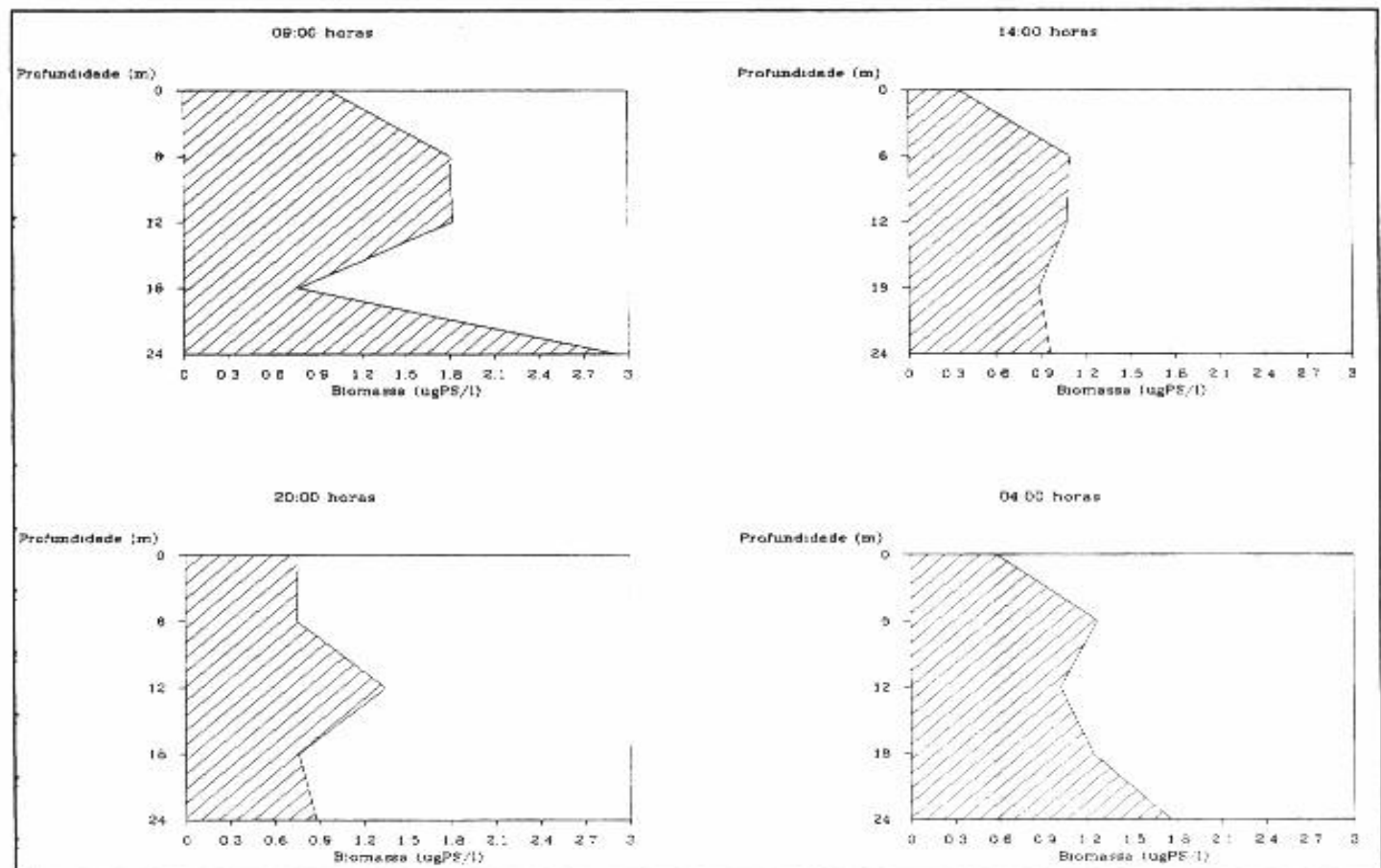


Figura 97 - Biomassa de *Bosmina* spp. na coluna d'água no Reservatório de Furnas nos quatro horários da variação nictemeral de 06/95.

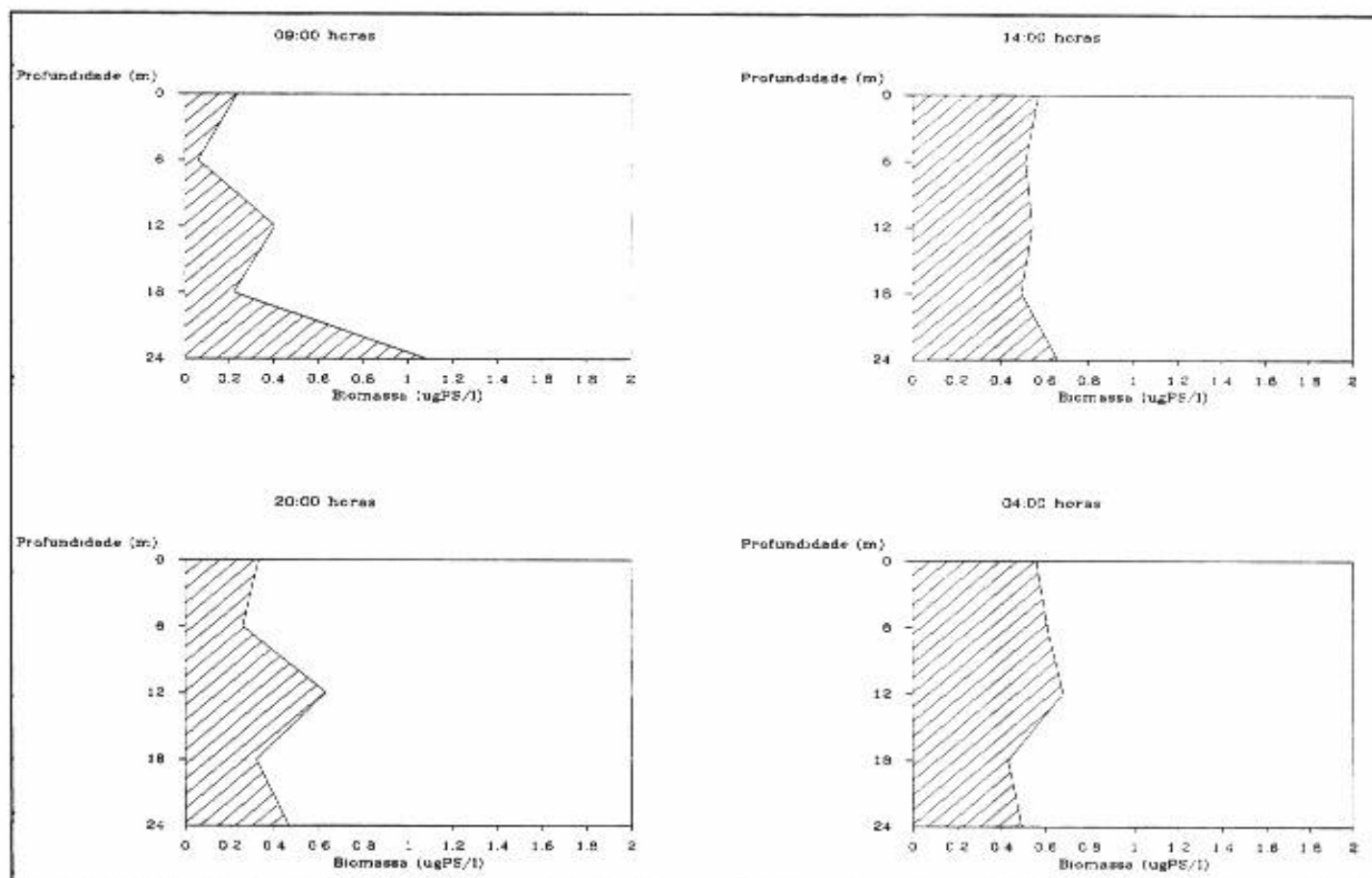


Figura 98 - Biomassa de Nauplii na coluna d'água no Reservatório de Furnas nos quatro horários da variação nictemeral de 06/95.

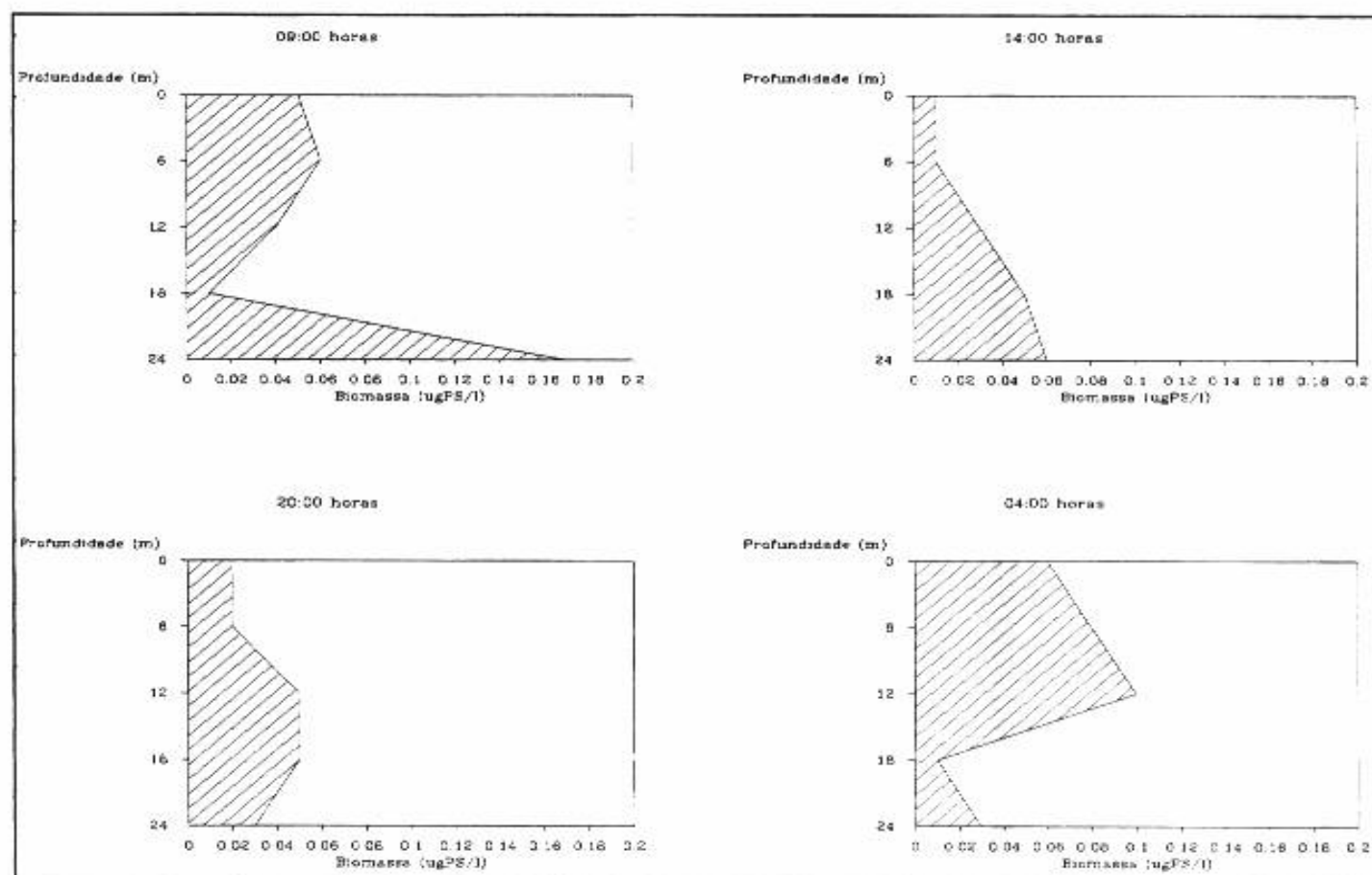


Figura 99 - Biomassa de *Ceriodaphnia* spp. na coluna d'água no Reservatório de Furnas nos quatro horários da variação nictemeral de 06/95.

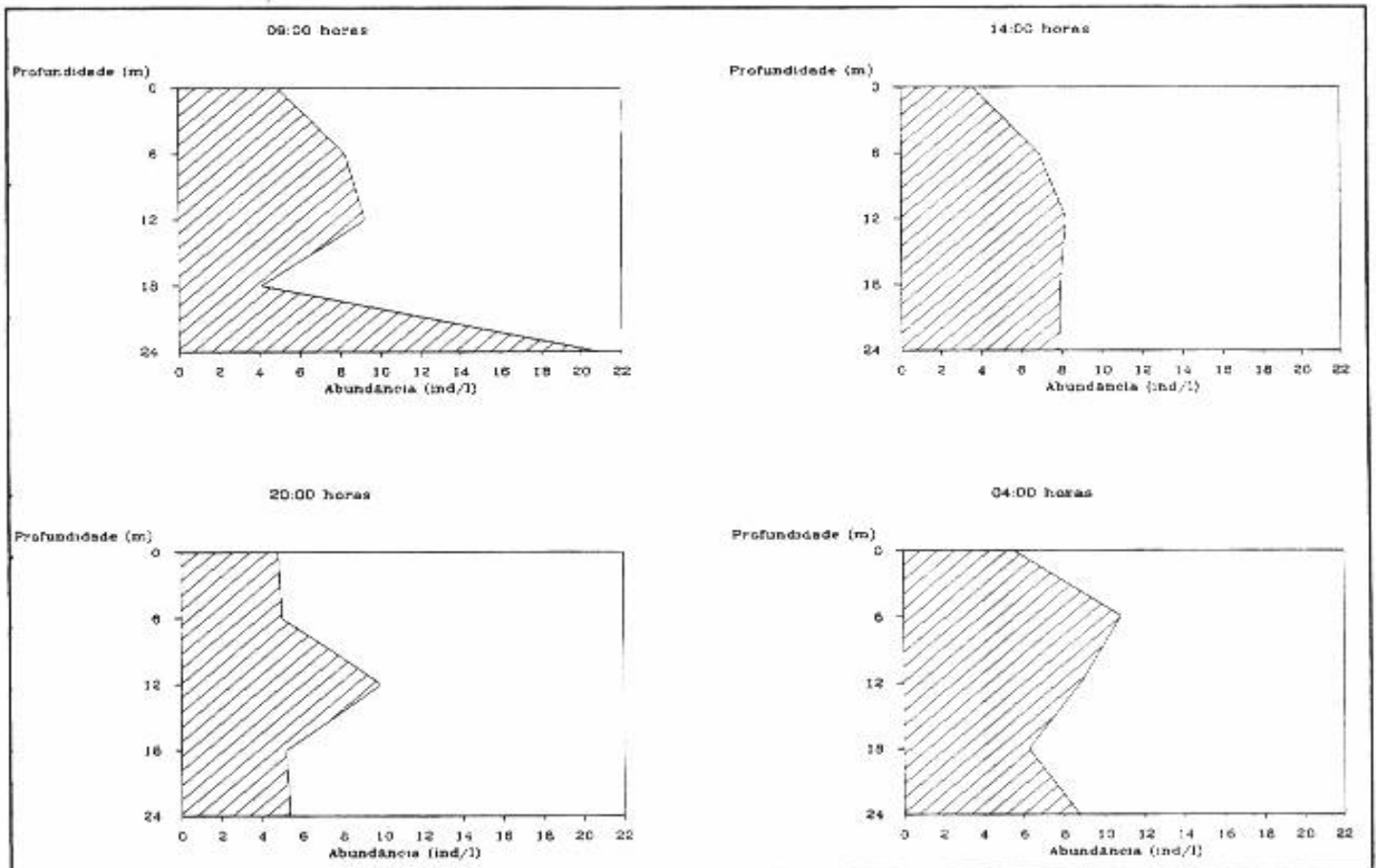


Figura 100 - Abundância do zooplâncton total na coluna d'água no Reservatório de Furnas nos quatro horários da variação nictemeral de 06/95.

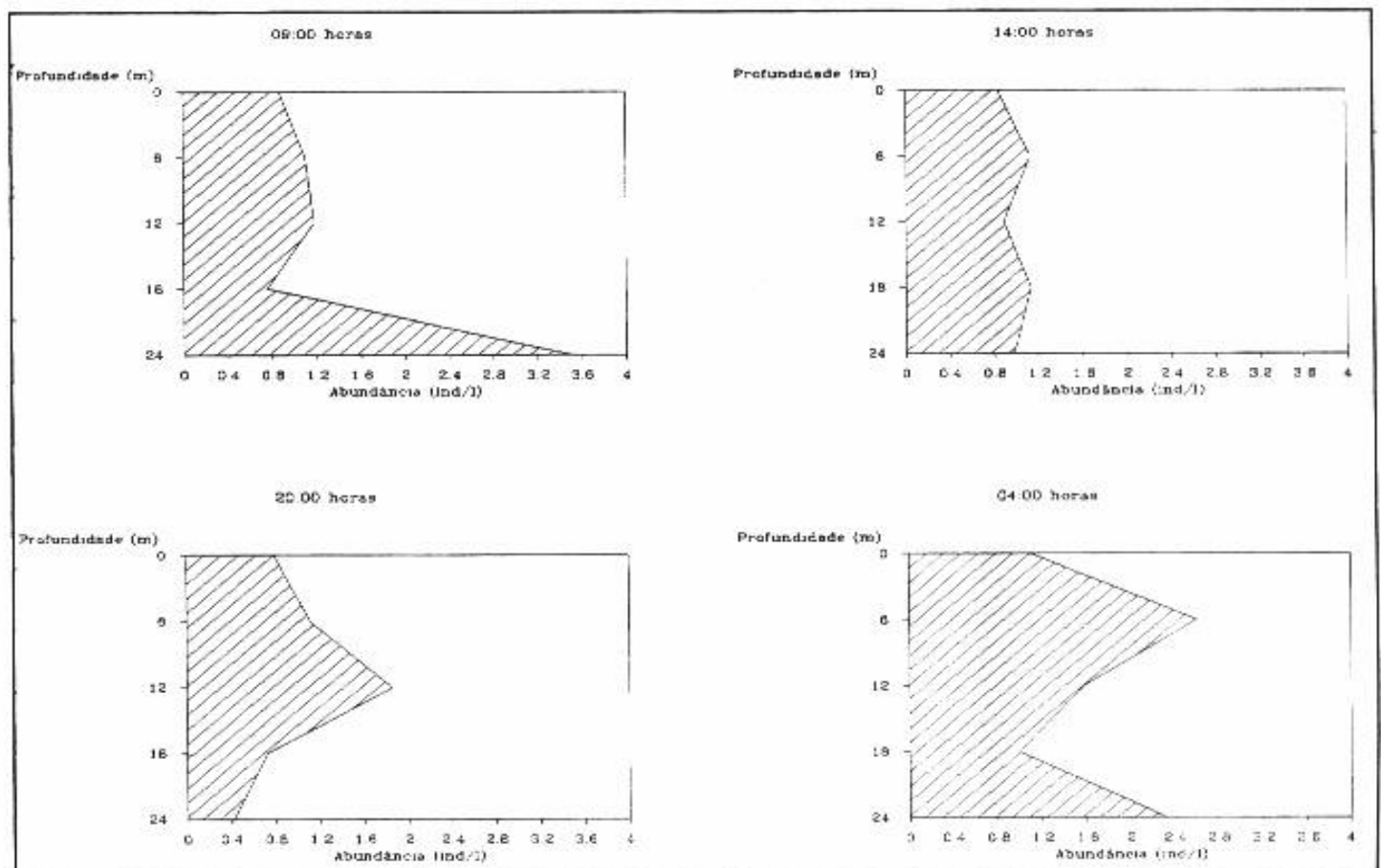


Figura 101 - Abundância de Calanoida na coluna d'água no Reservatório de Furnas nos quatro horários da variação nictemeral de 06/95.

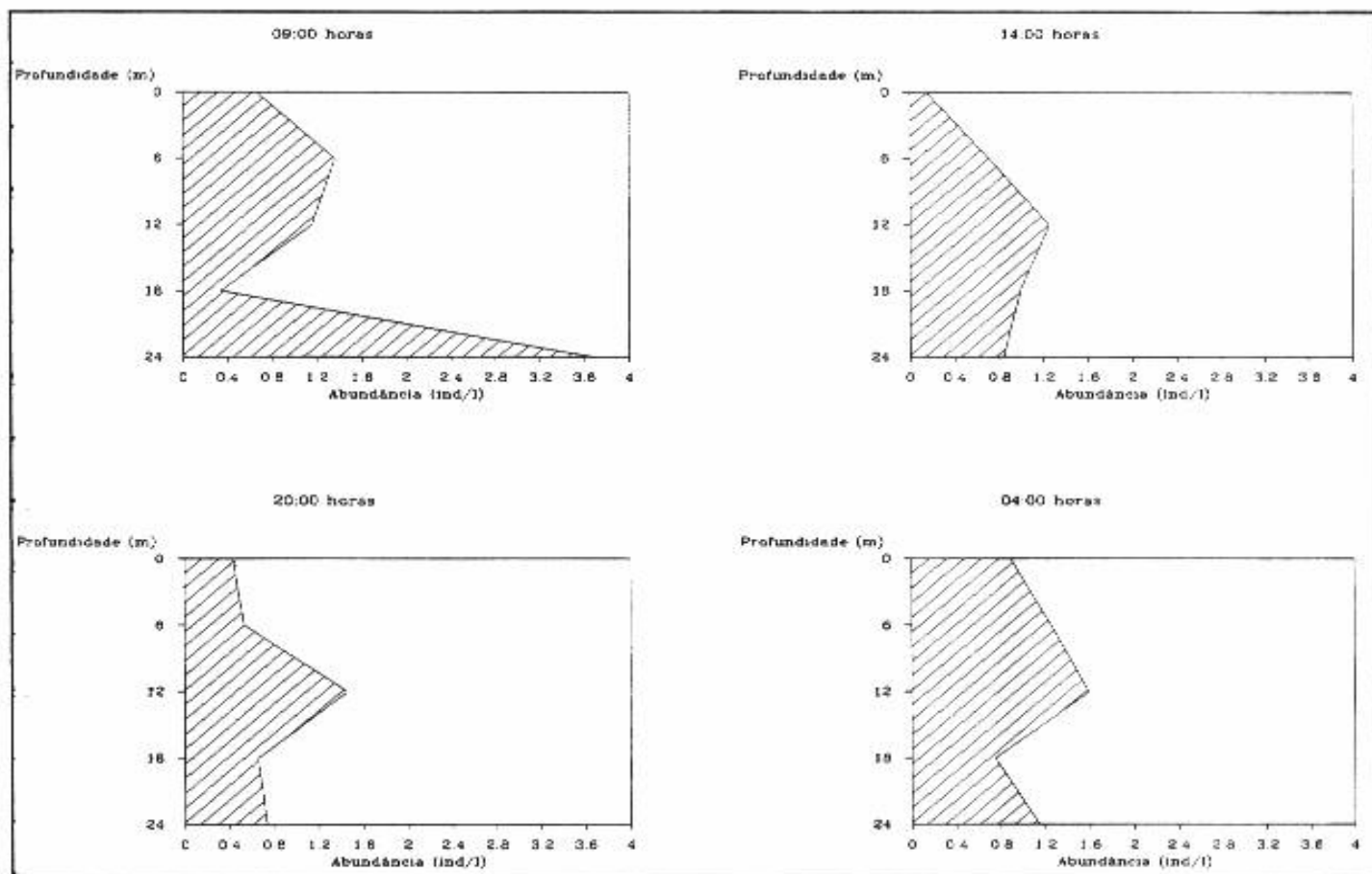


Figura 102 - Abundância de *Diaphanosoma* spp. na coluna d'água no Reservatório de Fumas nos quatro horários da variação nictemeral de 06/95.

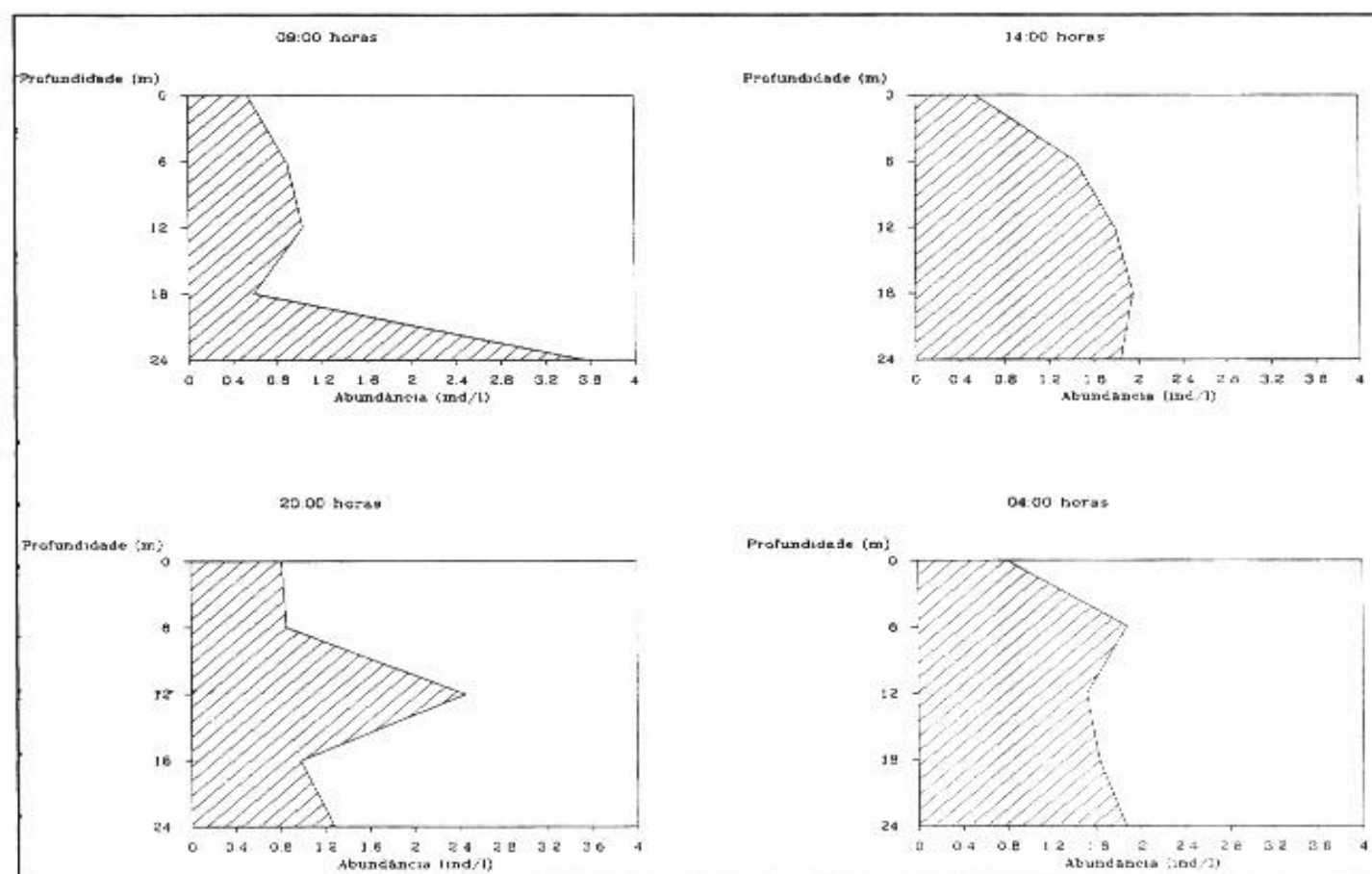


Figura 103 - Abundância de Cyclopoida na coluna d'água no Reservatório de Fumas nos quatro horários da variação nictemeral de 06/95.

