

RAE-CEA-9307
RELATÓRIO DE ANÁLISE ESTATÍSTICA
SOBRE O PROJETO: "ESTUDOS QUALITA-
TIVO E QUANTITATIVO DO FITOPLÂNC-
TON DO LAGO DAS GARÇAS, INSTI-
TUTO DE BOTÂNICA, SÃO PAULO, SP".

Pilar Loreto Iglesias Zuazola
Márcia D'Elia Branco
Maria Lucia Silva Araujo Streit

-São Paulo, junho de 1993-

CENTRO DE ESTATÍSTICA APLICADA - CEA
RELATÓRIO DE ANÁLISE ESTATÍSTICA - NÚMERO 07/93
- CÓDIGO - 93P10

TÍTULO : Estudos qualitativo e quantitativo do fitoplâncton do Lago das Garças, Instituto de Botânica, São Paulo, SP.

PESQUISADORAS: Célia L. Sant'Anna.
Laine Sormus.
Maria Teresa P. Azevedo.

INSTITUIÇÃO : Instituto de Botânica.

FINALIDADE : Publicação.

RESPONSÁVEIS PELA ANÁLISE : Profa. Dra. Pilar Loreto Iglesias Zuazola, Profa. Márcia D'Elia Branco, Maria Lucia Silva Araujo Streit.

REFERÊNCIA DESTE TRABALHO:

ZUAZOLA, P. L. I.; BRANCO, M. D. e STREIT, M. L. S. A. Estudos qualitativo e quantitativo do fitoplâncton do Lago das Garças, Instituto de Botânica, São Paulo, SP. São Paulo, IME-USP, 1993. 44 p. (CEA-RAE-9307)

FICHA TÉCNICA

BIBLIOGRAFIA:

BROWN Jr, B. Wm. and HOLLANDER, M. (1977). **Statistics: A Biomedical Introduction.** New York: John Wiley & Sons. 456 p.

FLURY, B. (1988). **Common Principal Components and Related Multivariate Models.** New York: John Wiley & Sons. 258 p.

MICROSOFT WORD FOR WINDOWS - REFERENCE MANUAL. (1991). Redmond: Microsoft Corporation. 890 p.

NORTON EDITOR - A programmer's full screen editor. (1986). Versão 1.3b. E.U.A.: S. Reifel & Co.

QUATTRO PRO Version 3.0 - User's Guide. (1987). Los Angeles: Borland Internacional Inc.. 807 p.

SHANNON, C.E. and WEAVER, W. (1959). **The Mathematical Theory of Communication.** Urbana: University of Illinois Press. 117 p.

SPSSPC+V.3.0 Advanced Manual for the IBM PC/XT/AT. (1986). Chicago: SPSS Inc.. 765 p.

TOLEDO-Jr, A. P.; TALARICO, M.; CHINEZ, S.J. and AGUDO, E.G. (1983). A Aplicação de Modelos Simplificados para a Avaliação de Processo da Eutrofização em Lagos e Reservatórios Tropicais. Camburiú: Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. 34 p.

PROGRAMAS DE COMPUTAÇÃO:

WORD FOR WINDOWS	(Versão 2.0)
SPSS/PC+	(Versão 4.01)
QUATTRO PRO	(Versão 3.0)
NORTON EDITOR	(Versão 1.3b)

TÉCNICAS ESTATÍSTICAS UTILIZADAS:

[Entre parênteses encontra-se a Classificação "Statistical Theory & Method Abstracts (ISI)"]

- Análise Descritiva Unidimensional (03:010)
- Testes de Hipóteses Paramétricas (05:010)
- Testes de Hipóteses Não Paramétricas (05:070)

ÁREA DE APLICAÇÃO:

Ciência do Ambiente e Ecologia (14:060)

ÍNDICE

Resumo.....	5
1.Introdução.....	6
2.Descrição do Estudo.....	6
3.Análise Descritiva	8
3.1.Verificação dos Dados	8
3.2.Análise das Variáveis.....	8
3.3.Condições Ambientais	11
4.Análise Inferencial	15
4.1.Associações	15
4.1.1.Etapa 1.....	15
4.1.2.Etapa 2.....	15
4.1.3.Etapa 3.....	16
4.1.4.Etapa 4.....	16
5.Conclusão.....	19
6.Sugestão para o Planejamento.....	20
7.Apêndice A - Descrição das variáveis	
8.Apêndice B - Estatísticas Descritivas das Variáveis	
9.Apêndice C - Proporção Mensal das Espécies	
10.Apêndice D - Histogramas das Classes Fitoplanctônicas	

RESUMO

Este trabalho visa avaliar as condições ecológicas do Lago das Garças no período de maio de 1991 a maio de 1992, através do estudo das relações entre as condições ambientais do lago e a comunidade fitoplanctônica.

Foi verificado através do Índice de Diversidade e do Índice Trófico que as condições ecológicas do Lago das Garças não são satisfatórias e que, através de testes de correlação, a predominância de algumas classes fitoplanctônicas parece estar associada às condições ambientais.