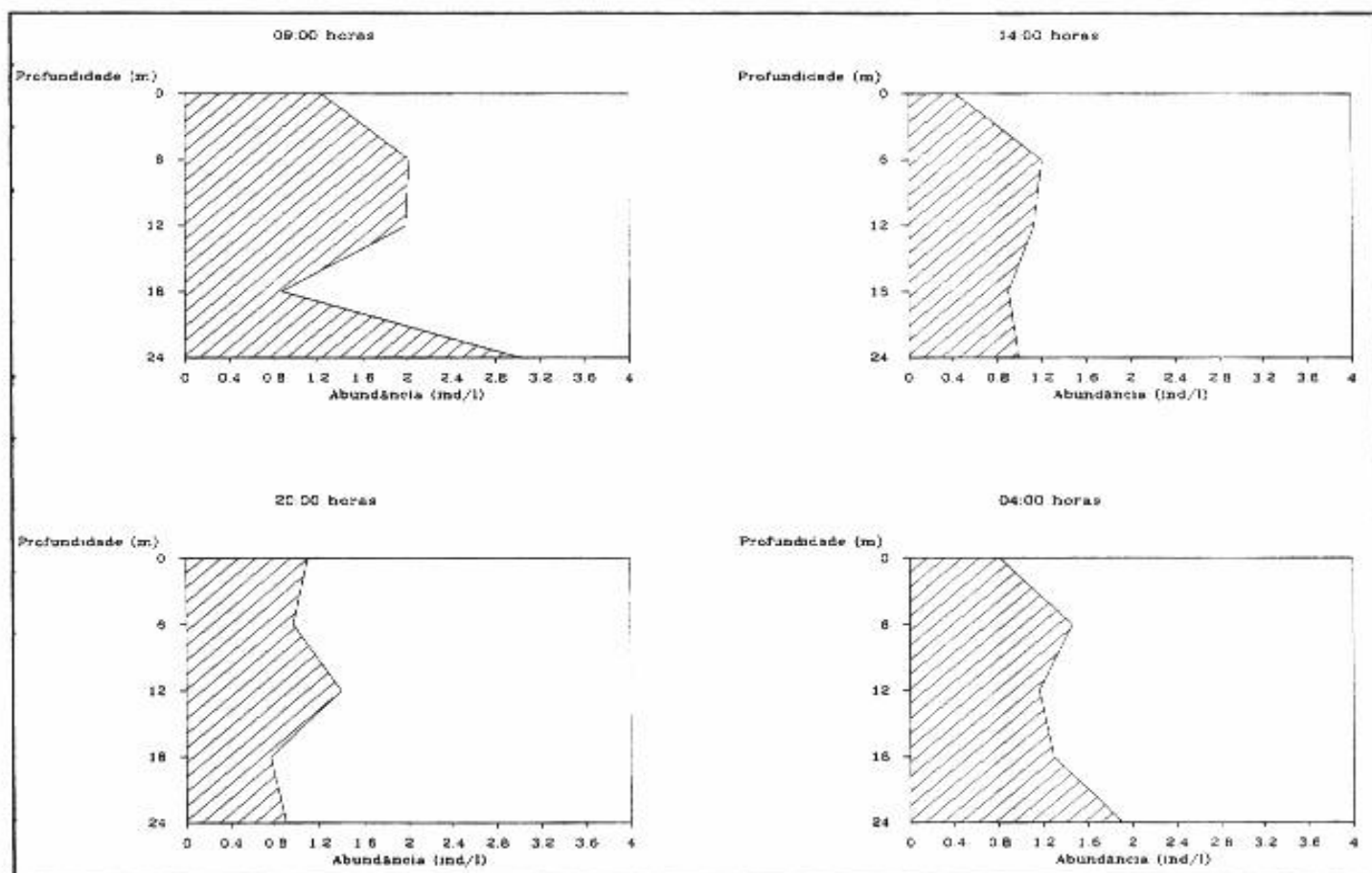


Figura 104 - Abundância de *Bosmina* spp. na coluna d'água no Reservatório de Furnas nos quatro horários da variação nictemeral de 06/95.

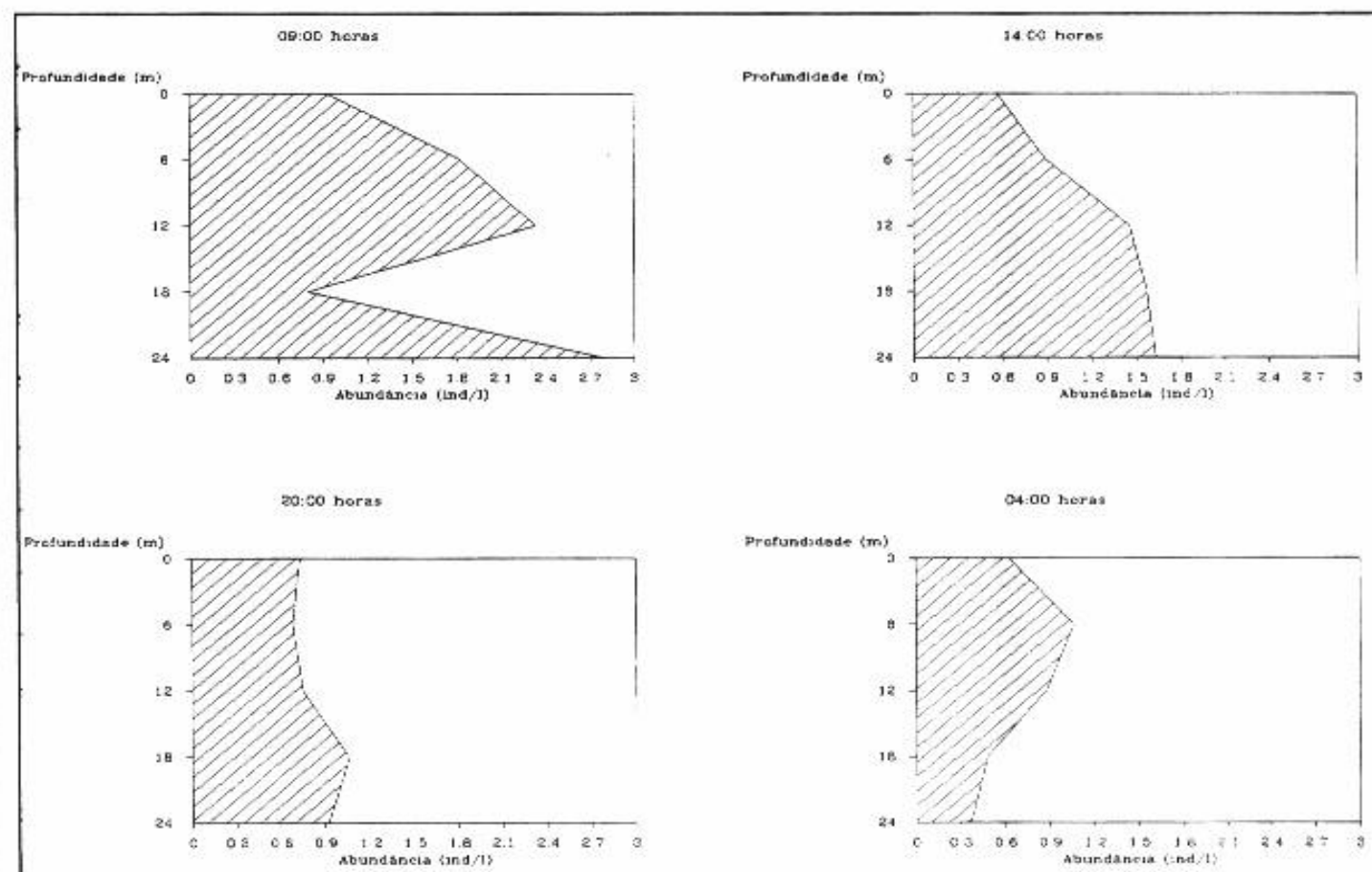


Figura 105 - Abundância de Rotifera na coluna d'água no Reservatório de Furnas nos quatro horários da variação nictemeral de 06/95.

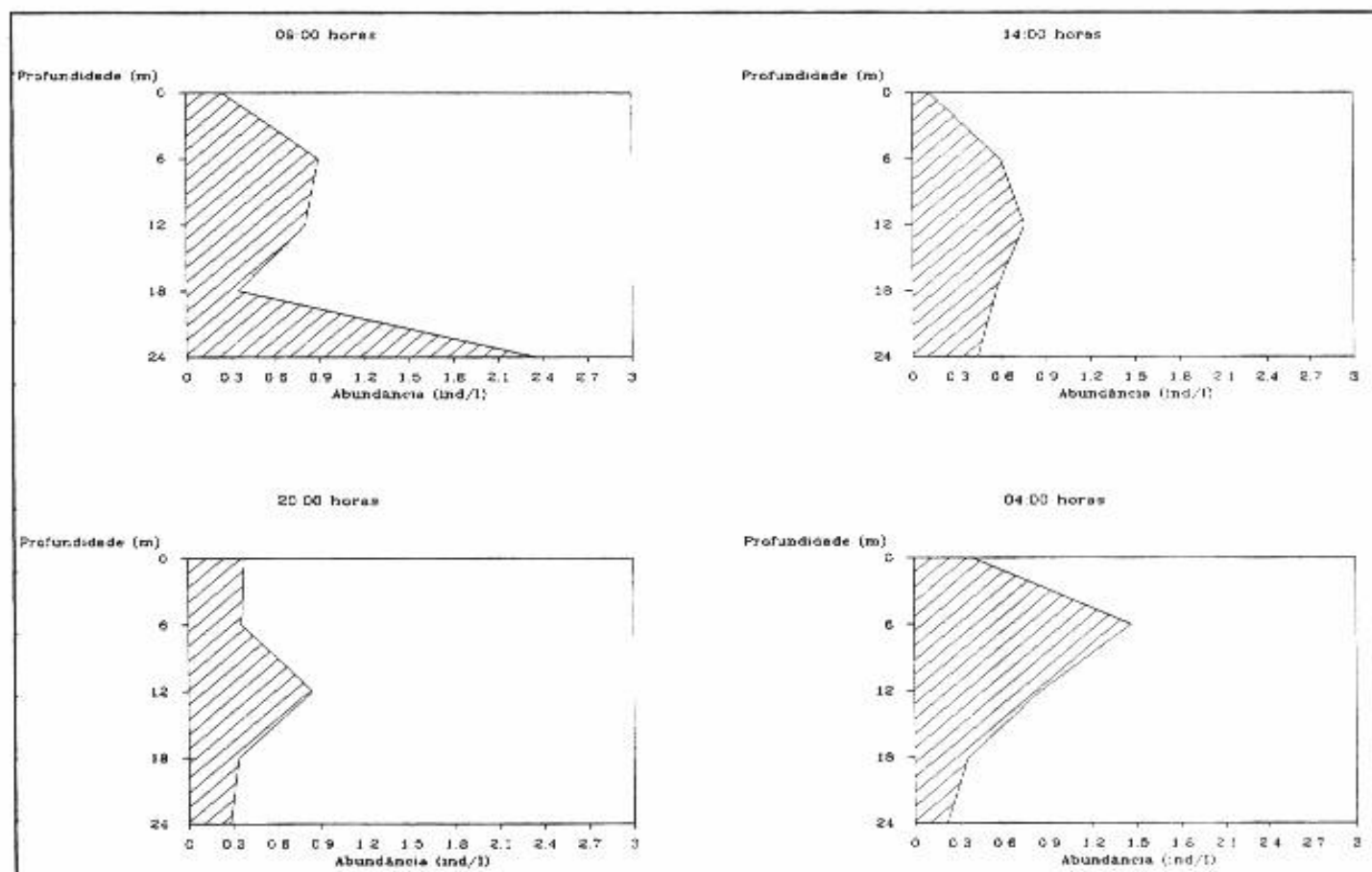


Figura 106 - Abundância de *Daphnia* spp. na coluna d'água no Reservatório de Furnas nos quatro horários da variação nictemeral de 06/95.

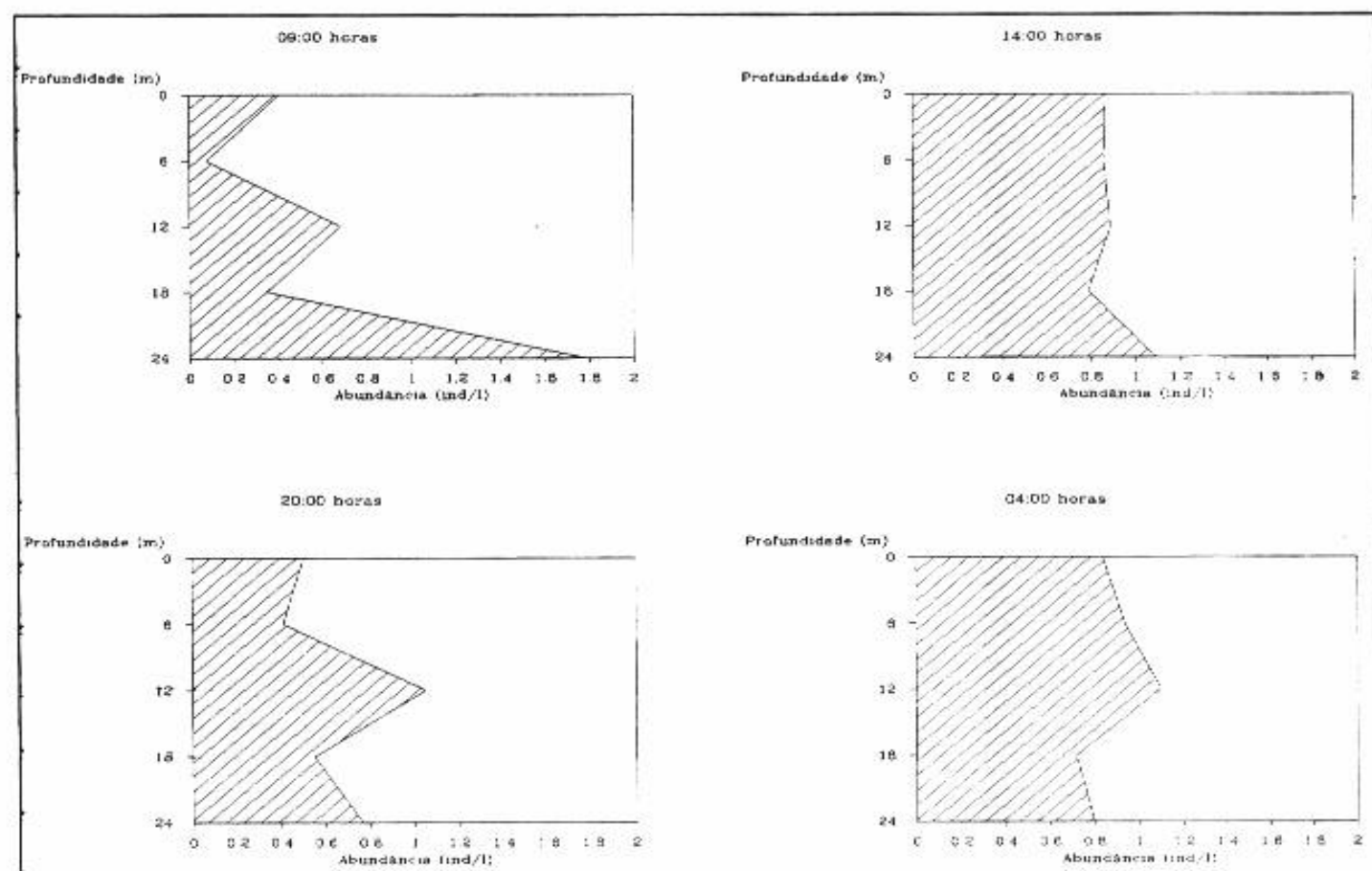


Figura 107 - Abundância de Nauplii na coluna d'água no Reservatório de Furnas nos quatro horários da variação nictemeral de 06/95.

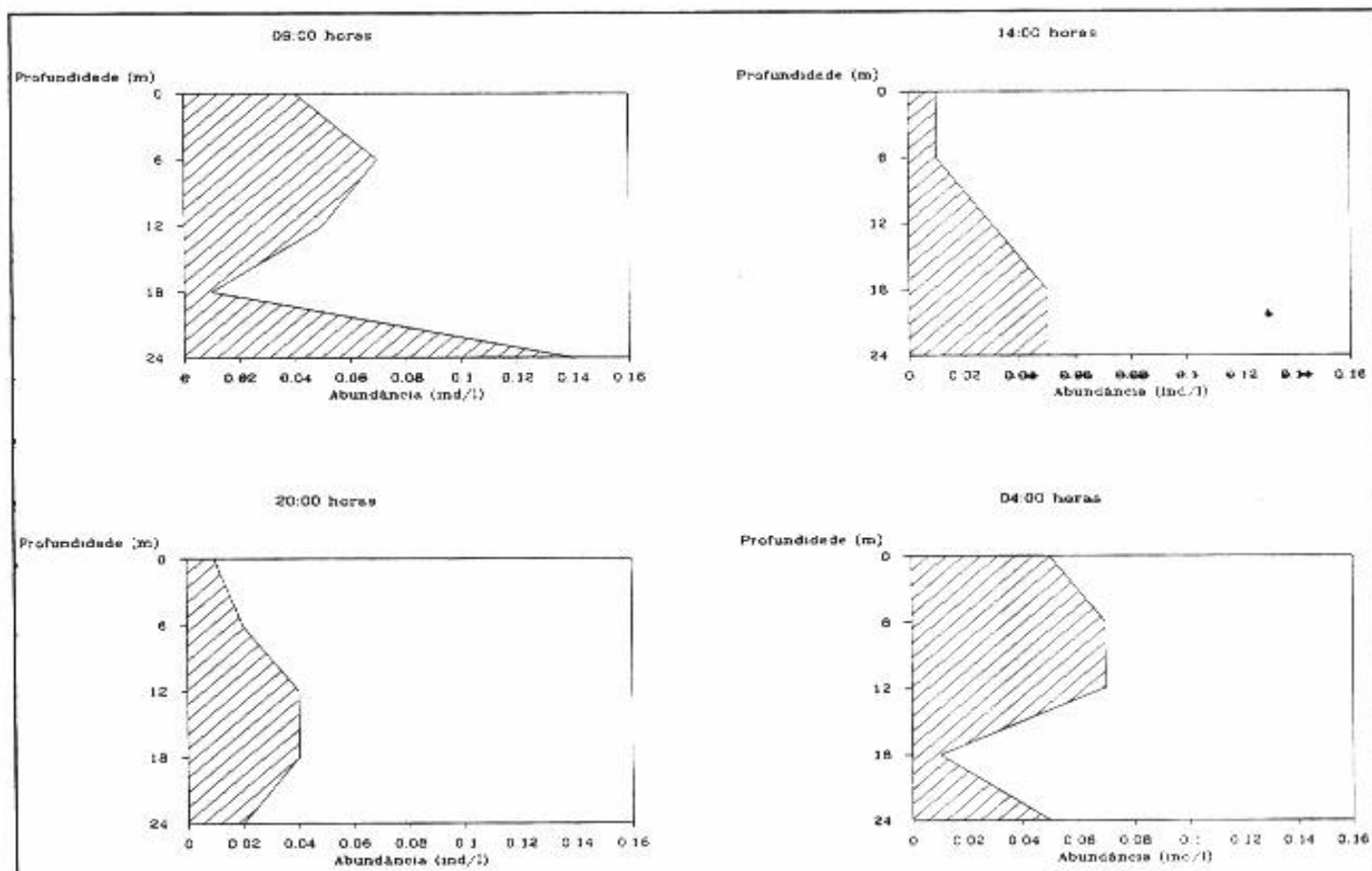


Figura 108 - Abundância de *Ceriodaphnia* spp. na coluna d'água no Reservatório de Fumas nos quatro horários da variação nictemeral de 06/95.

Tabela 12 - Índice de Morisita para biomassa na variação nictemeral de 06/95, em Fumas.

ORGANISMOS OU GRUPOS	HORÁRIOS			
	14:00	20:00	04:00	09:00
Zooplâncton total	0,55	0,49*	0,51	0,50*
Calanoida	0,53	0,46*	0,50*	0,50*
<i>Daphnia</i> spp	0,52	0,32*	0,34*	0,46*
<i>Diaphanosoma</i> spp	0,51*	0,28*	0,25*	0,37*
Cyclopoida	0,02*	-0,17	-0,22	-0,25
<i>Bosmina</i> spp	-0,32	-0,51	-0,53	-0,48
Nauplii	-0,34	-0,56	-0,54	-0,56

* - O Qui-quadrado não corrobora a distribuição do Ip.

Tabela 13 - Índice de Morisita para abundância na variação nictemeral de 06/95, em Fumas.

ORGANISMOS OU GRUPOS	HORÁRIOS			
	14:00	20:00	04:00	09:00
Zooplâncton total	2,76	0,64*	0,76*	0,66*
Calanoida	-0,06	-0,56	-0,40	-0,40
<i>Daphnia</i> spp	-0,13	-0,50	-0,50	-0,34
<i>Diaphanosoma</i> spp	0,06*	-0,22	-0,22	-0,25
Cyclopoida	0,06*	-0,22	-0,18	-0,24
<i>Bosmina</i> spp	-0,35	-0,51	-0,54	-0,50
Nauplii	-0,19	-0,56	-0,51	-0,56
Rotifera	-0,32	-0,47	-0,55	-0,50

* - O Qui-quadrado não corrobora a distribuição do Ip.

2.4 - Avaliação dos teores de lipídeos

Na VN de 06-07/07/94, a média dos valores médios foi 8,3%. O menor valor, 5,4%, foi encontrado às 16:00 h, enquanto que o maior, 14,0%, às 04:00 h, assim como ocorreu com a menor média dos valores, 6,7%, e a maior, 10,8% (Fig.109a). Podemos verificar que o valor médio das 04:00 h, 10,8%, destaca-se como o maior entre os demais horários. A ANOVA realizada para estes dados forneceu uma diferença significativa entre os teores de lipídeos (Tab.14).

Na variação diurna de 02/95, a comunidade zooplanctônica apresentou um valor médio de 9,2 % de lipídeos totais, percentuais relativos ao peso seco total (Fig.109b). O menor valor bruto, 6,4%, foi encontrado às 14:00 h, enquanto o maior, 13,6%, às 20:00 h. A menor média, 7,8%, foi encontrada às 08:00 h e a maior, 11,1%, às 20:00 h (Apêndice 14). Os maiores valores médios de lipídeos foram encontrados nos horários noturnos. No presente caso, as maiores altas foram registradas às 20:00 e às 04:00 horas, com 11,1% e 10,1%, respectivamente. Neste caso, a ANOVA mostrou diferença significativa entre os horários, com $P \leq 0,026$ (Tab.14).

Finalmente, na variação diurna de 06/95, a média das médias foi 6,8%, valor bem inferior ao encontrado em fevereiro/95. O menor e o maior valores brutos, 4,6% e 8,8%, respectivamente, foram encontrados às 08:00 h. Já a menor média, 6,3%, foi encontrada às 20:00 h e a maior, 7,3%, às 04:00h (Apêndice 14). O menor desvio padrão, 0,6, também foi o das 20:00 h, enquanto o maior, 1,6, foi o das 08:00 h (Fig.109c). Neste caso, pode-se observar que não houve nenhuma tendência a teores de lipídeos mais elevados nos horários noturnos. A ANOVA não mostrou diferença significativa entre os horários, com o $P \leq 0,591$ (Tab.14).

Tabela 14 - Análises de variância para os teores de lipídeos, entre os diferentes horários das variações nictemerais do Reservatório de Furnas.

VARIAÇÃO	ESTATÍSTICA	VALOR-P
06/07/94	$F_{(4,13)} = 4,232$	0,021
17/02/95	$F_{(3,15)} = 4,120$	0,026
29/06/95	$F_{(3,12)} = 0,662$	0,591

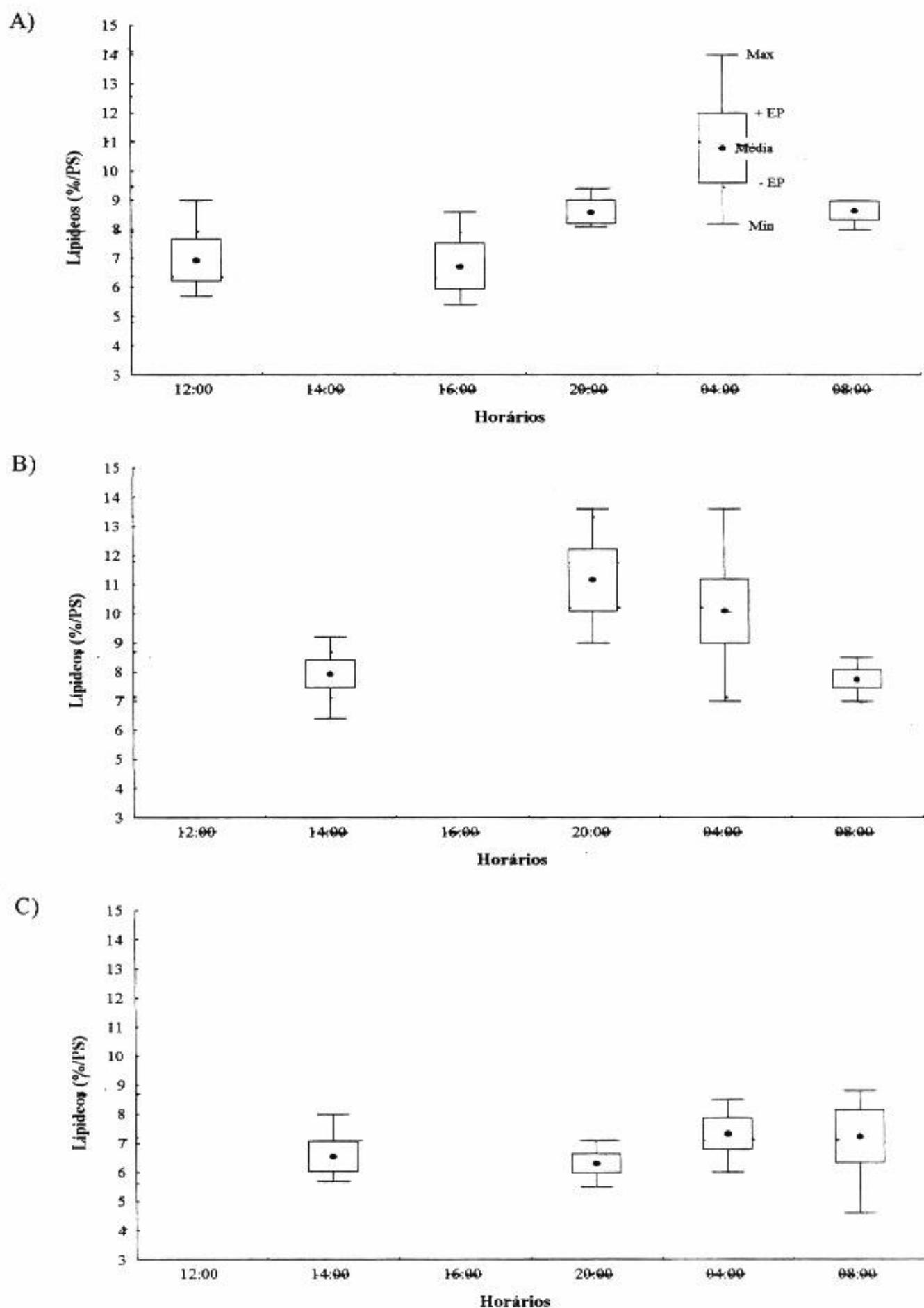


Figura 109 - Teores de lipídeos do zooplâncton do Reservatório de fumas nos diferentes horários das três variações nictemerais. A) VN de julho/94; B) VN de fevereiro/95; e C) VN de junho/95.

IV - DISCUSSÃO

1 - Reservatório da Pampulha

1.1 - Dados climatológicos e físico-químicos

A ocorrência de ciclos diurnos de temperatura, OD, pH, condutividade e nutrientes já foi demonstrada na literatura (Barbosa, 1981). Os resultados obtidos no presente trabalho confirmam que, além da ocorrência de padrões sazonais, em lagos tropicais também ocorrem padrões com dinâmica diurna de fatores físico-químicos. No caso deste trabalho, os padrões foram caracterizados por gradientes verticais que, de maneira geral, não se modificaram ao longo dos ciclos diurnos, exceto em agosto/94 quando houve, por exemplo, desestratificação térmica e de condutividade da coluna d'água.

A desestratificação térmica no mês de agosto deve estar relacionada à queda da temperatura do ar observada no mês de agosto. Nas demais variações nictemerais, apesar de estratificada termicamente, a coluna d'água apresenta baixa amplitude térmica, o que pode ser resultado da ação de ventos e mesmo das pequenas profundidade e área do reservatório, que leva a uma maior eficiência no processo de resfriamento superficial.

Os perfis de OD seguem um padrão estratificado, acompanhando o padrão da temperatura. Observa-se também uma queda nos níveis de OD nos horários noturnos, o que pode ser atribuído à respiração do fitoplâncton.

O pH do res. da Pampulha mostrou-se alcalino em todas as variações, alcançando valores mais altos entre a superfície e 2,0 m, local este onde ocorre concentração do fitoplâncton. O grupo das Cyanobacteria, organismos abundantes na Pampulha, têm sido relacionado à valores de pH maiores que 8. De fato, estudos como os de Goodwin (1997) mostram que o pH é, ao mesmo tempo, causa e efeito da dominância das Cyanobacteria.

A condutividade sempre mostrou aumento da superfície para o fundo, refletindo a maior concentração de íons nesta região.

A dinâmica de nutrientes, principalmente nitrogênio e fósforo, têm sido apontada como o principal fator modulador de comunidades aquáticas (Goodwin, 1997). A composição do fitoplâncton por estes nutrientes pode determinar quais grupos estão presentes, ou são dominantes e, conseqüentemente, influir na comunidade zooplanctônica através do efeito "bottom up". No caso da Pampulha, o pH alcalino, a temperatura alta e a baixa penetração de luz levam à predominância das Cyanobacteria, que são consumidas por cladóceros, apesar de

seu baixo teor nutritivo e toxicidez. O zooplâncton, por sua vez, excreta como resíduo de seu metabolismo fósforo e amônia, colaborando para a reciclagem de nutrientes e o crescimento das Cyanobacteria (Pinto-Coelho, 1983). Aqui vemos a importância da migração vertical do zooplâncton como mecanismo de transporte trófico entre os diferentes níveis da coluna d'água. A migração de *D. gessneri*, observada em agosto/94, pode estar relacionada com o "bloom" de Cyanobacteria observado neste mês, uma vez que *D. gessneri* pode estar migrando para alimentar-se das Cyanobacteria ou das bactérias associadas às suas colônias e, ao mesmo tempo, contribuir no aumento das populações destas algas através do mecanismo de transporte trófico de nutrientes.

1.2.- Avaliação de biomassa, abundância e MVD

De maneira geral, a migração vertical diurna do zooplâncton é mais bem observada em lagos profundos, pouco produtivos e de alta transparência, enquanto que naqueles com baixa transparência, as amplitudes de migração raramente ultrapassam os 5,0 m (Hutchinson, 1967). Tal afirmativa parece adaptar-se bem aos resultados obtidos no res. da Pampulha, em todas as quatro variações nictemerais, quando a máxima amplitude observada foi de 0,0 a 4,0 m. A primeira razão que se pode visualizar para esta amplitude restrita está ligada à pequena profundidade do reservatório, cujo maior registro não ultrapassou os 7,5 m em abril/94. Além disso, as concentrações de oxigênio dissolvido, sempre baixas ou inferiores a 1,0 mg/l a partir dos 4,0 m, impossibilitariam a sobrevivência dos organismos.

A temperatura, além de determinar ritmos fisiológicos, também afeta o comportamento de animais pecilotérmicos. Muitos crustáceos zooplancônicos, como alguns cladóceros e copépodos, respondem a um aumento de temperatura com o comportamento de afundar e a uma queda de temperatura, nadando para cima (Gerritsen, 1982). Porém, as diferenças de temperatura observadas neste trabalho não foram grandes o suficiente para causar barreiras de densidade, nem limites de crescimento.

A profundidade da zona fótica, que variou de 1,0 (agosto/94) a 3,0 m (abril/94), também parece exercer influência no padrão de deslocamento observado, uma vez que o fitoplâncton concentra-se nesta faixa, muito embora, segundo Araújo (1995), o zooplâncton da Pampulha alimente-se primordialmente na cadeia de detritos.

Particularmente em relação à variação de abril/94, cabe notar o deslocamento reverso de *D. birgei*, que pode estar relacionado à predação por invertebrados como larvas de *Chaoborus*. O padrão observado para os Cyclopoida, com dois picos de concentração às 04:00 h, também merece destaque, uma vez que pode ser o resultado de segregação espacial

por competição interespecífica, ou mesmo por comportamentos diversos entre machos e fêmeas, ou por organismos em diferentes estágios de desenvolvimento (Pearre, 1979). O mesmo pode ser dito com relação à distribuição dos Nauplii.

Os Índices de Morisita para *C. cornuta* não demonstraram heterogeneidade de distribuição na coluna d'água, provavelmente devido à influência da baixa biomassa e abundância desta espécie, já que o Índice é influenciado pelo tamanho da amostra. No caso dos Rotifera, cuja biomassa é baixa mas abundância é alta, os Índices detectaram homogeneidade de distribuição na coluna d'água para biomassa e heterogeneidade para abundância, embora, tanto em um caso como no outro, houve heterogeneidade visual nos gráficos.

Na variação nictemeral de agosto/94 a falta de oxigênio a partir de 4,0 m também parece restringir o deslocamento do zooplâncton. A ausência de migração visualmente detectável em gráfico, para organismos conspicuos como *D. gessneri* e *D. birgei*, pode estar relacionada com a pequena zona fótica observada em agosto, o que diminuiria a percepção visual de peixes planctívoros (Gliwicz, 1986). Isto pode ser reforçado pela migração existente, porém discreta, dos Cyclopoida e de *Bosmina* spp. Nesta variação os Cyclopoida voltaram a apresentar comportamento bimodal semelhante ao descrito na variação anterior.

Na variação nictemeral de novembro/94 o zooplâncton total, *D. gessneri* e *Moina* spp. demonstraram exercer migração reversa, o que pode decorrer de predação por Chaoborídeos. Fato interessante e já observado anteriormente se repete: a formação de dois picos na distribuição dos Cyclopoida, desta vez, às 08:00 h. Neste caso parece que há um balanço entre a necessidade de forrageamento ótimo para indivíduos de menor porte e a de fuga da predação para indivíduos maiores (Loose & Dawidowicz, 1994). Os primeiros comporiam a população do pico ao redor de 1,0 m de profundidade, enquanto os últimos, a da população concentrada à 4,0 m.

Em fevereiro/95, a presença de maiores concentrações de oxigênio dissolvido nas camadas mais profundas sugerem serem outras as causas que levam os organismos a não habitarem estas camadas. Talvez a baixa transparência da água, aliada à turbidez causada pelas chuvas da estação, possa implicar em uma menor predação visual por peixes e também à necessidade de permanência em regiões próximas à zona fótica na busca por alimento. Isso pode explicar porque o zooplâncton como um todo, *D. gessneri* e os Cyclopoida concentram-se fortemente em torno de 2,0 m. O comportamento reverso de *D. birgei* reforça estas possibilidades ao sugerir fuga de predadores não visuais (Neill, 1990).

Por outro lado, os Nauplii demonstraram graficamente, tanto em termos de biomassa quanto de abundância, movimentos tipicamente característicos de migração vertical, embora os Índices não reforcem este padrão. Este fato, muito provavelmente, é devido às baixas biomassa e abundância destes organismos.

1.2 - Avaliação dos teores de lipídeos

Apesar da variação de biomassa entre os diferentes organismos zooplanctônicos nas épocas de chuva e de seca, o valor médio dos lipídeos totais não ultrapassou os 15% em nenhuma das variações nictemeraiis.

Valores estatisticamente significativos de diferenças nos teores de lipídeos nos seis horários foram encontrados nos meses de abril/94 e fevereiro/95, devido, principalmente, ao aumento dos valores dos lipídeos totais nos horários noturnos nestes dois ciclos. Provavelmente, a maior abundância de copépodos, eficientes filtradores de algas, nestes dois meses pertencentes à estação chuvosa, fez com que a eficiência de transporte energético entre os diferentes níveis tróficos fosse maior. Os herbívoros filtradores apresentam maiores taxas de filtração à noite (Pinto-Coelho, 1991) e, nesse horário, estocam lipídeos. Já nos meses de agosto/94 e novembro/94, com a baixa transparência da Pampulha, é provável que a cadeia de detritos tenha predominado sobre a de pastoreio, o que levou a uma ausência de padrão diurno na dinâmica dos lipídeos do zooplâncton, agora dominado por cladóceros, uma vez que não haveria vantagem para estes organismos em esperar anoitecer para aumentar a taxa de filtração.

2 - Reservatório de Furnas

2.1 - Dados climatológicos e físico-químicos

Na variação nictemeral de 02/95 esperava-se uma estratificação térmica mais pronunciada, devido à influência da temperatura do ar no verão. Tal estratificação não foi tão marcante, provavelmente devido às intensas chuvas que caracterizaram o mês de fevereiro/95, agitando a água e contribuindo para a mistura das águas.

A variação nictemeral de junho/95 mostrou desestratificação termal típica e, provavelmente, decorrente das menores temperaturas do ar registradas na época seca da região.

As concentrações de OD refletiram o perfil térmico e reduziram à noite, como resultado da respiração fitoplanctônica, aumentando pela manhã.

2.2 - Avaliação de biomassa, abundância e MVD

Apesar de ser um reservatório profundo e transparente, com a zona fótica chegando a até 7,5 m, o zooplâncton de Furnas, em fevereiro/95, não mostrou padrão nitido de migração em nenhum momento. É provável que as intensas chuvas que caíram na região, particularmente no dia da coleta, tenham influenciado na ausência de padrão, ao provocar turbulência nas águas e mistura de suas camadas.

Os Índices de Morisita mostraram heterogeneidade de distribuição na coluna d'água para o zooplâncton total e Calanoida, o que não implica necessariamente em um padrão migratório.

Se, em fevereiro/95, os padrões estavam confusos, em junho/95 estes mostraram-se bastante claros. Todos os organismos, com exceção de *Bosmina* spp., exerceram movimentos migratórios típicos confirmados pelos valores acima de zero dos Índices para os organismos mais representativos. Este comportamento era esperado em um lago dominado por grandes herbívoros filtradores sujeitos à forte pressão de predação por peixes, dada a grande penetração de luz na coluna d'água, com a zona fótica alcançando 11,25 metros.

2.3 - Avaliação dos teores de lipídeos

Padrão semelhante ao encontrado na Pampulha foi registrado em Furnas nos ciclos de julho/94 e fevereiro/95. Verificou-se nestas datas que os valores dos teores de lipídeos foram significativamente maiores no período noturno. A diferença destes casos para aqueles observados na Pampulha é que o aumento noturno ocorreu independentemente da época do ano. Isto, provavelmente, deve-se ao fato de que, em Furnas, predomina a cadeia clássica de pastoreio, uma vez que o reservatório é oligo-mesotrófico.

Em Furnas, grandes herbívoros pertencentes ao grupo dos Calanoida são os organismos dominantes. Isto sugere que, para eles, seria vantajoso migrar ao anoitecer e aumentar suas taxas de filtração e o estoque de reservas energéticas.

Em junho/95, entretanto, esta padrão não se repetiu. Isto pode resultar de pouca disponibilidade de alimentos ou até de alguma falha metodológica na mensuração dos teores de lipídeos.

3 - Comentários Metodológicos

Não está descartada neste trabalho a possibilidade de terem ocorrido erros de amostragem, desde que tal problema é sempre a primeira dificuldade encontrada no estudo do zooplâncton. As maiores considerações a serem feitas na amostragem do zooplâncton

resultam do fato de que estes organismos não apresentam uma distribuição uniforme, seja horizontal ou vertical, na coluna d'água, uma vez que constituem populações abertas em que processos de imigração e emigração realizam-se. Além disso, o tamanho dos organismos varia de poucos μm a alguns milímetros e a sua habilidade em evitar diferentes equipamentos coletores varia nas espécies com o estágio de desenvolvimento, tamanho, forma, consistência e comportamento (De Bernardi, 1984).

Devido às diferentes densidades populacionais do zooplâncton, muitas vezes torna-se impossível para o pesquisador utilizar somente um tipo de equipamento, quando comparando ecossistemas aquáticos de tipos distintos. Some-se a isso o fato de que nenhuma rede ou armadilha usada isoladamente consegue fornecer um espectro completo da comunidade zooplanctônica. Os menores animais podem passar através da rede, enquanto os maiores, mais ágeis, podem evitar a captura por armadilhas. Assim, diferentes equipamentos e procedimentos devem ser usados ao se estudar diferentes organismos, lagos ou problemas. O critério de seleção depende do volume de água a ser amostrado, a profundidade das camadas e do tipo de organismo que se pretende analisar (De Bernardi, 1984).

Normalmente, usa-se apenas um tipo de equipamento, até na intenção de facilitar a comparação de dados. Há circunstâncias, porém, em que o uso de mais de um aparelho, ou o uso de diferentes aparelhos, dependendo do caso, tem que ser empregado. Este foi o caso do presente trabalho, em que a armadilha de Clarke-Juday não pode ser usada no res. de Furnas, devido à reduzida densidade de organismos neste reservatório, quando comparado ao da Pampulha. Optou-se, então, em Furnas, pelo uso da rede de Nansen, que tem a capacidade de varrer um grande volume de água e, conseqüentemente, grande número de organismos.

O problema das redes de arrasto vertical, como a de Nansen, é que elas produzem ondas de pressão na água capazes de serem detectadas por determinados organismos dotados de receptores de pressão, permitindo que aqueles ágeis, como *Daphnia* e copépodos adultos, consigam escapar (De Bernardi, 1984). Porém, no caso de Furnas, foi a única possibilidade visualizada.

Ainda que uma armadilha fosse utilizada, algum erro seria acarretado. Recentemente, Neto & Pinto-Coelho (1998, comunicação pessoal) realizaram experimento no res. da Pampulha comparando a eficiência de captura da armadilha de Clarke-Juday com a transparente de Schindler-Patalas. Os dados obtidos indicaram que esta armadilha foi significativamente mais eficiente na captura de alguns rotíferos e de copepoditos de Cyclopoida, assim como o foi para *Thermocyclops decipiens* e também para o zooplâncton total, do que a de Clarke-Juday. Estes tipos de armadilhas conseguem evitar grandes

deslocamentos de água e, conseqüentemente, de pressão, sendo mais eficientes por coletarem maior número de organismos (Bottrell *et al.*, 1976).

Talvez, o uso da rede de Nansen em Furnas tenha mascarado a contribuição de certos organismos no processo de migração vertical, principalmente de copépodos adultos, que são os mais afetados pelo uso da rede, ao mesmo tempo em que compõem parte essencial da biomassa e abundância do zooplâncton deste reservatório, daí a formação de padrões migratórios atípicos ou mesmo a inexistência de padrões. Algo semelhante pode ter ocorrido na amostragem dos organismos da Pampulha, uma vez que a armadilha também apresenta imperfeições, podendo ter inibido a formação de padrões de migração mais nítidos.

V - CONCLUSÕES

1 - Reservatório da Pampulha

- A dinâmica diurna das variáveis físico-químicas se caracterizou por gradientes verticais que geralmente não se modificaram ao longo dos ciclos diurnos estudados, exceto em agosto/94;

- Houve discreta migração de alguns organismos dependendo da época do ano. Em abril/94, por exemplo, o zooplâncton total e *D. gessneri* migraram discretamente, o mesmo ocorrendo em agosto/94. Já em novembro/94, estes organismos migraram reversamente, enquanto que em fevereiro/94, permaneceram concentrados à 2,0 m, com exceção dos Nauplii, que mostraram nítido padrão de migração;

- A MVD ocorre com ou sem mudanças diurnas nos padrões das variáveis físico-químicas;

- Os padrões de MVD foram semelhante em termos de biomassa e abundância, exceto para o cálculo do Índice de Morisita, que é influenciado pelo tamanho da amostra;

- As variações diurnas dos teores de lipídeos totais mostraram padrões contrastantes. Em abril/94 e fevereiro/95 detectou-se um aumento significativo de lipídeos totais à noite, enquanto que nos demais meses isto não pode ser observado.

2 - Reservatório de Furnas

- Os níveis de OD não limitariam o movimento vertical do zooplâncton, em Furnas;

- Houve migração vertical marcante somente na variação de junho/95, reforçada pelos valores do Índice.

- As variações diurnas dos teores de lipídeos mostram um significativo aumento de lipídeos à noite em julho/94 e fevereiro/95, o que poderia ser esperado em se tratando de uma comunidade dominada por herbívoros filtradores.

V - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, M.A.R. 1995. **Produção e consumo de carbono orgânico na comunidade planctônica da Represa da Pampulha - Belo Horizonte - MG.** Tese de Ms. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 86p.
- BARBOSA, E.A.R. 1981. **Variações diurnas (24 horas) de parâmetros limnológicos básicos e da produtividade primária do fitoplâncton na Lagoa Carioca - Parque Florestal do Rio Doce - MG - Brasil.** Tese de Dt. Universidade Federal de São Carlos. São Carlos. 207 p.
- BERBEROVIC, R. & PINTO-COELHO, R.M. 1989. **Dry first, measure later: a new procedure to preserve and measure zooplankton for ecophysiological studies.** *Journal of Plankton Research*, **11(5)**: 1109-1116.
- BOTRELL, H.H.A., DUNCAN, A., GLIXICZ, Z.M., HERZIG, A., HILLBRICHT-ILKOWSKA, A., KURASAWA, H., LARSSON, P. & WEGLENSKA, T. 1976. **A review of some problems in zooplankton studies.** *Norwegian Journal of Zoology* **44**: 419-456.
- BROOKS, J. L. & DODSON, S. I. 1965. **Predation, body size, and composition of plankton.** *Science* **150**: 28-35.
- CHAMPS, J.R.B. 1991. **O problema de assoreamento da Represa da Pampulha e as medidas adotadas para seu controle.** *I Encontro Nacional de Engenheiro de Sedimentos*, 93-96.
- . 1992. **Algumas considerações sobre a situação sanitária da Bacia da Pampulha.** *Anais do Seminário Bacia Hidrográfica da Pampulha*, 134-142.
- CHANEY, A.L. & MARBACH, E. P. 1962. **Modified reagents for the determination of urea and amonia.** *Clinical Chemistry*, **8**: 130-132.

- CORGOSINHO P.H.C. & PINTO-COELHO, R.M. 1995. Padrões alométricos no zooplâncton ao longo de um gradiente trófico no Reservatório de Furnas, Minas Gerais. *In: III Congresso Latino-americano de Ecologia*, Mérida, Venezuela.
- CUSHING, D.H. 1951. The vertical migration of planktonic crustacea. **Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society** 26: 158-192.
- DAVID, P.M. 1961. The influence of vertical migration on speciation in the oceanic plankton. **Systematic Zoology** 10: 10-16.
- DAWIDOWICZ, P., PIJANOWSKA, J. & CIECHOMSKI, R. 1990. Vertical migration, feeding, and vertical flux of pheopigments. **Limnology and Oceanography** 34(6): 1062-1071.
- DE BERNARDI, R. 1984. Methods for the estimation of zooplankton abundance. *In: Downing, J.A. & Iglar, F.H., eds. A manual on methods for the assessment of secondary productivity in fresh waters*. 2nd ed., Blackwell Scientific Publications, 501p.
- DODSON, S. 1988. The ecological role of chemical stimuli for the zooplankton predator avoidance behavior in *Daphnia*. **Limnology and Oceanography** 33: 1431-1439.
- ELENDT, B.P. 1989. Effects of starvation on growth, reproduction, survival and biochemical composition of *Daphnia magna*. **Archiv für Hydrobiologie** 116: 415-433.
- ENRIGHT, J.T. & HAMNER, W.M. 1967. Vertical diurnal migration and endogenous rhythmicity. **Science** 157: 937-941.
- ENRIGHT, J.T. 1977. Diurnal vertical migration: adaptive significance and timing. Part I. Selective advantage: A metabolic model. **Limnology and Oceanography** 22: 856-872.
- FOREL, F.A. 1878. Faunistische Studien in den Süsswasserseen der Schweiz. **Zeitschrift fuer Wissenschaftliche Zoologie** 30: 383-391.

- FREITAS, J.R., SANTOS, M.B.L. & ROCHA, L.A. 1991. Situação atual da transmissão da esquistossomose na Pampulha - Ecologia dos moluscos da represa. **Anais do Seminário Bacia Hidrográfica da Pampulha**, 41-69.
- GELLER, W. & MULLER, H. 1985. Seasonal variability in the relationship between body length and individual dry weight as related to food abundance and clutch size in two coexisting *Daphnia* species. **Journal of Plankton Research** 7: 1-18.
- GELLER, W. 1986. Diurnal vertical migration of zooplankton in a temperate lake (L. Constance): A starvation avoidance mechanism? **Archiv für Hydrobiologie** 74: 1-60.
- GEORGE, D.G. 1983. Interrelations between the vertical distribution of *Daphnia* and chlorophyll *a* in two large limnetic enclosures. **Journal of Plankton Research** 5: 457-475.
- GERRITSEN, J. 1982. Behavioral response of *Daphnia* to rate of temperature change: possible enhancement of vertical migration. **Limnology and Oceanography** 27(2): 254-261.
- GIANI, A., PINTO-COELHO, R.M., OLIVEIRA, S.J.M., & PELLI, A. 1988. Ciclo sazonal de parâmetros físicos e químicos da água e distribuição horizontal de nitrogênio e fósforo no Reservatório da Pampulha (Belo Horizonte, MG, Brasil). **Ciência e Cultura**, 40: 69-77.
- GLIWICZ, M.Z. 1986. Predation and the evolution of vertical migration in zooplankton. **Nature** 320: 746-748.
- GODINHO, H.P., SANTOS, G.B., ALVES, C.B.M. & FORMAGIO, P.S. 1992. Os peixes e a pesca na represa da Pampulha, Belo Horizonte, MG. **Anais do Seminário Bacia Hidrográfica da Pampulha**, 86-97.

- GOLTERMAN, H.L., CLYMO, R.S. & OHNSTAD, M.A.M. 1978. **Methods for physical and chemical analyses of freshwaters. IBP Handbook # 8.** Blackwell Scientific Publications, London. 213p.
- GOODWIN, K.L. 1997. Dinâmica das populações de Cyanobacteria no Reservatório da Pampulha (MG) em duas escalas temporais (sazonal e diurna). Tese de Ms. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 114p.
- GOULDEN, C.E. & HENRY, L.L. 1988. Lipid energy reserves and their role in cladocera. *In: Meyers, D.G. & Strickler, R. (eds.): Trophic interactions within aquatic ecosystems:* 167-185. Selected Symposium AAAS, Washington, D.C.
- HERWIG, B.R. & SCHINDLER, D.E. 1996. Effects of aquatic insect predators on zooplankton in fishless ponds. **Hydrobiologia 324:** 141-147.
- HUTCHINSON, G.E. 1967. **A Treatise on Limnology. Vol. II. Introduction to Lake Biology and the Limnoplankton.** John Wiley & Sons, Inc., N.Y., 1113p.
- KIKUCHI, K. 1930. A comparison of the diurnal migration of plankton in eight Japanese lakes. **Memoirs of the College of Science Kyoto Imperial University 5 (1):** 27-74.
- KOKOVA, V.V., TRUBACHEV, I.N. & BARASHKOV, V.A. 1982. Biochemical composition of certain aquatic invertebrates. **Gidrobiologesky Zurnal 18:** 86-94.
- KREBS, C.J. 1989. **Ecological Methodology.** 1st. ed. Harper & Row Publisher, New York, 654pp.
- LEIBOLD, M.A. 1990. Resources and predators can affect the vertical distribution of zooplankton. **Limnology and Oceanography 35 (4):** 938-944.
- LOOSE, C.J. & DAWIDOWICZ, P. 1994. Trade-offs in diel vertical migration by zooplankton: the costs of predator avoidance. **Ecology 75(8):** 2255-2263.

- MACKERETH, F.J.H, HERON, J. & TALLING, J.F. 1978. **Water analyses: some revised methods for limnologists.** Freshwater Biological Association, Scientific Publication #36, Ambleside. 120p.
- MARGALEF, R. 1983. **Limnologia,** Ediciones Omega, S.A., Barcelona. 1010p.
- McLAREN, I.A. 1963. Effects of temperature on growth of zooplankton and adaptive value of vertical migration. **Journal of the Fisheries Research Board of Canada** 20: 685-727.
- . 1974. Demographic strategy of vertical migration by a marine copepod. **American Naturalist** 108: 91-102.
- MEYER, E. & WALTHER, A. 1988. Methods for the estimation of protein, lipid, carbohydrate and chitin in fresh water invertebrates. **Archiv für Hydrobiologie,** 113(2): 161-177.
- MURPHY, I. & RILEY, I.P. 1962. A modified single solution method for the determination of phosphate in natural waters. **An. Chim. Acta,** 27:31-36.
- NEILL, E.W. 1990. Induced vertical migration in copepods as a defence against invertebrate predation. **Nature** 345: 524-526.
- OKANO, W.Y. 1980. Padrão de migração vertical e flutuação sazonal das principais espécies de copepoda (Crustacea) do Lago Dom Helvécio. Parque Florestal do Rio Doce - MG. Tese de Ms. Universidade Federal de São Carlos. São Carlos. 168p.
- PEARRE, S.Jr. 1979. On the adaptive significance of vertical migration. **Limnology and Oceanography** 24 (4): 781-782.
- PINTO-COELHO, R.M. 1983. Efeito do zooplâncton na composição qualitativa e quantitativa do fitoplâncton no Lago Paranoá, Brasília, D.F., Brasil. Tese de Ms. Universidade de Brasília. 163p.

- . 1991. Zooplankton grazing in Lake Constance: *In situ* measurements of temporal variations, relative contributions of size fractions and major herbivores, regulatory factors of specific filtering rates and potential impact as loss factor for phytoplankton. Tese de Dt. Universität Konstanz. 200p.
- . 1992. Evolução do grau de eutrofização na Lagoa da Pampulha: comparação de ciclos sazonais de nutrientes (N e P) e organismos planctônicos. **Anais do Seminário Bacia Hidrográfica da Pampulha**, 1-14.
- . 1994. Limnological perspectives for the control of eutrophication in large tropical reservoirs. pp. 11-26. *In*: R.M., Pinto-Coelho, A., Giani & E., Von Sperling, Eds. **Ecology and Human Impact on Lakes and Reservoirs in Minas Gerais**. SEGRAC, Belo Horizonte.
- POMEROY, R. & KIRSCHMANN, H.P. 1945. Determination of dissolved oxygen. Proposed modification of the Winkler Method. **Industrial Engineering Chemistry, Analytical Edition**, 17: 715-716.
- RAYMONT, J.E.G., SRINIVASAGAM, R.T. & RAYMONT, J.K.B. 1971. Biochemical studies on marine zooplankton. IX. The biochemical composition of *Euphausia superba*. **Journal of the Marine Biological Association United Kingdom** 51: 581-588.
- RAYMONT, J.E.G. 1983. **Plankton and Productivity in the Oceans, Vol. II. - Zooplankton**, Pergamon Press, Oxford, 824p.
- REID, J.W. & PINTO-COELHO, R.M. 1994. Planktonic copepoda of Furnas Reservoir: initial survey of species (1993) and review of literature. pp.93-114. *In*: R.M., Pinto-Coelho, A. Giani & E. Von Sperling, Eds. **Ecology and Human Impact on Lakes and Reservoirs in Minas Gerais**. SEGRAC, Belo Horizonte.

- RINGELBERG, J. 1980. Introductory remarks: causal and ecological aspects of diurnal vertical migration. *In*: Kerfoot, W. (ed.). **Evolution and ecology of zooplankton**. 65-68.
- SÁ JÚNIOR, W.P. & LIMA, M.N. 1996. **Caracterização limnológica do Reservatório de Furnas**. *In*: **Congresso de Ecologia do Brasil**, Brasília. p373. - livro de resumos.
- SIEFKEN, M. & ARMITAGE, K.B. 1968. Seasonal variation in metabolism and organic nutrients in three *Diaptomus* (Crustacea: Copepoda). **Comparative Biochemistry Physiology** 24: 591-609.
- STICH, H.B. & LAMPERT, W. 1981. Predator evasion as an explanation of diurnal vertical migration by zooplankton. **Nature** 293: 396-398.
- VANDERPLOEG, H.A., GARDNER, W.A., PARRISH, C.C., LIEBIG, JR. & CAVALLETO, J.F. 1992. Lipids and life cycle of a hipolimnetic copepod in Lake Michigan. **Limnology and Oceanography** 37 (2): 413-424.
- VIJVERBERG, J. & FRANK, T.H. 1976. The chemical composition and energy contents of copepods and cladocerans in relation to their size. **Freshwater Biology** 6: 333-345.
- WETZEL, R.G. 1983. **Limnology**. 2nd Edition, Saunders College Publishing. N.Y. 767p.
- WINKLER, L.W. 1888. Die Bestimmung des in Wasser gelösten Sauerstoffes. **Berich der Deutschen Chemischen Gesellschaft**, 21: 2843-2854.
- WYNNE-EDWARDS, V.C. 1962. **Animal dispersion in relation to social behavior**. Oliver and Boyd, Edinburgh and London. 2nd. ed., 653p.
- YOUNG, S. & WATT, P. 1993. Behavioral mechanisms controlling vertical migration in *Daphnia*. **Limnology and Oceanography** 38 (1): 70-79.

ZARET, T.M. & SUFFERN, J.S. 1976. Vertical migration in zooplankton as a predator avoidance mechanism. **Limnology and Oceanography** 21: 804-813.

ZÖLLNER, N. & KIRSCH, K. 1962. Ueber die quantitative Bestimmung von Lipoiden (Mikromethode) mittels den vielen natuerlichen Lipoiden (allen Bekannten plasmalipoiden) gemeinsamen sulfophosphovanilin-reaktion. **Zeitschrift fuer die Gesamte Experimentelle Medizin**, 135: 545-561.

APÊNDICES

Apêndice 1 - Biomassa, em ugPS/l, e cálculos do Índice Estandartizado de Morisita na variação nictemeral de 04/94 no Res. da Pampulha.

Zooplâncton total

PROF. (m)	x	x2	x	x2	x	x2	x	x2
	16:00		20:00		04:00		08:00	
0	239,74	57475,27	263,52	69442,79	179,90	32364,01	71,34	5089,396
1	333,35	111122,2	631,17	398375,6	292,17	85363,31	242,35	58733,52
2	386,43	149328,1	916,23	839477,4	298,50	89102,25	482,60	232902,8
4	559,60	313152,2	589,19	347144,9	470,73	221586,7	210,27	44213,47
6	220,47	48607,02	229,24	52550,98	153,99	23712,92	167,51	28059,6
SUM	1739,59	679684,8	2629,35	1706992	1395,29	452129,2	1174,07	368998,8
(SUMx)2	3026173		6913481		1946834		1378440	
Id	1,12078		1,233106		1,158438		1,335343	
Qui	213,9876		616,6834		224,908		397,3812	
MC	1,004109		1,002718		1,005123		1,006089	
MU	0,997978		0,998662		0,997478		0,997003	
IP1	0,514599		0,528818		0,519189		0,54122	
IP2	14,69884		42,88698		15,46325		27,53614	
IP3	29,86172		87,12791		31,41468		55,94159	
IP4	-0,43847		-0,38262		-0,41932		-0,33032	
GI	4							
Qui tab.	13,277							

Daphnia gessneri

PROF. (m)	x	x2	x	x2	x	x2	x	x2
	16:00		20:00		04:00		08:00	
0	121,51	14764,68	129,64	16806,53	34,60	1197,16	12,91	166,6681
1	207,82	43189,15	463,39	214730,3	208,12	43313,93	65,90	4342,81
2	291,92	85217,29	737,54	543965,3	215,90	46612,81	365,91	133890,1
4	483,50	233772,3	455,83	207781	176,65	31205,22	111,87	12514,9
6	169,34	28676,04	153,12	23445,73	87,65	7682,523	90,78	8241,008
SUM	1274,09	405619,4	1939,52	1006729	722,92	130011,6	647,37	159155,5
(SUMx)2	1623305		3761738		522613,3		419087,9	
Id	1,246417		1,336228		1,238658		1,894034	
Qui	317,7104		655,784		176,2919		581,8769	
MC	1,005611		1,003685		1,009894		1,011051	
MU	0,997238		0,998186		0,99513		0,99456	
IP1	0,530143		0,541606		0,528666		0,610679	
IP2	21,95929		45,62397		12,06019		40,45057	
IP3	44,61184		92,68828		24,50112		82,17817	
IP4	-0,37507		-0,33067		-0,37764		-0,0478	
GI	4							
Qui tab.	13,277							

Apêndice 1

Diaphanosoma birgei

PROF.(m)	x	x ²	x	x ²	x	x ²	x	x ²
	16:00		20:00		04:00		08:00	
0	65,61	4304,672	74,41	5536,848	37,04	1371,962	13,95	194,6025
1	69,96	4894,402	69,07	4770,665	47,22	2229,728	106,34	11308,2
2	61,19	3744,216	73,22	5361,168	48,68	2369,742	86,27	7442,513
4	55,40	3069,16	94,11	8856,692	209,18	43756,27	57,70	3329,29
6	31,03	962,8609	45,33	2054,809	46,64	2175,29	53,80	2894,44
SUM	283,19	16975,31	356,14	26580,18	388,76	51902,99	318,06	25169,04
(SUMx)2	80196,58		126835,7		151134,3		101162,2	
Id	1,044388		1,036691		1,708648		1,232148	
Qui	16,52593		17,03042		278,7855		77,60498	
MC	1,025313		1,020113		1,018421		1,022529	
MU	0,98754		0,9901		0,990933		0,988911	
IP1	0,5024		0,502083		0,586678		0,526351	
IP2	0,876797		0,912111		19,2346		5,152246	
IP3	1,781275		1,853017		39,07643		10,46715	
IP4	-0,47122		-0,47647		-0,13786		-0,37702	
Gl	4							
Qui tab.	13,277							

Cyclopoida

PROF.(m)	x	x ²	x	x ²	x	x ²	x	x ²
	16:00		20:00		04:00		08:00	
0	49,76	2476,058	49,51	2451,24	99,26	9852,548	40,44	1635,394
1	43,49	1891,38	84,27	7101,433	33,16	1099,586	53,16	2825,986
2	31,10	967,21	87,99	7742,24	30,15	909,0225	26,39	696,4321
4	18,24	332,6976	36,12	1304,654	66,63	4439,557	34,61	1197,852
6	16,74	280,2276	26,22	687,4884	17,80	316,84	20,82	433,4724
SUM	159,33	5947,573	284,11	19287,06	247	16617,55	175,42	6789,136
(SUMx)2	25386,05		80718,49		61009		30772,18	
Id	1,147244		1,18127		1,347104		1,080787	
Qui	27,31322		55,31937		89,3877		18,09088	
MC	1,045115		1,02523		1,029037		1,040953	
MU	0,977793		0,987581		0,985707		0,979842	
IP1	0,512912		0,519629		0,540049		0,505031	
IP2	1,631893		3,592284		5,97702		0,986342	
IP3	3,315305		7,297977		12,14273		2,003823	
IP4	-0,41335		-0,40194		-0,31668		-0,44849	
Gl	4							
Qui tab.	13,277							

Apêndice 1

Nauplii

	x	x2	x	x2	x	x2	x	x2
PROF. (m)	16:00		20:00		04:00		08:00	
0	0,90	0,81	8,14	66,2596	7,42	55,0564	3,62	13,1044
1	9,51	90,4401	10,42	108,5764	1,95	3,8025	14,95	223,5025
2	0,88	0,7744	12,20	148,84	0,20	0,04	0,67	0,4489
4	2,15	4,6225	2,13	4,5369	16,56	274,2336	5,02	25,2004
6	1,86	3,4596	2,72	7,3984	1,19	1,4161	0,91	0,8281
SUM	15,3	100,1066	35,61	335,6113	27,32	334,5486	25,17	263,0843
(SUMx)2	234,09		1268,072		746,3824		633,5289	
Id	1,938082		1,217081		2,136314		1,955378	
Qui	17,41458		11,51318		33,90778		27,09148	
MC	1,49951		1,206385		1,271391		1,295532	
MU	0,754126		0,898411		0,866413		0,85453	
IP1	0,562644		0,50141		0,615985		0,589061	
IP2	0,939001		0,525912		2,093503		1,616371	
IP3	1,907647		1,068427		4,253098		3,283772	
IP4	0,284986		-0,32265		0,232849		0,144124	
Gl	4							
Qui tab.	13,277							

Ceriodaphnia cornuta

	x	x2	x	x2	x	x2	x	x2
PROF. (m)	16:00		20:00		04:00		08:00	
0	0,71	0,5041	1,47	2,1609	1,09	1,1881	0,00	0
1	1,52	2,3104	2,63	6,9169	1,28	1,6384	0,77	0,5929
2	0,48	0,2304	2,35	5,5225	2,53	6,4009	0,72	0,5184
4	0,00	0	0,96	0,9216	1,37	1,8769	0,64	0,4096
6	0,87	0,7569	0,65	0,4225	0,33	0,1089	0,25	0,0625
SUM	3,58	3,8018	8,06	15,9444	6,6	11,2132	2,38	1,5834
(SUMx)2	12,8164		64,9636		43,56		5,6644	
Id	0,120068		0,692786		0,62408		-1,2127	
Qui	1,729777		1,831067		1,894848		0,946471	
MC	3,768605		2,011756		2,275536		6,176087	
MU	-0,36279		0,501983		0,372143		-1,54783	
IP1	-0,98146		0,279307		0,196921		3,64126	
IP2	-0,15891		-0,15182		-0,14736		-0,21374	
IP3	-0,32284		-0,30844		-0,29937		-0,43423	
IP4	-1,16548		-0,30995		-0,1615		-0,60826	
Gl	4							
Qui tab.	13,277							

Apêndice 1

Rotifera

PROF.(m)	x	x ²	x	x ²	x	x ²	x	x ²
	16:00		20:00		04:00		08:00	
0	0,49	0,2401	0,35	0,1225	0,50	0,25	0,42	0,1764
1	0,87	0,7569	0,60	0,36	0,30	0,09	0,73	0,5329
2	0,43	0,1849	0,85	0,7225	0,32	0,1024	0,48	0,2304
4	0,30	0,09	0,03	0,0009	0,35	0,1225	0,25	0,0625
6	0,20	0,04	0,21	0,0441	0,16	0,0256	0,21	0,0441
SUM	2,29	1,3119	2,04	1,25	1,63	0,5905	2,09	1,0463
(SUMx)2	5,2441		4,1616		2,6569		4,3681	
Id	-1,6555		-1,8618		-5,06135		-2,29072	
Qui	0,57441		1,023725		0,18135		0,41311	
MC	6,537209		7,868269		12,3381		7,553211	
MU	-1,72558		-2,38077		-4,58095		-2,22569	
IP1	3,164798		2,196157		1,685556		2,427756	
IP2	-0,23979		-0,20834		-0,2673		-0,25108	
IP3	-0,48714		-0,42325		-0,54304		-0,51008	
IP4	-0,52031		-0,60899		-0,44757		-0,48539	
Gl	4							
Qui tab.	13,277							

Apêndice 2 - Abundância, em ind/l, e cálculo do Índice Estandartizado de Morisita na variação nictemeral de 04/94 no Res. da Pampulha.

Zooplâncton total

PROF. (m)	16:00		20:00		04:00		08:00	
	x	x2	x	x2	x	x2	x	x2
0	226,12	51130,25	186,73	34868,09	188,69	35603,92	101,17	10235,37
1	305,39	93263,05	310,19	96217,84	118,71	14092,06	301,75	91053,06
2	255,56	65310,91	414,35	171685,9	123,98	15371,04	177,19	31396,3
4	213,58	45616,42	132,75	17622,56	304,17	92519,39	115,98	13451,36
6	137,23	18832,07	102,73	10553,45	75,05	5632,503	90,45	8181,203
SUM	1137,88	274152,7	1146,75	330947,9	810,6	163218,9	786,54	154317,3
(SUMx)2	1294771		1315036		657072,4		618645,2	
Id	1,055225		1,255057		1,237374		1,242442	
Qui	66,78442		296,2318		196,1784		194,4482	
MC	1,006283		1,006234		1,008823		1,009093	
MU	0,996907		0,996931		0,995657		0,995524	
IP1	0,506127		0,531151		0,528632		0,529235	
IP2	4,394821		20,45581		13,45222		13,33111	
IP3	8,928387		41,55742		27,32912		27,08308	
IP4	-0,47075		-0,37054		-0,37861		-0,37599	
Gl	4							
Qui tab.	13,277							

Rotifera

PROF. (m)	16:00		20:00		04:00		08:00	
	x	x2	x	x2	x	x2	x	x2
0	88,50	7832,25	59,88	3585,614	90,45	8181,203	44,05	1940,403
1	133,20	17742,24	116,20	13502,44	41,52	1723,91	161,01	25924,22
2	133,95	17942,6	171,76	29501,5	49,12	2412,774	77,00	5929
4	96,30	9273,69	15,59	243,0481	103,70	10753,69	41,72	1740,558
6	64,33	4138,349	37,04	1371,962	27,68	766,1824	34,50	1190,25
SUM	516,28	56929,13	400,47	48204,56	312,47	23837,76	358,28	36724,43
(SUMx)2	266545		160376,2		97637,5		128364,6	
Id	1,060277		1,494104		1,208594		1,420483	
Qui	35,05969		201,3798		68,97077		154,2302	
MC	1,013862		1,017881		1,022933		1,019993	
MU	0,993177		0,991198		0,988712		0,990159	
IP1	0,505822		0,559795		0,523341		0,550313	
IP2	2,174135		13,81631		4,547863		10,5159	
IP3	4,416908		28,06881		9,239302		21,36379	
IP4	-0,46622		-0,24631		-0,3888		-0,2827	
Gl	4							
Qui tab.	13,277							

Apêndice 2

Daphnia gessneri

PROF. (m)	x	x ²	x	x ²	x	x ²	x	x ²
	16:00		20:00		04:00		08:00	
0	52,24	2729,018	48,77	2378,513	11,50	132,25	4,29	18,4041
1	74,40	5535,36	92,59	8572,908	31,38	984,7044	17,15	294,1225
2	63,89	4081,932	133,33	17776,89	33,33	1110,889	48,54	2356,132
4	72,22	5215,728	56,34	3174,196	15,28	233,4784	18,71	350,0641
6	39,96	1596,802	26,12	682,2544	13,65	186,3225	17,74	314,7076
SUM	302,71	19158,84	357,15	32584,76	105,14	2647,644	106,43	3333,43
(SUMx) ²	91633,34		127556,1		11054,42		11327,34	
Id	1,0323		1,266819		1,161037		1,43794	
Qui	13,74535		99,02752		20,77041		50,17199	
MC	1,023675		1,020056		1,06859		1,067751	
MU	0,988346		0,990128		0,966238		0,966651	
IP1	0,501085		0,531001		0,511757		0,547071	
IP2	0,682161		6,651793		1,173906		3,231974	
IP3	1,385857		13,51358		2,384871		6,565982	
IP4	-0,47776		-0,36028		-0,3992		-0,25623	
Gl	4							
Qui tab.	13,277							

Cyclopoida

PROF. (m)	x	x ²	x	x ²	x	x ²	x	x ²
	16:00		20:00		04:00		08:00	
0	48,15	2318,423	32,41	1050,408	56,34	3174,196	38,79	1504,664
1	44,51	1981,14	53,70	2883,69	22,03	485,3209	50,29	2529,084
2	29,63	877,9369	54,17	2934,389	19,69	387,6961	20,27	410,8729
4	20,06	402,4036	30,41	924,7681	80,09	6414,408	26,32	692,7424
6	15,59	243,0481	18,52	342,9904	14,42	207,9364	17,54	307,6516
SUM	157,94	5822,951	189,21	8136,246	192,57	10669,56	153,21	5445,015
(SUMx) ²	24945,04		35800,42		37083,2		23473,3	
Id	1,142734		1,115805		1,420006		1,134602	
Qui	26,40061		25,79569		84,46061		24,48777	
MC	1,045514		1,037952		1,037287		1,046929	
MU	0,977597		0,981319		0,981646		0,9769	
IP1	0,512292		0,509825		0,54829		0,511089	
IP2	1,568011		1,525668		5,63213		1,434115	
IP3	3,185525		3,099502		11,44207		2,913506	
IP4	-0,41554		-0,43148		-0,27672		-0,41928	
Gl	4							
Qui tab.	13,277							

Apêndice 2

Diaphanosoma birgei

PROF.(m)	x	x ²	x	x ²	x	x ²	x	x ²
	16:00		20:00		04:00		08:00	
0	34,31	1177,176	29,01	841,5801	15,01	225,3001	7,41	54,9081
1	34,11	1163,492	24,07	579,3649	18,32	335,6224	40,94	1676,084
2	25,31	640,5961	29,17	850,8889	18,71	350,0641	29,04	843,3216
4	20,99	440,5801	25,54	652,2916	70,37	4951,937	18,13	328,6969
6	12,87	165,6369	15,01	225,3001	16,57	274,5649	18,52	342,9904
SUM	127,59	3587,481	122,8	3149,426	138,98	6137,488	114,04	3246,001
(SUMx)2	16279,21		15079,84		19315,44		13005,12	
Id	1,071066		1,011773		1,564029		1,214778	
Qui	136,5863		128,2339		220,8047		142,3185	
MC	1,056426		1,058645		1,051768		1,06319	
MU	0,972225		0,971133		0,974518		0,968896	
IP1	0,501856		0,494054		0,564872		0,519253	
IP2	0,629729		0,100374		5,447622		1,699462	
IP3	1,279338		0,203917		11,06723		3,452576	
IP4	-0,44917		-0,47908		-0,19754		-0,37311	
Gl	4							
Qui tab.	13,277							

Nauplii

PROF.(m)	x	x ²	x	x ²	x	x ²	x	x ²
	16:00		20:00		04:00		08:00	
0	1,36	1,8496	14,20	201,64	13,65	186,3225	6,63	43,9569
1	16,89	285,2721	19,44	377,9136	3,70	13,69	30,41	924,7681
2	1,85	3,4225	22,22	493,7284	0,39	0,1521	1,17	1,3689
4	4,01	16,0801	3,90	15,21	33,33	1110,889	10,14	102,8196
6	3,31	10,9561	4,87	23,7169	2,14	4,5796	1,56	2,4336
SUM	27,42	317,5804	64,63	1112,209	53,21	1315,633	49,91	1075,347
(SUMx)2	751,8564		4177,037		2831,304		2491,008	
Id	2,002663		1,273681		2,272103		2,10036	
Qui	30,49036		21,41432		70,41649		57,81862	
MC	1,270363		1,112258		1,136813		1,146044	
MU	0,866919		0,944743		0,932657		0,928113	
IP1	0,598173		0,52076		0,646937		0,62381	
IP2	1,854288		1,218978		4,649061		3,767228	
IP3	3,767116		2,476439		9,444893		7,653388	
IP4	0,155046		-0,32591		0,218081		0,131522	
Gl	4							
Qui tab.	13,277							

Apêndice 2

Ceriodaphnia cornuta

PROF.(m)	x	x ²	x	x ²	x	x ²	x	x ²
	16:00		20:00		04:00		08:00	
0	1,17	1,3689	2,47	6,1009	1,75	3,0625	0,00	0
1	1,95	3,8025	3,24	10,4976	1,56	2,4336	1,17	1,3689
2	0,62	0,3844	3,24	10,4976	2,53	6,4009	0,97	0,9409
4	0,00	0	0,97	0,9409	1,39	1,9321	0,78	0,6084
6	0,97	0,9409	0,78	0,6084	0,39	0,1521	0,39	0,1521
SUM	4,71	6,4967	10,7	28,6454	7,62	13,9812	3,31	3,0703
(SUMx)2	22,1841		114,49		58,0644		10,9561	
Id	0,511242		0,864505		0,630516		-0,15675	
Qui	2,186709		2,685701		1,554016		1,327915	
MC	2,925337		1,736392		2,079003		4,092208	
MU	0,052291		0,637526		0,468882		-0,52208	
IP1	-0,0818		0,366423		0,252056		-1,84027	
IP2	-0,12693		-0,092		-0,17122		-0,18704	
IP3	-0,25786		-0,1869		-0,34784		-0,37999	
IP4	3,888426		-0,32198		-0,32764		-0,84988	
Gl	4							
Qui tab.	13,277							

Apêndice 3 - Biomassa, em ugPS/l, e cálculos do Índice Estandartizado de Morisita na variação nictemeral de 08/94 no Res. da Pampulha

Zooplâncton total

PROF. (m)	16:00		20:00		04:00		08:00	
	x	x2	x	x2	x	x2	x	x2
0	106,63	11369,96	227,12	51583,49	190,10	36138,01	307,54	94580,85
1	188,25	35438,06	1897,63	3601000	1046,65	1095476	196,41	38576,89
2	1877,18	3523805	1485,03	2205314	1808,26	3269804	403,36	162699,3
4	308,42	95122,9	271,48	73701,39	547,95	300249,2	396,19	156966,5
5,5	148,68	22105,74	359,82	129470,4	523,91	274481,7	159,75	25520,06
SUM	2629,16	3687841	4241,08	6061069	4116,87	4976149	1463,25	478343,6
(SUMx)2	6912482		17986760		16948619		2141101	
Id	2,666636		1,684088		1,467152		1,114395	
Qui	4384,185		2904,587		1926,738		171,2745	
MC	1,002718		1,001685		1,001735		1,004885	
MU	0,998662		0,999171		0,999146		0,997595	
IP1	0,708131		0,585336		0,558202		0,513706	
IP2	306,6068		203,037		134,5889		11,70898	
IP3	622,8933		412,4839		273,4268		23,78762	
IP4	0,335104		-0,15726		-0,2658		-0,44146	
GI	4							
Qui tab.	13,277							

Daphnia gessneri

PROF. (m)	16:00		20:00		04:00		08:00	
	x	x2	x	x2	x	x2	x	x2
0	1,52	2,3104	80,97	6556,141	66,46	4416,932	45,59	2078,448
1	29,65	879,1225	1033,89	1068929	370,10	136974	36,23	1312,613
2	916,95	840797,3	1142,97	1306380	1036,15	1073607	99,66	9932,116
4	102,53	10512,4	86,40	7464,96	250,38	62690,14	120,73	14575,73
5,5	27,68	766,1824	123,81	15328,92	290,71	84512,3	37,80	1428,84
SUM	1078,33	852957,3	2468,04	2404659	2013,8	1362200	340,01	29327,75
(SUMx)2	1162796		6091221		4055390		115606,8	
Id	3,666464		1,972646		1,677844		1,257419	
Qui	2876,662		2403,556		1368,364		91,26775	
MC	1,00663		1,002895		1,003549		1,02107	
MU	0,996736		0,998575		0,998253		0,989629	
IP1	0,833031		0,621307		0,584362		0,5297	
IP2	201,0823		167,9656		95,50354		6,10862	
IP3	408,5128		341,2338		194,0221		12,41009	
IP4	0,839235		-0,01227		-0,15961		-0,3647	
GI	4							
Qui tab.	13,277							

Apêndice 3

Diaphanosoma birgei

PROF.(m)	x	x2	x	x2	x	x2	x	x2
	16:00		20:00		04:00		08:00	
0	25,40	645,16	31,01	961,6201	64,83	4202,929	136,21	18553,16
1	73,74	5437,588	437,19	191135,1	484,27	234517,4	71,97	5179,681
2	671,39	450764,5	187,36	35103,77	507,12	257170,7	150,56	22668,31
4	130,44	17014,59	104,45	10909,8	199,38	39752,38	128,95	16628,1
5,5	51,92	2695,686	140,81	19827,46	154,65	23916,62	49,93	2493,005
SUM	952,89	476557,6	900,82	257937,7	1410,25	559560,1	537,62	65522,27
(SUMx)2	907999,4		811476,7		1988805		289035,3	
Id	2,621722		1,58552		1,404225		1,12626	
Qui	1547,701		530,863		573,6538		71,75341	
MC	1,007504		1,007938		1,005069		1,013311	
MU	0,996306		0,996093		0,997505		0,993448	
IP1	0,702156		0,572341		0,549958		0,514166	
IP2	108,0569		36,87968		39,87497		4,742643	
IP3	219,5251		74,92364		81,00879		9,635012	
IP4	0,315721		-0,20413		-0,29613		-0,43316	
GI	4							
Qui tab.	13,277							

Cyclopoida

PROF.(m)	x	x2	x	x2	x	x2	x	x2
	16:00		20:00		04:00		08:00	
0	28,77	827,7129	27,27	743,6529	32,76	1073,218	37,86	1433,38
1	16,97	287,9809	250,88	62940,77	129,91	16876,61	11,80	139,24
2	152,15	23149,62	97,09	9426,468	194,38	37783,58	51,04	2605,082
4	39,65	1572,123	39,18	1535,072	64,67	4182,209	95,57	9133,625
5,5	21,04	442,6816	49,90	2490,01	51,35	2636,823	17,02	289,6804
SUM	258,58	26280,12	464,32	77135,98	473,07	62552,44	213,29	13601,01
(SUMx)2	66863,62		215593,1		223795,2		45492,62	
Id	1,953421		1,781995		1,389906		1,478347	
Qui	249,5823		366,3138		188,063		105,5484	
MC	1,027731		1,015417		1,015131		1,033647	
MU	0,98635		0,992411		0,992552		0,983438	
IP1	0,616519		0,596193		0,547025		0,556059	
IP2	17,19042		25,36146		12,88416		7,108243	
IP3	34,92353		51,52358		26,17506		14,44089	
IP4	-0,00977		-0,10219		-0,29983		-0,24838	
GI	4							
Qui tab.	13,277							

Apêndice 3

Bosmina spp.

PROF. (m)	x	x2	x	x2	x	x2	x	x2
	16:00		20:00		04:00		08:00	
0	45,42	2062,976	85,83	7366,789	14,34	205,6356	76,04	5782,082
1	53,27	2837,693	163,48	26725,71	45,63	2082,097	72,11	5199,852
2	109,02	11885,36	45,59	2078,448	43,30	1874,89	98,55	9712,103
4	30,23	913,8529	39,74	1579,268	23,59	556,4881	46,71	2181,824
5,5	15,72	247,1184	41,57	1728,065	25,19	634,5361	20,48	419,4304
SUM	253,66	17947	376,21	39478,28	152,05	5353,647	313,89	23295,29
(SUMx)2	64343,4		141534		23119,2		98526,93	
Id	1,380357		1,385049		1,132399		1,169977	
Qui	100,101		148,4741		23,99889		57,18411	
MC	1,028271		1,019037		1,047289		1,022829	
MU	0,986084		0,990629		0,976723		0,988763	
IP1	0,544324		0,54597		0,510766		0,518499	
IP2	6,726933		10,11298		1,399894		3,722813	
IP3	13,66623		20,54523		2,843983		7,563156	
IP4	-0,30008		-0,30092		-0,42031		-0,40836	
Gl	4							
Qui tab.	13,277							

Nauplii

PROF. (m)	x	x2	x	x2	x	x2	x	x2
	16:00		20:00		04:00		08:00	
0	3,95	15,6025	1,41	1,9881	6,45	41,6025	8,90	79,21
1	12,85	165,1225	6,48	41,9904	6,98	48,7204	2,07	4,2849
2	26,31	692,2161	2,97	8,8209	24,64	607,1296	2,05	4,2025
4	2,99	8,9401	1,42	2,0164	6,09	37,0881	3,40	11,56
5,5	3,37	11,3569	3,18	10,1124	1,16	1,3456	0,12	0,0144
SUM	49,47	893,2381	15,46	64,9282	45,32	735,8862	16,54	99,2718
(SUMx)2	2447,281		239,0116		2053,902		273,5716	
Id	1,759455		1,106416		1,719039		1,60937	
Qui	40,81079		5,538771		35,8678		13,46961	
MC	1,14737		1,493983		1,161169		1,459653	
MU	0,92746		0,756846		0,920668		0,773745	
IP1	0,579437		0,444728		0,572661		0,521144	
IP2	2,576704		0,107712		2,230701		0,66286	
IP3	5,234753		0,218824		4,531826		1,346646	
IP4	-0,05147		-0,26906		-0,06642		0,039987	
Gl	4							
Qui tab.	13,277							

Apêndice 3

Rotifera

	x	x ²	x	x ²	x	x ²	x	x ²
PROF.(m)	16:00		20:00		04:00		08:00	
0	1,58	2,4964	0,62	0,3844	0,91	0,8281	2,65	7,0225
1	1,78	3,1684	1,08	1,1664	2,21	4,8841	1,37	1,8769
2	1,37	1,8769	0,38	0,1444	1,49	2,2201	0,91	0,8281
4	1,12	1,2544	0,29	0,0841	0,46	0,2116	0,66	0,4356
5,5	0,73	0,5329	0,55	0,3025	0,36	0,1296	0,11	0,0121
SUM	6,58	9,329	2,92	2,0818	5,43	8,2735	5,7	10,1752
(SUMx)2	43,2964		8,5264		29,4849		32,49	
Id	0,374356		-0,74754		0,591044		0,835237	
Qui	0,508906		0,644726		2,188324		3,225614	
MC	2,280108		4,720313		2,612415		2,519787	
MU	0,369892		-0,83125		0,206321		0,251915	
IP1	0,149664		-9,27493		0,076691		0,160402	
IP2	-0,24437		-0,23486		-0,12681		-0,05421	
IP3	-0,49646		-0,47714		-0,25763		-0,11012	
IP4	-0,49397		-0,55035		0,432344		0,657776	
Gl	4							
Qui tab.	13,277							

Apêndice 4 - Abundância, em ind/l, e cálculo do Índice Estandartizado de Morisita na variação nictemeral de 08/94 no Res. da Pampulha.

Zooplâncton total

PROF. (m)	x	x ²	x	x ²	x	x ²	x	x ²
	16:00		20:00		04:00		08:00	
0	160,23	25673,65	173,29	30029,42	122,22	14937,73	359,84	129484,8
1	200,39	40156,15	703,70	495193,7	489,28	239394,9	220,27	48518,87
2	1137,10	1292996	334,80	112091	537,52	288927,8	310,59	96466,15
4	183,63	33719,98	123,59	15274,49	193,21	37330,1	223,20	49818,24
5,5	123,20	15178,24	172,32	29694,18	160,23	25673,65	83,43	6960,565
SUM	1804,55	1407724	1507,7	682282,8	1502,46	606264,2	1197,33	331248,7
(SUMx) ²	3256401		2273159		2257386		1433599	
Id	2,159899		1,498414		1,34041		1,152091	
Qui	2095,936		754,9611		515,1117		185,9505	
MC	1,003961		1,004741		1,004757		1,005971	
MU	0,998051		0,997666		0,997658		0,997061	
IP1	0,644636		0,561782		0,542007		0,518292	
IP2	146,4326		52,56622		35,7771		12,73628	
IP3	297,4881		106,792		72,68369		25,87465	
IP4	0,082059		-0,24904		-0,32822		-0,42226	
GI	4							
Qui tab.	13,277							

Diaphanosoma birgei

PROF. (m)	x	x ²	x	x ²	x	x ²	x	x ²
	16:00		20:00		04:00		08:00	
0	17,35	301,0225	13,26	175,8276	23,78	565,4884	63,16	3989,186
1	31,58	997,2964	182,26	33218,71	184,21	33933,32	36,65	1343,223
2	391,16	153006,1	77,49	6004,7	164,23	26971,49	61,08	3730,766
4	52,44	2749,954	34,31	1177,176	64,20	4121,64	48,41	2343,528
5,5	22,03	485,3209	52,05	2709,203	46,98	2207,12	17,74	314,7076
SUM	514,56	157539,7	359,37	43285,61	483,4	67799,07	227,04	11721,41
(SUMx) ²	264772		129146,8		233675,6		51547,16	
Id	2,971065		1,666554		1,443352		1,11987	
Qui	1016,26		242,873		217,8729		31,09536	
MC	1,013909		1,019932		1,014807		1,031601	
MU	0,993154		0,990189		0,992711		0,984445	
IP1	0,745498		0,581233		0,553767		0,511122	
IP2	70,85678		16,72078		14,9708		1,896637	
IP3	143,9505		33,96943		30,41424		3,853151	
IP4	0,495773		-0,15847		-0,27303		-0,43122	
GI	4							
Qui tab.	13,277							

Apêndice 4

Daphnia gessneri

PROF. (m)	x	x ²	x	x ²	x	x ²	x	x ²
	16:00		20:00		04:00		08:00	
0	0,97	0,9409	26,90	723,61	19,30	372,49	32,36	1047,17
1	4,87	23,7169	167,64	28103,17	81,87	6702,697	17,35	301,0225
2	213,13	45424,4	139,86	19560,82	136,45	18618,6	29,56	873,7936
4	15,98	255,3604	16,37	267,9769	46,60	2171,56	34,76	1208,258
5,5	7,41	54,9081	23,98	575,0404	48,54	2356,132	13,26	175,8276
SUM	242,36	45759,32	374,75	49230,62	332,76	30221,48	127,29	3606,071
(SUMx) ²	58738,37		140437,6		110729,2		16202,74	
Id	3,890604		1,74407		1,353699		1,082016	
Qui	701,6762		282,0961		121,3433		14,35785	
MC	1,029595		1,019112		1,021531		1,05656	
MU	0,985433		0,990593		0,989402		0,972159	
IP1	0,860292		0,591055		0,541746		0,503228	
IP2	48,83636		19,46634		8,213865		0,725035	
IP3	99,21448		39,54723		16,68704		1,472959	
IP4	0,974059		-0,11968		-0,3159		-0,4435	
GI	4							
Qui tab.	13,277							

Bosmina spp.

PROF. (m)	x	x ²	x	x ²	x	x ²	x	x ²
	16:00		20:00		04:00		08:00	
0	69,40	4816,36	97,47	9500,401	21,83	476,5489	107,21	11493,98
1	63,94	4088,324	183,24	33576,9	60,92	3711,246	96,30	9273,69
2	207,93	43234,88	56,53	3195,641	48,25	2328,063	121,51	14764,68
4	36,65	1343,223	40,55	1644,303	30,56	933,9136	55,56	3086,914
5,5	21,64	468,2896	46,78	2188,368	29,24	854,9776	18,91	357,5881
SUM	399,56	53951,08	424,57	50105,61	190,8	8304,749	399,49	38976,86
(SUMx) ²	159648,2		180259,7		36404,64		159592,3	
Id	1,681381		1,381294		1,120283		1,211656	
Qui	275,5712		165,5048		26,82969		88,34269	
MC	1,017922		1,016864		1,037634		1,017925	
MU	0,991178		0,991699		0,981475		0,991177	
IP1	0,583306		0,545747		0,510429		0,524325	
IP2	19,0096		11,30511		1,598046		5,90387	
IP3	38,61933		22,96712		3,246543		11,99412	
IP4	-0,15183		-0,30357		-0,42929		-0,38878	
GI	4							
Qui tab.	13,277							

Apêndice 4

Cyclopoida

PROF. (m)	x	x2	x	x2	x	x2	x	x2
	16:00		20:00		04:00		08:00	
0	15,79	249,3241	12,09	146,1681	15,59	243,0481	42,50	1806,25
1	16,18	261,7924	113,06	12782,56	69,69	4856,696	11,70	136,89
2	132,55	17569,5	42,88	1838,694	87,23	7609,073	30,54	932,6916
4	22,22	493,7284	19,30	372,49	25,31	640,5961	47,76	2281,018
5,5	10,92	119,2464	24,76	613,0576	21,44	459,6736	7,02	49,2804
SUM	197,66	18693,59	212,09	15752,97	219,26	13809,09	139,52	5206,13
(SUMx)2	39069,48		44982,17		48074,95		19465,83	
Id	2,379093		1,735633		1,419876		1,310806	
Qui	275,2125		159,2847		95,6421		47,05288	
MC	1,036322		1,033839		1,032727		1,051567	
MU	0,982121		0,983344		0,983891		0,974617	
IP1	0,669385		0,588473		0,548793		0,532828	
IP2	18,98449		10,86971		6,414819		3,013641	
IP3	38,56832		22,08259		13,03215		6,122423	
IP4	0,211201		-0,11748		-0,27844		-0,32753	
Gl	4							
Qui tab.	13,277							

Rotifera

PROF. (m)	x	x2	x	x2	x	x2	x	x2
	16:00		20:00		04:00		08:00	
0	50,29	2529,084	21,44	459,6736	30,80	948,64	99,03	9806,941
1	62,38	3891,264	46,78	2188,368	80,41	6465,768	54,39	2958,272
2	105,26	11079,67	13,16	173,1856	58,48	3419,91	64,00	4096
4	49,90	2490,01	10,92	119,2464	16,36	267,6496	30,86	952,3396
5,5	30,21	912,6441	19,69	387,6961	11,89	141,3721	4,48	20,0704
SUM	298,04	20902,67	111,99	3328,17	197,94	11243,34	252,76	17833,62
(SUMx)2	88827,84		12541,76		39180,24		63887,62	
Id	1,163712		1,293741		1,41672		1,381386	
Qui	52,62887		36,60229		86,0688		100,0178	
MC	1,024047		1,064357		1,03627		1,028372	
MU	0,988163		0,968321		0,982147		0,986034	
IP1	0,517564		0,529142		0,547991		0,544442	
IP2	3,403953		2,282115		5,744701		6,721111	
IP3	6,915369		4,636276		11,67076		13,65441	
IP4	-0,41117		-0,33197		-0,27876		-0,29952	
Gl	4							
Qui tab.	13,277							

Apêndice 4

Nauplii

	x	x2	x	x2	x	x2	x	x2
PROE.(m)	16:00		20:00		04:00		08:00	
0	6,43	41,3449	2,14	4,5796	10,53	110,8809	15,20	231,04
1	21,44	459,6736	9,75	95,0625	10,72	114,9184	3,31	10,9561
2	87,07	7581,185	4,39	19,2721	41,91	1756,448	3,25	10,5625
4	5,26	27,6676	2,14	4,5796	9,57	91,5849	5,52	30,4704
5,5	5,26	27,6676	5,07	25,7049	1,75	3,0625	0,19	0,0361
SUM	125,46	8137,539	23,49	149,1987	74,48	2076,895	27,47	283,0651
(SUMx)2	15740,21		551,7801		5547,27		754,6009	
Id	2,565548		1,18977		1,829428		1,757559	
Qui	198,8481		8,267918		64,94634		24,05259	
MC	1,057392		1,317608		1,09721		1,269853	
MU	0,97175		0,843664		0,95215		0,86717	
IP1	0,691264		0,482642		0,593807		0,565374	
IP2	13,63909		0,298748		4,266159		1,403653	
IP3	27,70877		0,606928		8,667		2,851619	
IP4	0,320066		-0,29488		-0,03932		0,013387	
Gl	4							
Qui tab.	13,277							

Apêndice 5 - Biomassa, em ugPS/l, e cálculos do Índice Estandartizado de Morisita na variação nictemeral de 11/94 no Res. da Pampulha.

Zooplâncton total

PROF. (m)	x	x2	x	x2	x	x2	x	x2
	16:00		20:00		04:00		08:00	
0	664,20	441161,6	1450,98	2105343	551,10	303711,2	89,05	7929,903
1	864,86	747982,8	1496,69	2240081	1,72	2,9584	2248,84	5057281
2	1374,37	1888893	1726,49	2980768	1297,75	1684155	777,07	603837,8
4	1522,16	2316971	2458,61	6044763	1672,52	2797323	954,43	910936,6
5,5	438,92	192650,8	383,10	146765,6	1530,78	2343287	880,57	775403,5
SUM	4864,51	5587659	7515,87	13517720	5053,87	7128480	4949,96	7355389
(SUMx)2	23663458		56488302		25541602		24502104	
Id	1,179866		1,196		1,394751		1,500264	
Qui	878,7809		1476,915		1998,626		2479,786	
MC	1,001469		1,000951		1,001414		1,001443	
MU	0,999277		0,999532		0,999304		0,99929	
IP1	0,522308		0,524387		0,549185		0,562375	
IP2	61,23344		103,102		139,621		173,3016	
IP3	124,4		209,4589		283,6499		352,0742	
IP4	-0,40964		-0,40172		-0,30214		-0,24933	
Gl	4							
Qui tab.	13,277							

Daphnia gessneri

PROF. (m)	x	x2	x	x2	x	x2	x	x2
	16:00		20:00		04:00		08:00	
0	131,52	17297,51	683,17	466721,2	88,14	7768,66	29,33	860,2489
1	189,25	35815,56	432,82	187333,2	0,00	0	1311,37	1719691
2	690,32	476541,7	954,76	911566,7	445,85	198782,2	294,37	86653,7
4	848,00	719104	1558,78	2429795	652,79	426134,8	362,36	131304,8
5,5	227,61	51806,31	187,09	35002,67	735,30	540666,1	192,09	36898,57
SUM	2086,7	1300565	3816,62	4030419	1922,08	1173352	2189,52	1975409
(SUMx)2	4354317		14566588		3694392		4793998	
Id	1,491739		1,382499		1,586242		2,05895	
Qui	1029,62		1463,469		1130,217		2321,534	
MC	1,003425		1,001872		1,003718		1,003264	
MU	0,998314		0,999079		0,99817		0,998393	
IP1	0,561092		0,547601		0,572883		0,632069	
IP2	71,79198		102,1608		78,8336		162,2241	
IP3	145,8504		207,5468		160,156		329,5697	
IP4	-0,25287		-0,30811		-0,20542		0,031132	
Gl	4							
Qui tab.	13,277							

Apêndice 5

Diaphanosoma birgei

PROF.(m)	x	x2	x	x2	x	x2	x	x2
	16:00		20:00		04:00		08:00	
0	238,98	57111,44	568,19	322839,9	282,86	80009,78	18,70	349,69
1	471,27	222095,4	829,00	687241	1,34	1,7956	372,31	138614,7
2	437,91	191765,2	473,68	224372,7	520,64	271066	224,53	50413,72
4	364,20	132641,6	373,86	139771,3	652,58	425860,7	302,24	91349,02
5,5	82,14	6746,98	111,57	12447,86	341,50	116622,3	98,55	9712,103
SUM	1594,5	610360,6	2356,3	1386673	1798,92	893560,5	1016,33	290439,3
(SUMx)2	2542430		5552150		3236113		1032927	
Id	1,197964		1,247178		1,378595		1,402365	
Qui	319,4562		586,1793		684,6826		412,533	
MC	1,004483		1,003033		1,003973		1,007035	
MU	0,997794		0,998507		0,998044		0,996537	
IP1	0,524212		0,530541		0,546874		0,549503	
IP2	22,08149		40,75173		47,64683		28,59674	
IP3	44,8601		82,79		96,79787		58,09627	
IP4	-0,39969		-0,37548		-0,30935		-0,29638	
GI	4							
Qui tab	13,277							

Cyclopoida

PROF.(m)	x	x2	x	x2	x	x2	x	x2
	16:00		20:00		04:00		08:00	
0	83,30	6938,89	120,08	14419,21	73,68	5428,742	18,09	327,2481
1	108,68	11811,34	151,86	23061,46	0,00	0	442,56	195859,4
2	192,86	37194,98	180,82	32695,87	218,12	47576,33	180,76	32674,18
4	192,15	36921,62	378,73	143436,4	256,94	66018,16	164,30	26994,49
5,5	107,32	11517,58	65,28	4261,478	368,91	136094,6	569,61	324455,6
SUM	684,31	104384,4	896,77	217874,4	917,65	255117,8	1375,32	580310,8
(SUMx)2	468280,2		804196,4		842081,5		1891505	
Id	1,108865		1,35054		1,511003		1,53147	
Qui	78,38832		318,0032		472,4106		734,4102	
MC	1,010454		1,007974		1,007793		1,005197	
MU	0,994854		0,996075		0,996164		0,997442	
IP1	0,512334		0,542906		0,563024		0,56587	
IP2	5,207078		21,97978		32,78809		51,12769	
IP3	10,57854		44,65347		66,6113		103,8695	
IP4	-0,4427		-0,32207		-0,24159		-0,2323	
GI	4							
Qui tab.	13,277							

Apêndice 5

Moina spp.

	x	x2	x	x2	x	x2	x	x2
PROF. (m)	16:00		20:00		04:00		08:00	
0	181,79	33047,6	65,79	4328,324	79,40	6304,36	16,27	264,7129
1	72,39	5240,312	62,85	3950,123	0,00	0	100,31	10062,1
2	30,01	900,6001	76,59	5866,028	89,97	8094,601	43,41	1884,428
4	48,87	2388,277	113,22	12818,77	82,46	6799,652	54,36	2955,01
5,5	12,42	154,2564	11,58	134,0964	65,09	4236,708	7,01	49,1401
SUM	345,48	41731,05	330,03	27097,34	316,92	25435,32	221,36	15215,39
(SUMx)2	119356,4		108919,8		100438,3		49000,25	
Id	1,738729		1,232497		1,254398		1,536938	
Qui	258,4775		80,49843		84,36929		122,3197	
MC	1,020736		1,021709		1,02261		1,032415	
MU	0,989793		0,989314		0,988871		0,984044	
IP1	0,590217		0,526492		0,529138		0,563581	
IP2	17,81307		5,354783		5,625738		8,282212	
IP3	36,1885		10,87862		11,42908		16,82589	
IP4	-0,12167		-0,3771		-0,36574		-0,21907	
Gl	4							
Qui tab.	13,277							

Bosmina spp.

	x	x2	x	x2	x	x2	x	x2
PROF. (m)	16:00		20:00		04:00		08:00	
0	24,08	579,8464	6,24	38,9376	12,93	167,1849	3,50	12,25
1	18,24	332,6976	6,14	37,6996	0,00	0	7,51	56,4001
2	16,64	276,8896	33,07	1093,625	11,40	129,96	10,26	105,2676
4	56,88	3235,334	26,38	695,9044	15,76	248,3776	54,23	2940,893
5,5	8,71	75,8641	4,48	20,0704	10,47	109,6209	8,62	74,3044
SUM	124,55	4500,632	76,31	1886,237	50,56	655,1434	84,12	3189,115
(SUMx)2	15512,7		5823,216		2556,314		7076,174	
Id	1,4219		1,574697		1,20639		2,220374	
Qui	56,12572		47,28041		14,22871		105,4375	
MC	1,057815		1,094848		1,144128		1,085936	
MU	0,971542		0,953313		0,929056		0,9577	
IP1	0,546178		0,561438		0,508074		0,644918	
IP2	3,648727		3,029568		0,715995		7,100481	
IP3	7,412645		6,15478		1,454594		14,42512	
IP4	-0,26823		-0,17409		-0,35074		0,159222	
Gl	4							
Qui tab.	13,277							

Apêndice 5

Rotifera

	x	x2	x	x2	x	x2	x	x2
PROF. (m)	16:00		20:00		04:00		08:00	
0	1,74	3,0276	7,51	56,4001	12,93	167,1849	1,29	1,6641
1	4,47	19,9809	13,10	171,61	0,02	0,0004	14,78	218,4484
2	3,70	13,69	7,57	57,3049	11,78	138,7684	12,63	159,5169
4	1,05	1,1025	5,93	35,1649	11,58	134,0964	7,24	52,4176
5,5	0,44	0,1936	1,79	3,2041	5,03	25,3009	2,12	4,4944
SUM	11,4	37,9946	35,9	323,684	41,34	465,351	38,06	436,5414
(SUMx)2	129,96		1288,81		1708,996		1448,564	
Id	1,121567		1,148462		1,271279		1,41255	
Qui	5,264298		9,181337		14,94338		19,28911	
MC	1,686827		1,20467		1,17707		1,192742	
MU	0,661923		0,899255		0,912841		0,905127	
IP1	0,414695		0,492595		0,512322		0,528867	
IP2	0,088499		0,362686		0,766021		1,070216	
IP3	0,179792		0,736823		1,556226		2,174219	
IP4	-0,1528		-0,36144		-0,30367		-0,21969	
Gl	4							
Qui tab.	13,277							

Apêndice 6 - Abundância, em ind/l, e cálculo do Índice Estandartizado de Morisita na variação nictemeral de 11/94 no Res. da Pampulha.

Zooplâncton total

PROF. (m)	16:00		20:00		04:00		08:00	
	x	x2	x	x2	x	x2	x	x2
0	448,34	201008,8	689,08	474831,2	574,07	329556,4	106,43	11327,34
1	567,25	321772,6	929,82	864565,2	2,53	6,4009	1333,82	1779076
2	715,40	511797,2	993,18	986406,5	982,46	965227,7	769,98	592869,2
4	737,82	544378,4	1155,95	1336220	1053,61	1110094	696,95	485739,3
5,5	203,22	41298,37	222,51	49510,7	799,22	638752,6	675,44	456219,2
SUM	2672,03	1620255	3990,54	3711534	3411,89	3043637	3582,62	3325231
(SUMx)2	7139744		15924409		11640993		12835166	
Id	1,133226		1,164399		1,30621		1,294325	
Qui	359,8506		659,8759		1048,449		1058,161	
MC	1,002674		1,00179		1,002094		1,001994	
MU	0,998684		0,999119		0,998969		0,999018	
IP1	0,51633		0,520335		0,538034		0,53656	
IP2	24,90905		45,91039		73,10995		73,78978	
IP3	50,60447		93,27017		148,528		149,9091	
IP4	-0,43264		-0,41729		-0,34622		-0,3522	
Gl	4							
Qui tab.	13,277							

Cyclopoida

PROF. (m)	16:00		20:00		04:00		08:00	
	x	x2	x	x2	x	x2	x	x2
0	112,09	12564,17	80,90	6544,81	91,62	8394,224	18,91	357,5881
1	137,43	18887	129,63	16803,94	0,00	0	475,88	226461,8
2	230,02	52909,2	166,67	27778,89	259,26	67215,75	202,73	41099,45
4	217,35	47241,02	461,99	213434,8	249,51	62255,24	153,09	23436,55
5,5	86,01	7397,72	60,23	3627,653	368,42	135733,3	500,97	250970,9
SUM	782,9	138999,1	899,42	268190	968,81	273598,5	1351,58	542326,3
(SUMx)2	612932,4		808956,3		938592,8		1826768	
Id	1,128942		1,65391		1,453833		1,481784	
Qui	104,8195		591,4855		443,2239		654,6879	
MC	1,009135		1,007951		1,007381		1,005289	
MU	0,995503		0,996086		0,996367		0,997397	
IP1	0,51501		0,580906		0,55591		0,559641	
IP2	7,057222		41,12316		30,74506		45,54724	
IP3	14,33724		83,54458		62,46073		92,5324	
IP4	-0,43298		-0,1698		-0,27043		-0,25717	
Gl	4							
Qui tab.	13,277							

Apêndice 6

Rotifera

PROF.(m)	x	x2	x	x2	x	x2	x	x2
	16:00		20:00		04:00		08:00	
0	58,97	3477,461	238,79	57020,66	264,13	69764,66	56,53	3195,641
1	130,60	17056,36	392,79	154284	0,97	0,9409	480,99	231351,4
2	138,40	19154,56	306,04	93660,48	395,71	156586,4	371,35	137900,8
4	85,77	7356,493	181,29	32866,06	366,47	134300,3	239,70	57456,09
5,5	19,98	399,2004	65,50	4290,25	129,63	16803,94	80,90	6544,81
SUM	433,72	47444,07	1184,41	342121,4	1156,91	377456,2	1229,47	436448,7
(SUMx)2	188113		1402827		1338441		1511596	
Id	1,252412		1,216205		1,406954		1,440773	
Qui	113,2236		259,8595		474,4019		545,4767	
MC	1,016507		1,006036		1,00618		1,005815	
MU	0,991875		0,997029		0,996958		0,997138	
IP1	0,52961		0,526311		0,550174		0,554449	
IP2	7,645498		17,90981		32,92747		37,90261	
IP3	15,53236		36,38502		66,89446		77,00181	
IP4	-0,36866		-0,39009		-0,29438		-0,27755	
GI	4							
Qui tab.	13,277							

Daphnia gessneri

PROF.(m)	x	x2	x	x2	x	x2	x	x2
	16:00		20:00		04:00		08:00	
0	63,35	4013,223	133,53	17830,26	39,96	1596,802	4,87	23,7169
1	51,17	2618,369	89,67	8040,709	0,00	0	197,86	39148,58
2	152,05	23119,2	235,87	55634,66	88,69	7865,916	79,92	6387,206
4	213,45	45560,9	309,94	96062,8	155,95	24320,4	88,63	7855,277
5,5	49,22	2422,608	40,06	1604,804	134,50	18090,25	38,99	1520,22
SUM	529,24	77734,3	809,07	179173,2	419,1	51873,37	410,27	54935
(SUMx)2	280095		654594,3		175644,8		168321,5	
Id	1,380803		1,364088		1,468228		1,623618	
Qui	205,1556		298,2089		199,7663		259,2281	
MC	1,013522		1,00884		1,017084		1,017453	
MU	0,993344		0,995649		0,991591		0,991409	
IP1	0,546066		0,544504		0,556635		0,576103	
IP2	14,08061		20,59421		13,70336		17,86561	
IP3	28,60574		41,83859		27,83934		36,29524	
IP4	-0,30497		-0,31498		-0,25966		-0,18116	
GI	4							
Qui tab.	13,277							

Apêndice 6

Diaphanosoma birgei

PROF. (m)	x	x2	x	x2	x	x2	x	x2
	16:00		20:00		04:00		08:00	
0	86,26	7440,788	205,65	42291,92	105,75	11183,06	9,16	83,9056
1	181,29	32866,06	285,58	81555,94	0,78	0,6084	139,86	19560,82
2	148,15	21948,42	196,88	38761,73	189,08	35751,25	77,97	6079,321
4	121,83	14842,55	127,68	16302,18	227,10	51574,41	97,69	9543,336
5,5	30,95	957,9025	43,57	1898,345	115,98	13451,36	34,11	1163,492
SUM	568,48	78055,73	859,36	180810,1	638,69	111960,7	358,79	36430,87
(SUMx)2	323169,5		738499,6		407924,9		128730,3	
Id	1,200976		1,219773		1,366631		1,404988	
Qui	118,0501		192,6445		237,7969		148,9008	
MC	1,012587		1,008322		1,011201		1,019964	
MU	0,993804		0,995904		0,994486		0,990173	
IP1	0,523623		0,526487		0,544553		0,548369	
IP2	7,983347		13,20485		16,36546		10,14285	
IP3	16,21873		26,82658		33,24757		20,60591	
IP4	-0,39577		-0,3876		-0,3129		-0,29053	
GI	4							
Qui tab.	13,277							

Bosmina spp.

PROF. (m)	x	x2	x	x2	x	x2	x	x2
	16:00		20:00		04:00		08:00	
0	51,17	2618,369	11,70	136,89	30,21	912,6441	6,04	36,4816
1	34,11	1163,492	11,70	136,89	0,00	0	8,53	72,7609
2	27,29	744,7441	54,58	2978,976	20,47	419,0209	17,54	307,6516
4	76,02	5779,04	35,09	1231,308	24,37	593,8969	87,62	7677,264
5,5	11,45	131,1025	7,02	49,2804	19,49	379,8601	11,70	136,89
SUM	200,04	10436,75	120,09	4533,345	94,54	2305,422	131,43	8231,049
(SUMx)2	40016		14421,61		8937,812		17273,84	
Id	1,285503		1,542932		1,250036		2,36245	
Qui	60,82653		68,65781		27,38839		181,7043	
MC	1,035887		1,05998		1,076363		1,054765	
MU	0,982335		0,970476		0,962412		0,973043	
IP1	0,531484		0,561288		0,522132		0,66573	
IP2	3,977777		4,525956		1,637155		12,43905	
IP3	8,081133		9,194797		3,325994		25,27081	
IP4	-0,34569		-0,20506		-0,35057		0,213949	
GI	4							
Qui tab.	13,277							

Apêndice 6

Moina spp.

	x	x2	x	x2	x	x2	x	x2
PROF. (m)	16:00		20:00		04:00		08:00	
0	72,12	5201,294	18,52	342,9904	31,68	1003,622	7,60	57,76
1	31,68	1003,622	19,49	379,8601	0,00	0	30,70	942,49
2	13,65	186,3225	33,14	1098,26	29,24	854,9776	18,52	342,9904
4	18,52	342,9904	38,01	1444,76	29,24	854,9776	18,13	328,6969
5,5	5,12	26,2144	3,80	14,44	23,39	547,0921	3,90	15,21
SUM	141,09	6760,444	112,96	3280,31	113,55	3260,67	78,85	1687,147
(SUMx)2	19906,39		12759,96		12893,6		6217,323	
Id	1,674489		1,252214		1,231262		1,310014	
Qui	98,48914		32,23787		30,02859		28,13461	
MC	1,050989		1,0638		1,063465		1,091753	
MU	0,974902		0,968596		0,968761		0,954836	
IP1	0,578944		0,523934		0,521313		0,527923	
IP2	6,614107		1,976611		1,821965		1,689389	
IP3	13,43702		4,015624		3,701449		3,432112	
IP4	-0,1412		-0,35359		-0,36452		-0,31401	
Gl	4							
Qui tab.	13,277							

Apêndice 7 - Biomassa, em ugPS/l, e cálculos do Índice Estandartizado de Morisita na variação nictemeral de 02/95 no Res. da Pampulha.

Zooplâncton total

PROF. (m)	x	x2	x	x2	x	x2	x	x2
	16:00		20:00		04:00		08:00	
0	152,00	23104	146,71	21523,82	66,74	4454,228	77,24	5966,018
1	364,40	132787,4	301,13	90679,28	164,73	27135,97	321,46	103336,5
2	273,10	74583,61	327,33	107144,9	239,18	57207,07	936,36	876770
4	174,31	30383,98	0,00	0	131,35	17252,82	173,38	30060,62
4,5	79,88	6380,814	41,13	1691,677	117,85	13888,62	116,44	13558,27
SUM	1043,69	267239,8	816,3	221039,7	719,85	119938,7	1624,88	1029691
(SUMx)2	1089289		666345,7		518184		2640235	
Id	1,223052		1,654498		1,151953		1,948121	
Qui	236,5741		537,6122		113,2313		1543,636	
MC	1,006851		1,008761		1,009937		1,004399	
MU	0,996628		0,995687		0,995109		0,997835	
IP1	0,527072		0,580894		0,517796		0,618095	
IP2	16,27986		37,35211		7,64604		107,7723	
IP3	33,07367		75,88342		15,53346		218,947	
IP4	-0,3864		-0,16917		-0,42119		-0,02383	
GI	4							
Qui tab.	13,277							

Daphnia gessneri

PROF. (m)	x	x2	x	x2	x	x2	x	x2
	16:00		20:00		04:00		08:00	
0	26,79	717,7041	19,11	365,1921	1,93	3,7249	3,04	9,2416
1	95,36	9093,53	50,99	2599,98	28,72	824,8384	56,68	3212,622
2	55,21	3048,144	77,15	5952,123	43,27	1872,293	453,13	205326,8
4	74,37	5530,897	0,00	0	24,57	603,6849	53,14	2823,86
4,5	35,67	1272,349	4,68	21,9024	29,89	893,4121	23,70	561,69
Sum	287,4	19662,62	151,93	8939,197	128,38	4197,953	589,69	211934,2
(SUMx)2	82598,76		23082,72		16481,42		347734,3	
Id	1,176947		1,916041		1,244286		3,044042	
Qui	54,67765		142,258		35,11716		1207,307	
MC	1,024941		1,047327		1,056076		1,012134	
MU	0,987723		0,976704		0,972398		0,994027	
IP1	0,51912		0,609889		0,523861		0,754761	
IP2	3,547365		9,677868		2,178158		84,22979	
IP3	7,20672		19,66127		4,42508		171,1187	
IP4	-0,40421		-0,01913		-0,3602		0,531166	
GI	4							
Qui tab.	13,277							

Apêndice 7

Cyclopoida

PROF.(m)	x	x2	x	x2	x	x2	x	x2
	16:00		20:00		04:00		08:00	
0	63,08	3979,086	43,23	1868,833	29,41	864,9481	69,47	4826,081
1	99,66	9932,116	85,58	7323,936	33,67	1133,669	76,81	5899,776
2	83,24	6928,898	169,27	28652,33	64,91	4213,308	259,80	67496,04
4	28,42	807,6964	0,00	0	23,27	541,4929	52,24	2729,018
4,5	11,71	137,1241	7,31	53,4361	28,67	821,9689	39,41	1553,148
Sum	286,11	21784,92	305,39	37898,54	179,93	7575,387	497,73	82504,06
(SUMx)2	81858,93		93263,05		32374,8		247735,2	
Id	1,317768		2,022058		1,148546		1,658453	
Qui	94,59882		315,1041		30,57928		331,0734	
MC	1,025053		1,023467		1,039921		1,01438	
MU	0,987668		0,988449		0,98035		0,992922	
IP1	0,53682		0,62556		0,513715		0,5808	
IP2	6,341791		21,77685		1,860512		22,89468	
IP3	12,88379		44,2412		3,779761		46,51214	
IP4	-0,33289		0,022844		-0,41422		-0,16486	
Gl	4							
Qui tab.	13,277							

Diaphanosoma birgei

PROF.(m)	x	x2	x	x2	x	x2	x	x2
	16:00		20:00		04:00		08:00	
0	25,99	675,4801	17,72	313,9984	15,84	250,9056	0,38	0,1444
1	83,65	6997,323	58,43	3414,065	63,02	3971,52	107,90	11642,41
2	68,20	4651,24	47,71	2276,244	83,17	6917,249	115,28	13289,48
4	38,30	1466,89	0,00	0	62,10	3856,41	35,82	1283,072
4,5	12,23	149,5729	14,81	219,3361	28,47	810,5409	36,98	1367,52
SUM	228,37	13940,51	138,67	6223,644	252,6	15806,63	296,36	27582,63
(SUMx)2	52152,86		19229,37		63806,76		87829,25	
Id	1,320392		1,593701		1,223683		1,558629	
Qui	76,84753		85,73483		60,27858		168,9968	
MC	1,031416		1,051885		1,02839		1,024184	
MU	0,984536		0,974461		0,986025		0,988096	
IP1	0,536408		0,568617		0,524586		0,567212	
IP2	5,099225		5,721324		3,939422		11,54954	
IP3	10,35943		11,62327		8,003211		23,4637	
IP4	-0,32943		-0,18227		-0,37949		-0,2113	
Gl	4							
Qui tab.	13,277							

Apêndice 7

Ceriodaphnia cornuta

PROF. (m)	x	x2	x	x2	x	x2	x	x2
	16:00		20:00		04:00		08:00	
0	29,76	885,6576	49,00	2401	10,80	116,64	3,93	15,4449
1	77,00	5929	101,32	10265,74	32,71	1069,944	75,62	5718,384
2	59,74	3568,868	31,61	999,1921	44,15	1949,223	103,63	10739,18
4	31,80	1011,24	0,00	0	16,43	269,9449	25,55	652,8025
4,5	19,43	377,5249	10,79	116,4241	29,45	867,3025	15,45	238,7025
SUM	217,73	11772,29	192,72	13782,36	133,54	4273,054	224,18	17364,51
(SUMx)2	47406,35		37141		17832,93		50256,67	
Id	1,224295		1,839008		1,169394		1,71292	
Qui	52,61148		164,8547		26,45154		163,1095	
MC	1,032958		1,037257		1,053893		1,032006	
MU	0,983777		0,981661		0,973472		0,984246	
IP1	0,524116		0,601161		0,514635		0,585801	
IP2	3,402736		11,2596		1,571576		11,13744	
IP3	6,912895		22,87467		3,192767		22,62649	
IP4	-0,37776		-0,06332		-0,39937		-0,12983	
Gl	4							
Qui tab.	13,277							

Nauplii

PROF. (m)	x	x2	x	x2	x	x2	x	x2
	16:00		20:00		04:00		08:00	
0	5,92	35,0464	12,01	144,2401	7,64	58,3696	0,36	0,1296
1	8,13	66,0969	3,47	12,0409	5,52	30,4704	1,98	3,9204
2	5,36	28,7296	0,46	0,2116	2,58	6,6564	3,30	10,89
4	1,19	1,4161	0,00	0	1,21	1,4641	6,07	36,8449
4,5	0,37	0,1369	0,14	0,0196	0,49	0,2401	0,56	0,3136
SUM	20,97	131,4259	16,08	156,5122	17,44	97,2006	12,27	52,0985
(SUMx)2	439,7409		258,5664		304,1536		150,5529	
Id	1,318811		2,895672		1,390946		1,440109	
Qui	10,36665		32,58673		10,42714		8,960033	
MC	1,357687		1,473674		1,434489		1,633807	
MU	0,823936		0,766844		0,786131		0,688021	
IP1	0,494663		0,701626		0,493894		0,471229	
IP2	0,445656		2,001031		0,449891		0,347195	
IP3	0,905382		4,065234		0,913985		0,705352	
IP4	-0,19969		0,888046		-0,11532		0,046559	
Gl	4							
Qui tab.	13,277							

Apêndice 7

Rotifera

PROF.(m)	x	x ²	x	x ²	x	x ²	x	x ²
	16:00		20:00		04:00		08:00	
0	0,46	0,2116	1,15	1,3225	1,11	1,2321	0,06	0,0036
1	0,59	0,3481	1,33	1,7689	0,95	0,9025	2,48	6,1504
2	0,64	0,4096	0,43	0,1849	1,10	1,21	1,21	1,4641
4	0,24	0,0576	0,00	0	0,58	0,3364	0,34	0,1156
4,5	0,21	0,0441	0,78	0,6084	0,34	0,1156	0,34	0,1156
SUM	2,14	1,071	3,69	3,8847	4,08	3,7966	4,43	7,8493
(SUMx) ²	4,5796		13,6161		16,6464		19,6249	
Id	-2,19093		0,098075		-0,11276		1,125147	
Qui	0,362336		1,573821		0,572696		4,429255	
MC	7,265789		3,65539		3,319156		3,082507	
MU	-2,08421		-0,30706		-0,14156		-0,02507	
IP1	2,586849		-0,82281		-0,52089		-0,0104	
IP2	-0,25463		-0,16983		-0,23991		0,030047	
IP3	-0,5173		-0,34502		-0,48739		0,061043	
IP4	-0,4744		-1,1597		-0,60172		-23,4375	
GI	4							
Qui tab.	13,277							

Apêndice 8 - Abundância, em ind/l, e cálculos do Índice Estandartizado de Morisita na variação nictemeral de 02/95 no Res. da Pampulha.

Zooplâncton total

PROF. (m)	x	x ²	x	x ²	x	x ²	x	x ²
	16:00		20:00		04:00		08:00	
0	150,49	22647,24	196,64	38667,29	125,15	15662,52	18,71	350,0641
1	256,01	65541,12	241,72	58428,56	160,82	25863,07	314,81	99105,34
2	220,92	48805,65	207,12	42898,69	189,86	36046,82	947,36	897491
4	98,83	9767,369	33,14	1098,26	83,63	6993,977	122,42	14986,66
4,5	50,88	2588,774	33,14	1098,26	82,07	6735,485	77,39	5989,212
SUM	777,13	149350,1	711,76	142191,1	641,53	91301,88	1480,69	1017922
(SUMx) ²	603931		506602,3		411560,7		2192443	
Id	1,231634		1,398319		1,103141		2,319624	
Qui	183,7784		287,1094		70,06475		1956,634	
MC	1,009203		1,01005		1,011152		1,004827	
MU	0,99547		0,995053		0,994511		0,997624	
IP1	0,527868		0,548656		0,511531		0,664548	
IP2	12,58424		19,81726		4,62444		136,6816	
IP3	25,56576		40,26016		9,394874		277,6783	
IP4	-0,38138		-0,29736		-0,44539		0,162574	
G1	4							
Qui tab.	13,277							

Cyclopoida

PROF. (m)	x	x ²	x	x ²	x	x ²	x	x ²
	16:00		20:00		04:00		08:00	
0	63,16	3989,186	63,11	3982,872	39,77	1581,653	7,41	54,9081
1	74,72	5583,078	69,53	4834,421	40,55	1644,303	80,90	6544,81
2	66,93	4479,625	135,48	18354,83	64,13	4112,657	400,58	160464,3
4	24,17	584,1889	4,68	21,9024	20,86	435,1396	48,93	2394,145
4,5	11,11	123,4321	4,68	21,9024	22,42	502,6564	29,04	843,3216
SUM	240,09	14759,51	277,48	27215,93	187,73	8276,408	566,86	170301,5
(SUMx) ²	57643,21		76995,15		35242,55		321330,3	
Id	1,264689		1,755687		1,153718		2,645792	
Qui	67,28452		212,9324		32,70382		935,288	
MC	1,029876		1,025836		1,038253		1,012623	
MU	0,985294		0,987283		0,981171		0,993786	
IP1	0,529573		0,591825		0,514573		0,704792	
IP2	4,429828		14,62498		2,009227		65,18885	
IP3	8,999506		29,71167		4,081886		132,4357	
IP4	-0,35822		-0,11085		-0,41207		0,331167	
G1	4							
Qui tab.	13,277							

Apêndice 8

Ceriodaphnia cornuta

	x	x2	x	x2	x	x2	x	x2
PROF.(m)	16:00		20:00		04:00		08:00	
0	38,21	1460,004	43,86	1923,7	15,98	255,3604	4,48	20,0704
1	91,29	8333,864	76,02	5779,04	37,43	1401,005	72,12	5201,294
2	75,05	5632,503	27,53	757,9009	42,88	1838,694	206,63	42695,96
4	35,09	1231,308	7,99	63,8401	16,76	280,8976	25,34	642,1156
4,5	20,27	410,8729	7,99	63,8401	29,04	843,3216	15,20	231,04
SUM	259,91	17068,55	163,39	8588,321	142,09	4619,279	323,77	48790,48
(SUMx)2	67553,21		26696,29		20189,57		104827	
Id	1,248909		1,587638		1,116646		2,318909	
Qui	68,44504		99,42661		20,45764		429,7043	
MC	1,027589		1,043987		1,050627		1,02213	
MU	0,98642		0,978348		0,97508		0,989107	
IP1	0,527857		0,568712		0,508358		0,662999	
IP2	4,511063		6,679729		1,152012		29,79871	
IP3	9,164539		13,57034		2,340393		60,53816	
IP4	-0,36695		-0,18861		-0,42741		0,172224	
GI	4							
Qui tab.	13,277							

Daphnia gessneri

	x	x2	x	x2	x	x2	x	x2
PROF.(m)	16:00		20:00		04:00		08:00	
0	8,97	80,4609	8,53	72,7609	1,56	2,4336	0,78	0,6084
1	25,67	658,9489	14,29	204,2041	8,38	70,2244	12,35	152,5225
2	17,22	296,5284	15,35	235,6225	8,58	73,6164	150,10	22530,01
4	17,15	294,1225	1,56	2,4336	4,48	20,0704	9,75	95,0625
4,5	9,36	87,6096	1,56	2,4336	6,24	38,9376	5,26	27,6676
SUM	78,37	1417,67	41,29	517,4547	29,24	205,2824	178,24	22805,87
(SUMx)2	6141,857		1704,864		854,9776		31769,5	
Id	1,104398		1,43115		1,065971		3,581312	
Qui	12,07726		21,37102		5,86301		461,5118	
MC	1,092323		1,17729		1,252939		1,040301	
MU	0,954556		0,912733		0,875496		0,980162	
IP1	0,501545		0,533204		0,475051		0,820859	
IP2	0,565397		1,215947		0,130408		32,02518	
IP3	1,148643		2,470282		0,264933		65,0614	
IP4	-0,42151		-0,21601		-0,39122		0,826897	
GI	4							
Qui tab.	13,277							

Apêndice 8

Rotifera

PROF.(m)	x	x2	x	x2	x	x2	x	x2
	16:00		20:00		04:00		08:00	
0	20,86	435,1396	52,14	2718,58	48,15	2318,423	5,26	27,6676
1	26,32	692,7424	55,56	3086,914	40,35	1628,123	103,96	10807,68
2	29,56	873,7936	13,89	192,9321	42,69	1822,436	103,31	10672,96
4	9,94	98,8036	11,31	127,9161	18,52	342,9904	15,40	237,16
4,5	5,85	34,2225	11,31	127,9161	11,89	141,3721	14,04	197,1216
SUM	92,53	2134,702	144,21	6254,258	161,6	6253,344	241,97	21942,59
(SUMx)2	8561,801		20796,52		26114,56		58549,48	
Id	1,205636		1,479265		1,173612		1,860877	
Qui	22,82187		72,63549		31,88217		211,4454	
MC	1,07804		1,049878		1,044477		1,029643	
MU	0,961586		0,975449		0,978107		0,985409	
IP1	0,516267		0,554351		0,516323		0,60468	
IP2	1,317505		4,804388		1,951713		14,52089	
IP3	2,676603		9,76045		3,965041		29,50021	
IP4	-0,3731		-0,24175		-0,40006		-0,05578	
Gl	4							
Qui tab.	13,277							

Diaphanosoma birgei

PROF.(m)	x	x2	x	x2	x	x2	x	x2
	16:00		20:00		04:00		08:00	
0	10,33	106,7089	7,07	49,9849	8,38	70,2244	0,19	0,0361
1	25,67	658,9489	21,12	446,0544	24,95	622,5025	42,56	1811,354
2	23,39	547,0921	13,16	173,1856	27,68	766,1824	76,02	5779,04
4	10,72	114,9184	6,63	43,9569	20,08	403,2064	12,28	150,7984
4,5	3,51	12,3201	6,63	43,9569	11,11	123,4321	13,06	170,5636
SUM	73,62	1439,988	54,61	757,1387	92,2	1985,548	144,11	7911,792
(SUMx)2	5419,904		2982,252		8500,84		20767,69	
Id	1,277867		1,19982		1,125835		1,883204	
Qui	24,17872		14,71235		15,47613		130,3953	
MC	1,098361		1,13324		1,078322		1,049913	
MU	0,951584		0,934415		0,961447		0,975431	
IP1	0,523004		0,508609		0,506058		0,605478	
IP2	1,412482		0,749849		0,803313		8,847495	
IP3	2,869557		1,523372		1,631986		17,9743	
IP4	-0,32856		-0,35798		-0,41451		-0,03468	
Gl	4							
Qui tab.	13,277							

Apêndice 8

Nauplii								
	x	x ²	x	x ²	x	x ²	x	x ²
PROF. (m)	16:00		20:00		04:00		08:00	
0	8,97	80,4609	20,22	408,8484	11,31	127,9161	0,58	0,3364
1	12,35	152,5225	5,20	27,04	8,97	80,4609	2,92	8,5264
2	8,12	65,9344	0,73	0,5329	3,90	15,21	10,72	114,9184
4	1,75	3,0625	0,19	0,0361	1,75	3,0625	10,53	110,8809
4,5	0,58	0,3364	0,19	0,0361	0,78	0,6084	0,78	0,6084
SUM	31,77	302,3167	26,53	436,4935	26,71	227,2579	25,53	235,2705
(SUMx) ²	1009,333		703,8409		713,4241		651,7809	
Id	1,383782		3,026406		1,460199		1,674572	
Qui	15,80896		55,73413		15,83173		20,54726	
MC	1,232142		1,279788		1,27783		1,291194	
MU	0,885733		0,86228		0,863244		0,856665	
IP1	0,520123		0,734747		0,524498		0,551685	
IP2	0,826611		3,621317		0,828204		1,158285	
IP3	1,679317		7,356959		1,682555		2,353137	
IP4	-0,21885		0,754886		-0,15424		-0,02262	
Gl	4							
Qui tab.	13,277							

Apêndice 9 - Dados brutos e estatísticas; média (m), desvio-padrão (dp), coeficiente de variação (cv) e tamanho amostral (n), relativo aos valores dos teores de lipídeos (% lip/PS) das quatro variações nictemerais no Reservatório da Pampulha.

VARIACIONES NICTEMERAIS								
Hora	04/94		08/94		11/94		02/95	
	% lip/PS	Estat.	% lip/PS	Estat.	% lip/PS	Estat.	% lip/PS	Estat.
12:00	5.6	m 5,2	10.8	m 10,1	9.5	m 10,2	8.4	m 8,0
	3.6	dp 0,9	8.6	dp 0,9	11.2	dp 0,7	7.1	dp 0,6
	6.4	cv 17,7	10	cv 8,6	10.6	cv 7,1	7.7	cv 7,9
	5.2	n 5	9.7	n 7	9.6	n 4	8.7	n 4
	5		10.2					
			9.9					
			11.6					
16:00	6.6	m 5,2	9.6	m 9,9	8.5	m 9,0	9.7	m 9,0
	5.7	dp 1,0	10	dp 0,6	10.4	dp 0,8	8.4	dp 0,7
	4.7	cv 18,5	9.7	cv 5,8	8.2	cv 9,5	8.2	cv 7,6
	4.7	n 7	9.1	n 7	8.8	n 4	9.6	n 4
	3.8		10.3					
	4.6		11					
	6.5		9.6					
20:00	8.9	m 8,1	10.5	m 8,8	11.5	m 12	11.1	m 10,7
	10.2	dp 1,5	8.5	dp 1,3	13.2	dp 0,8	9.8	dp 0,6
	9.5	cv 18,0	9.3	cv 14,8	12	cv 7,0	10.6	cv 5,4
	6.8	n 6	6.5	n 5	11	n 4	11.2	n 4
	6.8		9.3					
	6.6							
24:00	9.1	m 8,2	8.5	m 9,6	9.7	m 11,4	12.2	m 12,2
	8.6	dp 0,9	10	dp 0,9	11.2	dp 1,6	12.2	dp 1,1
	7.9	cv 10,6	8.6	cv 9,8	14.1	cv 14,4	13.8	cv 9,0
	7.5	n 7	9.8	n 7	10.7	n 4	10.7	n 4
	7.9		11.4					
	6.8		9.2					
	9.5		9.4					
04:00	7.7	m 5,7	7.8	m 8,7	12.2	m 12,5	15.4	m 12,5
	6.6	dp 1,1	10.7	dp 1,2	11.2	dp 1,9	10.5	dp 1,8
	3.6	cv 20,1	8.3	cv 13,4	10.8	cv 15,2	12.6	cv 14,7
	5.1	n 8	8	n 4	15.6	n 4	11.4	n 4
	5.3							
	5.5							
	5.3							
	6.4							
08:00	9	m 8,2	10.2	m 9,1	12.3	m 10,0	8.3	m 7,9
	8	dp 1,3	8.8	dp 0,6	8.6	dp 2,5	6.8	dp 1,2
	6	cv 16,0	9.1	cv 7,0	6.5	cv 25,1	6.8	cv 14,9
	9.3	n 7	9	n 7	12.5	n 4	9.6	n 4
	10		9.9					
	8.2		8.4					
	7		8.5					

Apêndice 10 - Biomassa, em ugPS/l, e cálculos do Índice Estandartizado de Morisita na variação nictemeral de 02/95 no Res. de Furnas.

Zooplâncton total

PROF. (m)	x	x ²	x	x ²	x	x ²	x	x ²
	16:00		20:00		04:00		09:00	
6-0	54,12	2928,974	36,47	1330,061	40,75	1660,563	44,93	2018,705
12-6	23,75	564,0625	33,69	1135,016	18,03	325,0809	22,43	503,1049
18-12	10,97	120,3409	8,14	66,2596	29,68	880,9024	32,04	1026,562
24-18	12,16	147,8656	7,90	62,41	78,42	6149,696	19,00	361
30-24	44,21	1954,524	30,12	907,2144	11,94	142,5636	61,45	3776,103
SUM	145,21	5715,768	116,32	3500,961	178,82	9158,806	179,85	7685,474
(SUMx) ²	21085,94		13530,34		31976,59		32346,02	
Id	1,330077		1,261606		1,412046		1,166695	
Qui	51,6004		34,16835		77,27009		33,81344	
MC	1,049532		1,061941		1,04017		1,039938	
MU	0,975619		0,969511		0,980227		0,980341	
IP1	0,535508		0,525351		0,546956		0,516004	
IP2	3,331961		2,111742		5,128803		2,086899	
IP3	6,769112		4,290152		10,41952		4,239681	
IP4	-0,31834		-0,34936		-0,27974		-0,40495	
GI	4							
Qui tab.	13,277							

Calanoida

PROF. (m)	x	x ²	x	x ²	x	x ²	x	x ²
	16:00		20:00		04:00		09:00	
6-0	34,24	1172,378	23,11	534,0721	21,33	454,9689	29,90	894,01
12-6	9,19	84,4561	18,70	349,69	9,94	98,8036	12,54	157,2516
18-12	4,34	18,8356	3,39	11,4921	17,60	309,76	19,65	386,1225
24-18	5,13	26,3169	3,88	15,0544	44,41	1972,248	13,64	186,0496
30-24	32,93	1084,385	22,34	499,0756	8,55	73,1025	48,81	2382,416
SUM	85,83	2386,371	71,42	1409,384	101,83	2908,883	124,54	4005,85
(SUMx) ²	7366,789		5100,816		10369,35		15510,21	
Id	1,579834		1,330144		1,366958		1,261339	
Qui	53,18731		27,24873		41,00036		36,28583	
MC	1,084204		1,101434		1,070842		1,057819	
MU	0,958552		0,950071		0,965129		0,97154	
IP1	0,563286		0,529333		0,537682		0,525813	
IP2	3,443043		1,627379		2,589973		2,259963	
IP3	6,994782		3,306134		5,261712		4,591273	
IP4	-0,17593		-0,29998		-0,29183		-0,35086	
GI	4							
Qui tab.	13,277							

Apêndice 10

Bosmina spp.

PROF.(m)	x	x2	x	x2	x	x2	x	x2
	16:00		20:00		04:00		09:00	
6-0	5,45	29,7025	4,32	18,6624	7,54	56,8516	4,55	20,7025
12-6	3,88	15,0544	3,41	11,6281	1,70	2,89	2,38	5,6644
18-12	2,50	6,25	1,21	1,4641	2,78	7,7284	3,48	12,1104
24-18	2,51	6,3001	0,95	0,9025	10,21	104,2441	1,55	2,4025
30-24	2,56	6,5536	1,56	2,4336	0,65	0,4225	1,57	2,4649
SUM	16,9	63,8606	11,45	35,0907	22,88	172,1366	13,53	43,3447
(SUMx)2	285,61		131,1025		523,4944		183,0609	
Id	0,873816		0,98789		1,490734		0,879329	
Qui	1,993669		3,87345		14,73726		2,487997	
MC	1,449245		1,683541		1,326463		1,570072	
MU	0,778868		0,663541		0,839305		0,719393	
IP1	0,418971		0,395121		0,522359		0,399307	
IP2	-0,14044		-0,00886		0,751593		-0,10584	
IP3	-0,28531		-0,018		1,526915		-0,21502	
IP4	-0,43905		-0,25559		-0,11192		-0,38884	
Gl	4							
Qui tab.	13,277							

Diaphanosoma spp.

PROF.(m)	x	x2	x	x2	x	x2	x	x2
	16:00		20:00		04:00		09:00	
6-0	4,50	20,25	4,07	16,5649	6,12	37,4544	5,15	26,5225
12-6	4,49	20,1601	4,72	22,2784	3,17	10,0489	3,79	14,3641
18-12	1,55	2,4025	1,20	1,44	3,26	10,6276	3,73	13,9129
24-18	1,46	2,1316	0,60	0,36	9,16	83,9056	0,93	0,8649
30-24	2,14	4,5796	2,19	4,7961	0,72	0,5184	3,04	9,2416
SUM	14,14	49,5238	12,78	45,4394	22,43	142,5549	16,64	64,906
(SUMx)2	199,9396		163,3284		503,1049		276,8896	
Id	0,952203		1,084681		1,249544		0,927302	
Qui	3,371952		4,997543		9,347731		2,863005	
MC	1,543607		1,606367		1,333318		1,456714	
MU	0,73242		0,701528		0,835931		0,775192	
IP1	0,414448		0,423138		0,488576		0,425294	
IP2	-0,04396		0,069827		0,374334		-0,07959	
IP3	-0,08931		0,141858		0,760485		-0,16169	
IP4	-0,34996		-0,22692		-0,2526		-0,40189	
GL	4							
Qui tab.	13,277							

Apêndice 10

Nauplii

	x	x2	x	x2	x	x2	x	x2
PROF. (m)	16:00		20:00		04:00		09:00	
6-0	5,450	29,703	2,680	7,182	2,200	4,840	2,200	4,840
12-6	3,120	9,734	3,820	14,592	1,290	1,664	1,150	1,323
18-12	1,140	1,300	1,040	1,082	2,250	5,063	1,800	3,240
24-18	1,330	1,769	1,390	1,932	4,820	23,232	0,920	0,846
30-24	2,260	5,108	1,720	2,958	0,780	0,608	2,340	5,476
SUM	13,300	47,613	10,650	27,747	11,340	35,407	8,410	15,725
(SUMx)2	176,890		113,423		128,596		70,728	
Id	1,049		0,832		1,026		0,587	
Qui	4,600		2,377		4,272		0,939	
MC	1,581		1,740		1,691		1,964	
MU	0,714		0,636		0,660		0,526	
IP1	0,422		0,361		0,400		0,273	
IP2	0,042		-0,114		0,019		-0,214	
IP3	0,085		-0,231		0,039		-0,435	
IP4	-0,266		-0,346		-0,222		-0,442	
GI	4,000							
Qui tab.	13,277							

Cyclopoida

	x	x2	x	x2	x	x2	x	x2
PROF. (m)	16:00		20:00		04:00		09:00	
6-0	2,300	5,290	1,060	1,124	1,210	1,464	1,700	2,890
12-6	1,520	2,310	1,600	2,560	1,040	1,082	1,770	3,133
18-12	0,520	0,270	0,510	0,260	2,570	6,605	2,490	6,200
24-18	0,890	0,792	0,640	0,410	4,800	23,040	1,380	1,904
30-24	3,460	11,972	1,910	3,648	0,970	0,941	5,120	26,214
SUM	8,690	20,635	5,720	8,001	10,590	33,132	12,460	40,342
(SUMx)2	75,516		32,718		112,148		155,252	
Id	0,894		0,423		1,110		0,976	
Qui	3,183		1,274		5,053		3,729	
MC	1,929		2,513		1,745		1,623	
MU	0,543		0,255		0,633		0,693	
IP1	0,331		0,080		0,402		0,404	
IP2	-0,057		-0,191		0,074		-0,019	
IP3	-0,116		-0,388		0,150		-0,039	
IP4	-0,177		-0,172		-0,124		-0,296	
GI	4,000							
Qui tab.	13,277							

Apêndice 10

Ceriodaphnia spp.

PROF. (m)	x	x2	x	x2	x	x2	x	x2
	16:00		20:00		04:00		09:00	
6-0	1,33	1,7689	1,00	1	1,81	3,2761	1,09	1,1881
12-6	1,09	1,1881	1,23	1,5129	0,79	0,6241	0,71	0,5041
18-12	0,64	0,4096	0,20	0,04	1,17	1,3689	0,66	0,4356
24-18	0,66	0,4356	0,16	0,0256	2,47	6,1009	0,34	0,1156
30-24	0,46	0,2116	0,19	0,0361	0,19	0,0361	0,32	0,1024
SUM	4,18	4,0138	2,78	2,6146	6,43	11,4061	3,12	2,3458
(SUMx)2	17,4724		7,7284		41,3449		9,7344	
Id	-0,06252		-0,16712		0,712604		-0,58524	
Qui	0,621196		1,922518		2,43944		0,639295	
MC	3,246226		5,012921		2,31547		4,36934	
MU	-0,10566		-0,97528		0,352486		-0,65849	
IP1	-0,44332		200,9453		0,201463		-3,42809	
IP2	-0,23651		-0,14542		-0,10924		-0,23524	
IP3	-0,48049		-0,29543		-0,22192		-0,47792	
IP4	-0,70416		-0,91432		0,010826		-0,55562	
Gl	4							
Qui tab.	13,277							

Daphnia spp.

PROF. (m)	x	x2	x	x2	x	x2	x	x2
	16:00		20:00		04:00		09:00	
6-0	0,720	0,518	0,080	0,006	0,530	0,281	0,000	0,000
12-6	0,050	0,003	0,060	0,004	0,090	0,008	0,070	0,005
18-12	0,030	0,001	0,350	0,123	0,000	0,000	0,020	0,000
24-18	0,200	0,040	0,040	0,002	0,850	0,723	0,200	0,040
30-24	0,370	0,137	0,210	0,044	0,030	0,001	0,150	0,023
SUM	1,370	0,699	0,740	0,178	1,500	1,012	0,440	0,068
(SUMx)2	1,877		0,548		2,250		0,194	
Id	-6,622		14,600		-3,251		7,553	
Qui	1,180		0,464		1,875		0,330	
MC	20,305		-26,473		15,286		-11,755	
MU	-8,503		14,523		-6,032		7,279	
IP1	1,380		1,153		1,401		1,076	
IP2	-0,197		-0,248		-0,149		-0,257	
IP3	-0,401		-0,503		-0,302		-0,522	
IP4	-0,611		-0,497		-0,731		-0,481	
Gl	4,000							
Qui tab.	13,277							

Apêndice 11 - Abundância, em ind/l, e cálculos do Índice Estandartizado de Morisita na variação diuturna de 02/95 no Res. de Furnas.

Zooplâncton total

PROF. (m)	x	X2	x	X2	X	X2	x	X2
	14		20:00		04:00		09:00	
6-0	40,15	1612,023	30,87	952,9569	43,90	1927,21	32,79	1075,184
12-6	25,05	627,5025	28,00	784	15,00	225	16,73	279,8929
18-12	10,81	116,8561	7,51	56,4001	24,71	610,5841	23,52	553,1904
24-18	14,04	197,1216	8,96	80,2816	66,88	4472,934	12,57	158,0049
30-24	26,59	707,0281	17,18	295,1524	8,92	79,5664	30,08	904,8064
SUM	116,64	3260,531	92,52	2168,791	159,41	7315,295	115,69	2971,079
(SUMx)2	13604,89		8559,95		25411,55		13384,18	
Id	1,165418		1,226034		1,416887		1,076004	
Qui	23,12898		24,6866		70,03906		12,71689	
MC	1,061769		1,078049		1,045092		1,062281	
MU	0,969595		0,961582		0,977804		0,969343	
IP1	0,513159		0,518866		0,547004		0,501743	
IP2	1,339002		1,448033		4,622642		0,61017	
IP3	2,720276		2,941781		9,39122		1,239604	
IP4	-0,39902		-0,36249		-0,27548		-0,44498	
Gl	4		4		4		4	
Qui tab.	13,277							

Bosmina spp.

PROF. (m)	x	x2	x	x2	x	x2	x	x2
	16:00		20:00		04:00		09:00	
6-0	8,45	71,4025	7,80	60,84	12,25	150,0625	7,64	58,3696
12-6	6,21	38,5641	6,02	36,2404	2,70	7,29	3,89	15,1321
18-12	3,60	12,96	1,93	3,7249	4,47	19,9809	5,82	33,8724
24-18	3,99	15,9201	1,60	2,56	14,71	216,3841	2,39	5,7121
30-24	3,77	14,2129	2,61	6,8121	1,09	1,1881	2,52	6,3504
SUM	26,02	153,0596	19,96	110,1774	35,22	394,9056	22,26	119,4366
(SUMx)2	677,0404		398,4016		1240,448		495,5076	
Id	0,975696		1,191959		1,492189		1,026699	
Qui	3,391914		7,639549		20,84269		4,567628	
MC	1,285492		1,376741		1,208738		1,335983	
MU	0,859472		0,814557		0,897253		0,834619	
IP1	0,458299		0,474501		0,537382		0,457794	
IP2	-0,04257		0,254763		1,178965		0,039733	
IP3	-0,08647		0,51757		2,39515		0,080721	
IP4	-0,43239		-0,26834		-0,16847		-0,38493	
Gl	4							
Qui tab.	13,277							

Apêndice 11

Calanoida

PROF.(m)	x	x ²	x	x ²	x	x ²	x	x ²
	16:00		20:00		04:00		09:00	
6-0	9,24	85,3776	7,12	50,6944	6,53	42,6409	6,54	42,7716
12-6	2,24	5,0176	3,45	11,9025	2,39	5,7121	2,56	6,5536
18-12	1,22	1,4884	0,93	0,8649	4,60	21,16	4,21	17,7241
24-18	1,50	2,25	1,14	1,2996	12,44	154,7536	2,97	8,8209
30-24	6,66	44,3556	4,17	17,3889	1,95	3,8025	9,66	93,3156
SUM	20,86	138,4892	16,81	82,1503	27,91	228,0691	25,94	169,1858
(SUMx)2	435,1396		282,5761		778,9681		672,8836	
Id	1,419684		1,229282		1,332514		1,107097	
Qui	12,33492		7,624949		12,94795		6,670987	
MC	1,359668		1,451803		1,26544		1,286407	
MU	0,822961		0,777609		0,869342		0,859022	
IP1	0,508243		0,468643		0,50898		0,475857	
IP2	0,583433		0,253741		0,626344		0,186965	
IP3	1,185284		0,515493		1,272462		0,379833	
IP4	-0,13745		-0,20958		-0,23361		-0,35561	
GI	4							
Qui tab	13,277							

Cyclopoida

PROF.(m)	x	x ²	x	x ²	x	x ²	x	x ²
	16:00		20:00		04:00		09:00	
6-0	4,06	16,4836	2,72	7,3984	2,48	6,1504	3,80	14,44
12-6	3,50	12,25	3,69	13,6161	2,57	6,6049	3,59	12,8881
18-12	1,08	1,1664	1,24	1,5376	5,20	27,04	4,44	19,7136
24-18	2,35	5,5225	1,85	3,4225	11,11	123,4321	3,16	9,9856
30-24	6,74	45,4276	4,32	18,6624	2,61	6,8121	10,23	104,6529
SUM	17,73	80,8501	13,82	44,637	23,97	170,0395	25,22	161,6802
(SUMx)2	314,3529		190,9924		574,5609		636,0484	
Id	1,063979		0,86969		1,326479		1,117609	
Qui	5,070367		2,329421		11,49923		6,833965	
MC	1,426958		1,557176		1,310971		1,294922	
MU	0,789839		0,725741		0,846931		0,854831	
IP1	0,449206		0,400157		0,502102		0,475991	
IP2	0,074924		-0,11694		0,524936		0,198374	
IP3	0,152214		-0,23757		1,066444		0,40301	
IP4	-0,32646		-0,40083		-0,21689		-0,34665	
GL	4							
Qui tab	13,277							

Apêndice 11

Nauplii

PROF. (m)	x	x2	x	x2	x	x2	x	x2
	16:00		20:00		04:00		09:00	
6-0	5,45	29,7025	3,76	14,1376	3,23	10,4329	3,29	10,8241
12-6	3,12	9,7344	6,62	43,8244	2,06	4,2436	1,86	3,4596
18-12	1,14	1,2996	1,76	3,0976	3,57	12,7449	2,86	8,1796
24-18	1,33	1,7689	2,17	4,7089	7,43	55,2049	1,42	2,0164
30-24	2,26	5,1076	2,64	6,9696	1,25	1,5625	3,46	11,9716
SUM	13,3	47,613	16,95	72,7381	17,54	84,1888	12,89	36,4513
(SUMx)2	176,89		287,3025		307,6516		166,1521	
Id	1,04875		1,031766		1,148675		0,76866	
Qui	4,599624		4,506667		6,459088		1,249372	
MC	1,580732		1,447837		1,431862		1,600757	
MU	0,714146		0,779561		0,787424		0,704289	
IP1	0,422208		0,441434		0,460317		0,377606	
IP2	0,041973		0,035466		0,172133		-0,19254	
IP3	0,085271		0,072052		0,3497		-0,39116	
IP4	-0,26573		-0,33824		-0,27061		-0,4543	
Gl	4							
Qui tab.	13,277							

Diaphanosoma spp.

PROF. (m)	x	x2	x	x2	x	x2	x	x2
	16:00		20:00		04:00		09:00	
6-0	2,61	6,8121	2,13	4,5369	5,14	26,4196	2,97	8,8209
12-6	2,61	6,8121	2,69	7,2361	2,08	4,3264	2,11	4,4521
18-12	1,15	1,3225	0,79	0,6241	2,70	7,29	2,01	4,0401
24-18	0,92	0,8464	0,36	0,1296	6,26	39,1876	0,64	0,4096
30-24	1,10	1,21	1,03	1,0609	0,47	0,2209	1,54	2,3716
SUM	8,39	17,0031	7	13,5876	16,65	77,4445	9,27	20,0943
(SUMx)2	70,3921		49		277,2225		85,9329	
Id	0,694581		0,784238		1,166556		0,705967	
Qui	1,742956		2,705429		6,606607		1,56835	
MC	1,966576		2,1905		1,456422		1,863724	
MU	0,524222		0,414		0,775335		0,574849	
IP1	0,290337		0,249731		0,4591		0,315425	
IP2	-0,15799		-0,09062		0,182459		-0,17021	
IP3	-0,32097		-0,1841		0,370678		-0,3458	
IP4	-0,33751		-0,05285		-0,24771		-0,38595	
Gl	4							
Qui tab.	13,277							

Apêndice 11

Ceriodaphnia spp.

PROF. (m)	x	x2	x	x2	x	x2	x	x2
	16:00		20:00		04:00		09:00	
6-0	1,45	2,1025	1,27	1,6129	2,08	4,3264	1,78	3,1684
12-6	1,12	1,2544	1,24	1,5376	0,89	0,7921	0,83	0,6889
18-12	0,80	0,64	0,21	0,0441	1,40	1,96	0,79	0,6241
24-18	0,88	0,7744	0,23	0,0529	3,68	13,5424	0,42	0,1764
30-24	0,70	0,49	0,26	0,0676	0,26	0,0676	0,34	0,1156
SUM	4,95	5,2613	3,21	3,3151	8,31	20,6885	4,16	4,7734
(SUMx)2	24,5025		10,3041		69,0561		17,3056	
Id	0,079606		0,074076		1,018872		0,23331	
Qui	0,364444		1,953707		4,137954		1,57726	
MC	2,808354		4,232127		1,977155		3,260443	
MU	0,109873		-0,59095		0,519015		-0,11266	
IP1	-0,12253		-2,20751		0,341493		-0,37009	
IP2	-0,25448		-0,14324		0,009657		-0,16959	
IP3	-0,517		-0,291		0,019618		-0,34453	
IP4	-0,63774		-1,06268		-0,01846		-2,03548	
Gl	4							
Qui tab.	13,277							

Daphnia spp.

PROF. (m)	x	x2	x	x2	x	x2	x	x2
	16:00		20:00		04:00		09:00	
6-0	0,09	0,0081	0,05	0,0025	0,06	0,0036	0,00	0
12-6	0,03	0,0009	0,04	0,0016	0,04	0,0016	0,04	0,0016
18-12	0,03	0,0009	0,06	0,0036	0,00	0	0,03	0,0009
24-18	0,02	0,0004	0,01	0,0001	0,08	0,0064	0,04	0,0016
30-24	0,11	0,0121	0,08	0,0064	0,01	0,0001	0,04	0,0016
SUM	0,28	0,0224	0,24	0,0142	0,19	0,0117	0,15	0,0057
(SUMx)2	0,0784		0,0576		0,0361		0,0225	
Id	6,388889		6,189693		5,792723		5,658824	
Qui	0,12		0,055833		0,117895		0,04	
MC	-8,92083		-8,39868		-7,81852		-7,40353	
MU	5,883333		5,626316		5,340741		5,136471	
IP1	1,049885		1,044396		1,030921		1,026558	
IP2	-0,27159		-0,27609		-0,27174		-0,27719	
IP3	-0,55176		-0,56089		-0,55206		-0,56314	
IP4	-0,45703		-0,44993		-0,45769		-0,44915	
Gl	4							
Qui tab.	13,277							

Apêndice 11

Rotifera

PROF.(m)	x	x ²	x	x ²	x	x ²	x	x ²
	16:00		20:00		04:00		09:00	
6-0	6,63	43,9569	5,85	34,2225	12,13	147,1369	6,58	43,2964
12-6	4,03	16,2409	4,09	16,7281	2,26	5,1076	1,80	3,24
18-12	1,13	1,2769	0,51	0,2601	2,73	7,4529	3,12	9,7344
24-18	2,27	5,1529	1,57	2,4649	10,56	111,5136	1,46	2,1316
30-24	4,25	18,0625	2,07	4,2849	1,24	1,5376	2,14	4,5796
SUM	18,31	84,6901	14,09	57,9605	28,92	272,7486	15,1	62,982
(SUMx)2	335,2561		198,5281		836,3664		228,01	
Id	1,047183		1,189301		1,509875		1,124466	
Qui	4,816734		6,477956		18,23571		5,754967	
MC	1,412652		1,545684		1,255838		1,506596	
MU	0,79688		0,731398		0,874069		0,750638	
IP1	0,449061		0,448415		0,533924		0,445307	
IP2	0,05717		0,173453		0,996479		0,122845	
IP3	0,116145		0,352383		2,024418		0,249569	
IP4	-0,34295		-0,18697		-0,1363		-0,25099	
GI	4							
Qui tab.	13,277							

Apêndice 12 - Biomassa, em ugPS/l, e cálculos do Índice Estandartizado de Morisita na variação nictemeral de 06/95 no Res. de Furnas.

Zooplâncton total

PROF. (m)	x	x ²	x	x ²	x	x ²	x	x ²
	09:00		14:00		20:00		04:00	
6-0	9,63	92,7369	5,36	28,7296	8,91	79,3881	13,87	192,3769
12-6	18,94	358,7236	15,04	226,2016	13,72	188,2384	32,12	1031,694
18-12	17,67	312,2289	13,87	192,3769	23,92	572,1664	22,20	492,84
24-18	9,21	84,8241	16,10	259,21	9,56	91,3936	12,04	144,9616
30-24	51,02	2603,04	12,39	153,5121	7,35	54,0225	24,01	576,4801
SUM	106,47	3451,554	62,76	860,0302	63,46	985,209	104,24	2438,353
(SUMx)2	11335,86		3938,818		4027,172		10865,98	
Id	1,489432		1,028455		1,162735		1,08445	
Qui	55,62044		5,757384		14,16441		12,71861	
MC	1,067725		1,115657		1,114361		1,069188	
MU	0,966664		0,94307		0,943708		0,965943	
IP1	0,553621		0,488775		0,506225		0,501941	
IP2	3,613359		0,123014		0,711494		0,61029	
IP3	7,340791		0,249912		1,445451		1,239847	
IP4	-0,2296		-0,45473		-0,38395		-0,43866	
GI	4							
Qui tab.	13,277							

Calanoida

PROF. (m)	x	x ²	x	x ²	x	x ²	x	x ²
	09:00		14:00		20:00		04:00	
6-0	5,78	33,4084	3,40	11,56	4,66	21,7156	7,56	57,1536
12-6	9,41	88,5481	8,66	74,9956	8,72	76,0384	18,94	358,7236
18-12	8,75	76,5625	4,89	23,9121	13,25	175,5625	11,90	141,61
24-18	5,88	34,5744	8,02	64,3204	4,86	23,6196	6,60	43,56
30-24	25,68	659,4624	5,77	33,2929	2,37	5,6169	16,69	278,5561
SUM	55,5	892,5558	30,74	208,081	33,86	302,553	61,69	879,6033
(SUMx)2	3080,25		944,9476		1146,5		3805,656	
Id	1,383678		0,969916		1,207457		1,092309	
Qui	24,91043		3,105316		10,81705		9,602211	
MC	1,131064		1,240182		1,217377		1,117696	
MU	0,935486		0,881775		0,893001		0,942066	
IP1	0,532646		0,464059		0,498689		0,49673	
IP2	1,463701		-0,06263		0,477184		0,392147	
IP3	2,973611		-0,12723		0,969433		0,796674	
IP4	-0,26045		-0,45002		-0,32393		-0,42026	
GI	4							
Qui tab.	13,277							

Apêndice 12

Daphnia spp.

PROF.(m)	x	x2	x	x2	x	x2	x	x2
	09:00		14:00		20:00		04:00	
6-0	0,82	0,6724	0,36	0,1296	1,26	1,5876	1,90	3,61
12-6	3,29	10,8241	2,24	5,0176	1,79	3,2041	6,65	44,2225
18-12	3,32	11,0224	2,83	8,0089	3,94	15,5236	3,60	12,96
24-18	1,06	1,1236	2,29	5,2441	1,25	1,5625	1,25	1,5625
30-24	9,40	88,36	1,04	1,0816	1,08	1,1664	0,85	0,7225
SUM	17,89	112,0025	8,76	19,4816	9,32	23,0442	14,25	63,0775
(SUMx)2	320,0521		76,7376		86,8624		203,0625	
Id	1,557318		0,788627		0,884948		1,293016	
Qui	13,4131		2,359749		3,042768		7,882456	
MC	1,422913		1,92049		1,858534		1,539094	
MU	0,791829		0,546907		0,577404		0,734642	
IP1	0,518787		0,316227		0,345043		0,464449	
IP2	0,658904		-0,11482		-0,067		0,271766	
IP3	1,33861		-0,23326		-0,13613		0,552113	
IP4	-0,01663		-0,27901		-0,23368		-0,11997	
Gl	4							
Qui tab.	13,277							

Diaphanosoma spp.

PROF.(m)	x	x2	x	x2	x	x2	x	x2
	09:00		14:00		20:00		04:00	
6-0	1,34	1,7956	0,29	0,0841	0,88	0,7744	2,34	5,4756
12-6	3,24	10,4976	1,27	1,6129	1,20	1,44	2,65	7,0225
18-12	2,39	5,7121	2,47	6,1009	2,70	7,29	3,53	12,4609
24-18	0,76	0,5776	2,01	4,0401	1,49	2,2201	1,36	1,8496
30-24	8,57	73,4449	1,96	3,8416	1,56	2,4336	2,62	6,8644
SUM	16,3	92,0278	8	15,6796	7,83	14,1581	12,5	33,673
(SUMx)2	265,69		64		61,3089		156,25	
Id	1,518261		0,685679		0,591645		0,736452	
Qui	11,92939		1,79975		1,210932		0,9692	
MC	1,466863		2,020429		2,045827		1,62113	
MU	0,770196		0,497714		0,485212		0,694261	
IP1	0,507274		0,276016		0,253877		0,369087	
IP2	0,555046		-0,15401		-0,19523		-0,21215	
IP3	1,127615		-0,31289		-0,39663		-0,431	
IP4	-0,01437		-0,31117		-0,39032		-0,46961	
Gl	4							
Qui tab.	13,277							

Apêndice 12

Cyclopoida

PROF.(m)	x	x ²	x	x ²	x	x ²	x	x ²
	09:00		14:00		20:00		04:00	
6-0	0,40	0,16	0,35	0,1225	0,96	0,9216	0,85	0,7225
12-6	1,08	1,1664	1,24	1,5376	0,96	0,9216	1,88	3,5344
18-12	0,93	0,8649	2,01	4,0401	2,00	4	1,35	1,8225
24-18	0,47	0,2209	2,34	5,4756	0,78	0,6084	1,15	1,3225
30-24	3,16	9,9856	1,91	3,6481	0,95	0,9025	1,54	2,3716
SUM	6,04	12,3978	7,85	14,8239	5,65	7,3541	6,77	9,7735
(SUMx)2	36,4816		61,6225		31,9225		45,8329	
Id	1,044262		0,648463		0,324312		0,384444	
Qui	4,223079		1,591975		0,858053		0,448242	
MC	2,417262		2,042774		2,536129		2,237955	
MU	0,302381		0,486715		0,243871		0,390641	
IP1	0,234197		0,264254		0,05115		0,164468	
IP2	0,015615		-0,16856		-0,21993		-0,24862	
IP3	0,031723		-0,34244		-0,44681		-0,50509	
IP4	0,726732		-0,33384		-0,33507		-0,50793	
Gl	4							
Qui tab.	13,277							

Bosmina spp.

PROF.(m)	x	x ²	x	x ²	x	x ²	x	x ²
	09:00		14:00		20:00		04:00	
6-0	0,99	0,9801	0,34	0,1156	0,76	0,5776	0,58	0,3364
12-6	1,80	3,24	1,09	1,1881	0,75	0,5625	1,26	1,5876
18-12	1,82	3,3124	1,07	1,1449	1,35	1,8225	1,01	1,0201
24-18	0,77	0,5929	0,88	0,7744	0,76	0,5776	1,23	1,5129
30-24	2,93	8,5849	0,96	0,9216	0,88	0,7744	1,75	3,0625
SUM	8,31	16,7103	4,34	4,1446	4,5	4,3146	5,83	7,5195
(SUMx)2	69,0561		18,8356		20,25		33,9889	
Id	0,691427		-0,0674		-0,05886		0,299994	
Qui	1,744332		0,434885		0,294		0,618971	
MC	1,977155		3,138623		3,040857		2,478882	
MU	0,519015		-0,05269		-0,00457		0,27205	
IP1	0,287332		-0,3612		-0,29109		0,067873	
IP2	-0,15789		-0,24955		-0,25941		-0,23667	
IP3	-0,32077		-0,50698		-0,52702		-0,48081	
IP4	-0,3339		-0,36047		5,4375		-0,44864	
Gl	4							
Qui tab.	13,277							

Apêndice 12

Nauplii

PROF.(m)	x	x2	x	x2	x	x2	x	x2
	09:00		14:00		20:00		04:00	
6-0	0,24	0,0576	0,57	0,3249	0,33	0,1089	0,56	0,3136
12-6	0,06	0,0036	0,51	0,2601	0,26	0,0676	0,61	0,3721
18-12	0,41	0,1681	0,54	0,2916	0,63	0,3969	0,68	0,4624
24-18	0,22	0,0484	0,49	0,2401	0,32	0,1024	0,43	0,1849
30-24	1,09	1,1881	0,66	0,4356	0,46	0,2116	0,49	0,2401
SUM	2,02	1,4658	2,77	1,5523	2	0,8874	2,77	1,5731
(SUMx)2	4,0804		7,6729		4		7,6729	
Id	-1,34488		-1,24182		-2,7815		-1,2206	
Qui	1,608218		0,031986		0,2185		0,069531	
MC	8,002941		5,035593		8,143		5,035593	
MU	-2,44706		-0,98644		-2,516		-0,98644	
IP1	2,056445		88,68265		2,23791		88,38468	
IP2	-0,16742		-0,27776		-0,2647		-0,27513	
IP3	-0,34013		-0,56428		-0,53776		-0,55894	
IP4	-0,7252		-0,37056		-0,44724		-0,38131	
GI	4							
Qui tab.	13,277							

Ceriodaphnia spp.

PROF.(m)	x	x2	x	x2	x	x2	x	x2
	09:00		14:00		20:00		04:00	
6-0	0,05	0,0025	0,01	0,0001	0,02	0,0004	0,06	0,0036
12-6	0,06	0,0036	0,01	0,0001	0,02	0,0004	0,08	0,0064
18-12	0,04	0,0016	0,03	0,0009	0,05	0,0025	0,10	0,01
24-18	0,01	0,0001	0,05	0,0025	0,05	0,0025	0,01	0,0001
30-24	0,17	0,0289	0,06	0,0036	0,03	0,0009	0,03	0,0009
SUM	0,33	0,0367	0,16	0,0072	0,17	0,0067	0,28	0,021
(SUMx)2	0,1089		0,0256		0,0289		0,0784	
Id	6,632745		5,684524		5,786676		6,423611	
Qui	0,226061		0,065		0,027059		0,095	
MC	-9,66119		-7,50357		-7,60602		-8,92083	
MU	6,247761		5,185714		5,236145		5,883333	
IP1	1,055683		1,027373		1,031202		1,051132	
IP2	-0,26417		-0,27544		-0,2781		-0,27334	
IP3	-0,53668		-0,55958		-0,56498		-0,55532	
IP4	-0,46919		-0,45191		-0,44743		-0,45408	
GI	4							
Qui tab.	13,277							

Apêndice 13 - Abundância, em ind/l, e cálculos do Índice Estandartizado de Morisita na variação nictemeral de 06/95 no Res. de Furnas.

Zooplâncton total

PROF. (m)	x	x ²	x	x ²	x	x ²	x	x ²
	09:00		14:00		20:00		04:00	
6-0	4,95	24,5025	3,59	12,8881	4,84	23,4256	5,53	30,5809
12-6	8,24	67,8976	6,89	47,4721	5,00	25	10,84	117,5056
18-12	9,23	85,1929	8,22	67,5684	9,88	97,6144	8,83	77,9689
24-18	4,10	16,81	7,94	63,0436	5,17	26,7289	6,25	39,0625
30-24	20,88	435,9744	7,87	61,9369	5,36	28,7296	8,74	76,3876
SUM	47,4	630,3774	34,51	252,9091	30,25	201,4985	40,19	341,5055
(SUMx) ²	2246,76		1190,94		915,0625		1615,236	
Id	1,325334		0,944281		0,967711		0,956529	
Qui	19,09551		2,132872		3,055537		2,296377	
MC	1,003181		1,006003		1,007815		1,004425	
MU	0,998434		0,997045		0,996153		0,997822	
IP1	2,76334		0,64107		0,756466		0,661673	
IP2	2844,615		94,36157		131,5196		146,4832	
IP3	5779,034		191,7021		267,1913		297,5909	
IP4	8,562725		0,069596		0,533668		0,150695	
Gl	4							
Qui tab.	13,277							

Calanoida

PROF. (m)	x	x ²	x	x ²	x	x ²	x	x ²
	09:00		14:00		20:00		04:00	
6-0	0,87	0,7569	0,84	0,7056	0,79	0,6241	1,10	1,21
12-6	1,10	1,21	1,13	1,2769	1,11	1,2321	2,60	6,76
18-12	1,18	1,3924	0,89	0,7921	1,85	3,4225	1,58	2,4964
24-18	0,75	0,5625	1,13	1,2769	0,72	0,5184	1,00	1
30-24	3,52	12,3904	0,98	0,9604	0,42	0,1764	2,33	5,4289
SUM	7,42	16,3122	4,97	5,0119	4,89	5,9735	8,61	16,8953
(SUMx) ²	55,0564		24,7009		23,9121		74,1321	
Id	0,933341		0,010618		0,2848		0,632252	
Qui	3,572049		0,072153		1,217873		1,20144	
MC	2,112617		2,799244		2,836247		1,938633	
MU	0,452336		0,114358		0,096144		0,537976	
IP1	0,295788		-0,13356		-0,08959		0,286634	
IP2	-0,02996		-0,27494		-0,19474		-0,1959	
IP3	-0,06086		-0,55857		-0,39564		-0,39797	
IP4	0,031689		-0,95358		0,481114		-0,41238	
Gl	4							
Qui tab.	13,277							

Apêndice 13

Diaphanosoma spp.

PROF. (m)	x	x ²	x	x ²	x	x ²	x	x ²
	09:00		14:00		20:00		04:00	
6-0	0,67	0,4489	0,15	0,0225	0,44	0,1936	0,89	0,7921
12-6	1,36	1,8496	0,71	0,5041	0,54	0,2916	1,26	1,5876
18-12	1,16	1,3456	1,25	1,5625	1,46	2,1316	1,60	2,56
24-18	0,34	0,1156	0,99	0,9801	0,66	0,4356	0,75	0,5625
30-24	3,68	13,5424	0,84	0,7056	0,74	0,5476	1,15	1,3225
SUM	7,21	17,3021	3,94	3,7748	3,84	3,6	5,65	6,8247
(SUMx) ²	51,9841		15,5236		14,7456		31,9225	
Id	1,127002		-0,07131		-0,11004		0,223561	
Qui	4,788682		0,850355		0,8475		0,389558	
MC	2,150242		3,429592		3,515141		2,536129	
MU	0,433816		-0,19592		-0,23803		0,243871	
IP1	0,320469		-0,61465		-0,72071		0,030704	
IP2	0,055207		-0,22047		-0,22067		-0,25273	
IP3	0,112156		-0,4479		-0,44831		-0,51343	
IP4	0,298939		-0,81802		-0,76886		-0,54164	
GI	4							
Qui tab.	13,277							

Cyclopoida

PROF. (m)	x	x ²	x	x ²	x	x ²	x	x ²
	09:00		14:00		20:00		04:00	
6-0	0,54	0,2916	0,54	0,2916	0,82	0,6724	0,80	0,64
12-6	0,89	0,7921	1,45	2,1025	0,86	0,7396	1,88	3,5344
18-12	1,03	1,0609	1,79	3,2041	2,47	6,1009	1,51	2,2801
24-18	0,59	0,3481	1,95	3,8025	0,98	0,9604	1,61	2,5921
30-24	3,55	12,6025	1,84	3,3856	1,28	1,6384	1,86	3,4596
SUM	6,6	15,0952	7,57	12,7863	6,41	10,1117	7,66	12,5062
(SUMx) ²	43,56		57,3049		41,0881		58,6756	
Id	1,149242		0,52441		0,533723		0,474972	
Qui	4,835758		0,875376		1,477441		0,503316	
MC	2,275536		2,087215		2,320333		2,072523	
MU	0,372143		0,46484		0,350092		0,472072	
IP1	0,2933		0,231734		0,166636		0,227146	
IP2	0,058502		-0,21872		-0,17658		-0,24476	
IP3	0,118851		-0,44434		-0,35873		-0,49725	
IP4	0,544088		-0,43592		-0,23774		-0,49693	
GI	4							
Qui tab.	13,277							

Apêndice 13

Bosmina spp.

PROF.(m)	x	x2	x	x2	x	x2	x	x2
	09:00		14:00		20:00		04:00	
6-0	1,23	1,5129	0,42	0,1764	1,10	1,21	0,81	0,6561
12-6	2,02	4,0804	1,20	1,44	0,97	0,9409	1,46	2,1316
18-12	1,99	3,9601	1,13	1,2769	1,40	1,96	1,17	1,3689
24-18	0,88	0,7744	0,90	0,81	0,76	0,5776	1,29	1,6641
30-24	3,03	9,1809	0,99	0,9801	0,90	0,81	1,91	3,6481
SUM	9,15	19,5087	4,64	4,6834	5,13	5,4985	6,64	9,4688
(SUMx)2	83,7225		21,5296		26,3169		44,0896	
Id	0,694539		0,012848		0,086964		0,377681	
Qui	1,510492		0,406767		0,229162		0,49012	
MC	1,876442		2,962363		2,72954		2,266489	
MU	0,568589		0,034066		0,148668		0,376596	
IP1	0,310808		-0,22376		-0,08195		0,154509	
IP2	-0,17426		-0,25152		-0,26395		-0,24569	
IP3	-0,35403		-0,51098		-0,53624		-0,49913	
IP4	-0,38924		-0,81142		-0,70752		-0,49856	
Gl	4							
Qui tab.	13,277							

Rotifera

PROF.(m)	x	x2	x	x2	x	x2	x	x2
	09:00		14:00		20:00		04:00	
6-0	0,94	0,8836	0,57	0,3249	0,73	0,5329	0,63	0,3969
12-6	1,83	3,3489	0,90	0,81	0,68	0,4624	1,06	1,1236
18-12	2,34	5,4756	1,46	2,1316	0,75	0,5625	0,88	0,7744
24-18	0,80	0,64	1,57	2,4649	1,06	1,1236	0,48	0,2304
30-24	2,79	7,7841	1,63	2,6569	0,92	0,8464	0,37	0,1369
SUM	8,7	18,1322	6,13	8,3883	4,14	3,5278	3,42	2,6622
(SUMx)2	75,69		37,5769		17,1396		11,6964	
Id	0,704001		0,359066		-0,23547		-0,45781	
Qui	1,720805		0,712007		0,120628		0,472105	
MC	1,927662		2,392398		3,274841		3,951653	
MU	0,543377		0,31462		-0,11975		-0,45289	
IP1	0,300858		0,110115		-0,51739		-1,60305	
IP2	-0,15954		-0,23015		-0,27155		-0,24695	
IP3	-0,32412		-0,46758		-0,55167		-0,50169	
IP4	-0,3522		-0,42937		-0,01679		-0,49457	
Gl	4							
Qui tab.	13,277							

Apêndice 13

Daphnia spp.

PROF. (m)	x	x2	x	x2	x	x2	x	x2
	09:00		14:00		20:00		04:00	
6-0	0,24	0,0576	0,11	0,0121	0,38	0,1444	0,39	0,1521
12-6	0,89	0,7921	0,59	0,3481	0,36	0,1296	1,47	2,1609
18-12	0,80	0,64	0,75	0,5625	0,84	0,7056	0,85	0,7225
24-18	0,35	0,1225	0,56	0,3136	0,34	0,1156	0,36	0,1296
30-24	2,36	5,5696	0,44	0,1936	0,28	0,0784	0,22	0,0484
SUM	4,64	7,1818	2,45	1,4299	2,2	1,1736	3,29	3,2135
(SUMx)2	21,5296		6,0025		4,84		10,8241	
Id	0,752475		-1,43575		-1,94394		-0,05077	
Qui	3,099009		0,468163		0,467273		1,593739	
MC	2,962363		5,926207		6,9525		4,119214	
MU	0,034066		-1,42483		-1,93		-0,53537	
IP1	-0,04227		4,47425		2,778218		-1,86719	
IP2	-0,06307		-0,24722		-0,24729		-0,16843	
IP3	-0,12813		-0,50225		-0,50238		-0,34219	
IP4	10,04439		-0,49617		-0,49639		-0,95259	
Gl	4							
Qui tab.	13,277							

Nauplii

PROF. (m)	x	x2	x	x2	x	x2	x	x2
	09:00		14:00		20:00		04:00	
6-0	0,41	0,1681	0,87	0,7569	0,50	0,25	0,84	0,7056
12-6	0,08	0,0064	0,86	0,7396	0,41	0,1681	0,94	0,8836
18-12	0,68	0,4624	0,89	0,7921	1,05	1,1025	1,10	1,21
24-18	0,35	0,1225	0,79	0,6241	0,55	0,3025	0,72	0,5184
30-24	1,79	3,2041	1,09	1,1881	0,77	0,5929	0,80	0,64
SUM	3,31	3,9635	4,5	4,1008	3,28	2,416	4,4	3,9576
(SUMx)2	10,9561		20,25		10,7584		19,36	
Id	0,427342		-0,12673		-0,57766		-0,14786	
Qui	2,67716		0,056444		0,402927		0,097273	
MC	4,092208		3,040857		4,132895		3,100882	
MU	-0,52208		-0,00457		-0,54211		-0,03412	
IP1	-1,51856		-0,30841		-2,21626		-0,35533	
IP2	-0,0926		-0,27604		-0,25179		-0,27319	
IP3	-0,18812		-0,5608		-0,51153		-0,555	
IP4	-1,40927		12,86111		-0,4672		1,166928	
Gl	4							
Qui tab.	13,277							

Apêndice 13

Ceriodaphnia spp.

PROF. (m)	x	x ²	x	x ²	x	x ²	x	x ²
	09:00		14:00		20:00		04:00	
6-0	0,04	0,0016	0,01	0,0001	0,01	0,0001	0,05	0,0025
12-6	0,07	0,0049	0,01	0,0001	0,02	0,0004	0,07	0,0049
18-12	0,05	0,0025	0,03	0,0009	0,04	0,0016	0,07	0,0049
24-18	0,01	0,0001	0,05	0,0025	0,04	0,0016	0,01	0,0001
30-24	0,14	0,0196	0,05	0,0025	0,02	0,0004	0,05	0,0025
SUM	0,31	0,0287	0,15	0,0061	0,13	0,0041	0,25	0,0149
(SEMx)2	0,0961		0,0225		0,0169		0,0625	
Id	6,575503		5,643137		5,565871		6,269333	
Qui	0,152903		0,053333		0,027692		0,048	
MC	-9,35217		-7,40353		-7,21034		-8,524	
MU	6,095652		5,136471		5,041379		5,688	
IP1	1,054887		1,025926		1,023172		1,046929	
IP2	-0,26929		-0,27626		-0,27806		-0,27663	
IP3	-0,54708		-0,56124		-0,56489		-0,562	
IP4	-0,46064		-0,45068		-0,44798		-0,4489	
G†	4							
Qui tab.	13,277							

Apêndice 14 - Dados brutos e estatísticas; média (m), desvio-padrão (dp), coeficiente de variação (cv) e tamanho amostral (n); relativo aos valores dos teores de lipídeos (% lip/PS) em três variações nictemerais no Reservatório de Furnas.

VARIACIONES NICTEMERAIS						
Hora	07/94		02/95		06/95	
	% lip/PS	Estat.	% lip/PS	Estat.	% lip/PS	Estat.
12:00	5.7	m 6,9	-	-	-	-
	6.6	dp 1,4	-	-	-	-
	9		-	-	-	-
	6.4	n 4	-	-	-	-
14:00	-	-	8.2	m 7,9	5.9	m 6,6
	-	-	6.4	dp 0,9	6.6	dp 0,9
	-	-	9.2	cv 12,0	5.7	cv 13,5
	-	-	8.5	n 5	8	n 4
	-	-	7.3			
16:00	8.6	m 6,7	-	-	-	-
	5.4	dp 1,6	-	-	-	-
	7.5		-	-	-	-
	5.4	n 4	-	-	-	-
20:00	9.4	m 8,6	9.8	m 11,1	6.2	m 6,3
	8.1	dp 0,7	12.2	dp 1,9	6.4	dp 0,6
	8.3		13.6	cv 16,7	7.1	cv 9,4
		n 3	9	n 4	5.5	n 4
04:00	10	m 10,8	7	m 10,1	6	m 7,3
	11	dp 2,4	8.7	dp 2,2	7.8	dp 0,9
	8.2		10.7	cv 22	8.5	cv 12,7
	14	n 4	13.6	n 5	7	n 4
08:00			10.5			
	8	m 8,6	8.5	m 7,8	7.6	m 7,2
	9	dp 0,6	8.5	dp 0,6	8.8	dp 1,6
	9		7.4	cv 8	7.9	cv 21,6
		n 3	7.4	n 5	4.6	n 4
		7				