1- INTRODUÇÃO

O fitoplâncton, vegetal microscópico predominantemente autotrófico, serve de base para os demais níveis da cadeia alimentar de um corpo d'água, como herbívoros aquáticos e organismos carnívoros dos níveis tróficos superiores.

A importância de um estudo sobre esta comunidade está no fato de ela influenciar, através de variações em sua composição e abundância, níveis tróficos superiores.

O Lago das Garças é um lago artificial situado na Reserva do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, na Zona Sul de São Paulo. Este lago, apesar de estar numa área de preservação, vem sofrendo um processo de eutrofização proveniente de despejos orgânicos oriundos da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, da Fundação Parque Zoológico, do Instituto Astronômico e Geofísico da U.S.P. e do Instituto de Botânica.

O objetivo deste trabalho é estudar a comunidade fitoplanctônica e suas relações com o meio ambiente a fim de avaliar as condições ecológicas do lago. Esse trabalho parte de uma série de estudos iniciados em 1982 e tem como uma de suas finalidades obter, das autoridades competentes, um controle sobre as condições ambientais do lago.

2-DESCRIÇÃO DO ESTUDO

As coletas foram efetuadas em apenas dois locais no Lago das Garças:

Local 1 : parte rasa do lago próximo a um ninhal de garças.

Local 2 : parte mais funda do lago próximo a uma saída de esgoto.

Em cada um destes locais, utilizando garrafas do tipo 'Van Dorn', foram coletadas amostras de água na superfície e no fundo do lago, durante o período de maio de 1991 a maio de 1992. Para controlar o efeito da luminosidade sobre o fitoplâncton, as coletas foram realizadas sempre por volta das 9:00 hs..

O fluxo de despejos orgânicos sobre o lago não foi controlado, porém foi observado que o mesmo não era constante.

Foram medidas 20 variáveis, sendo 12 mensalmente e 8 bimestralmente:

a) variáveis medidas mensalmente :

- i) variáveis resposta : espécie (identificação das espécies de fitoplâncton), número total de indivíduos (número de fitoplânctons por unidade de volume), número de indivíduos por espécie (por unidade de volume), classe fitoplanctônica (identificação das classes de fitoplâncton).

ii) variáveis explicativas: pH, condutividade, turbidez, % de oxigênio dissolvido na água, temperatura da água, transparência, zona eufótica, profundidade, temperatura do ar .

b) variáveis medidas bimestralmente :

i) variáveis explicativas (concentração): pigmentos totais, feofitina, clorofila, nitrito, nitrato, amônia, fosfato, fósforo total.

No Apêndice A encontra-se a descrição das variáveis com suas respectivas unidades de medida e notações adotadas.

Devido a não disponibilidade de recipiente capaz de coletar amostras de água suficiente para a análise de todas as variáveis, e supondo que a retirada sucessiva de amostras de água não altera o ambiente de maneira significativa, foram feitas as seguintes coletas em cada local e profundidade :

- 1 amostra de 1 litro para NTI e NIE.
- 1 amostra de 1 litro para ESP, PH, COND, TURB e TAG.
- 1 amostra de 1/2 litro para % de O₂
- 1 amostra de 1 litro para PT, CLO, FEO, e nutrientes (N-NO₂, N-NO₃, N-NH₄, P-PO₄ e PDIS).

Podemos agrupar as variáveis em 2 grupos :

Fitoplâncton : NTI, NIE, ESP, PT, CLO e FEO.

Variáveis físico-químicas: PH, COND, TURB, TAG, TAR, PROF, TRAN, ZE, % de O₂, nutrientes (N-NO₂, N-NO₃, N-NH₄, P-PO₄, PDIS).

3 - ANÁLISE DESCRITIVA

3.1 - Verificação dos Dados

Antes do início da análise foi feita uma verificação dos possíveis erros de transcrição e codificação nos arquivos de dados.

Abaixo segue uma descrição dos problemas encontrados e das soluções adotadas:

- a) As variáveis CLO e FEO apresentaram resultados que não corresponderam aos valores esperados devido à técnica utilizada para determiná-los, por este motivo foram retiradas do estudo.
- b) Como é do interesse da pesquisadora observar o comportamento das espécies e de suas respectivas classes durante o ano, foram criadas duas novas variáveis chamadas: proporção da espécie (PE) através das variáveis NIE e NTI e, proporção da classe (PC) através da soma das proporções das espécies dentro de cada classe.

$$PE = NIE / NTI$$

e

$$PC_i = \sum_{k=1}^{n_i} PE_k, \text{ onde } n_i = \text{número de espécies da i-ésima classe.}$$

3.2 - Análise das Variáveis

Para obter uma idéia inicial do comportamento das variáveis segundo cada local e profundidade, foram calculadas média, desvio padrão (d.p.), mediana (med), valor mínimo (min) e valor máximo (max) (Apêndice B, Tabelas B.1 a B.14).

a) Fitoplâncton

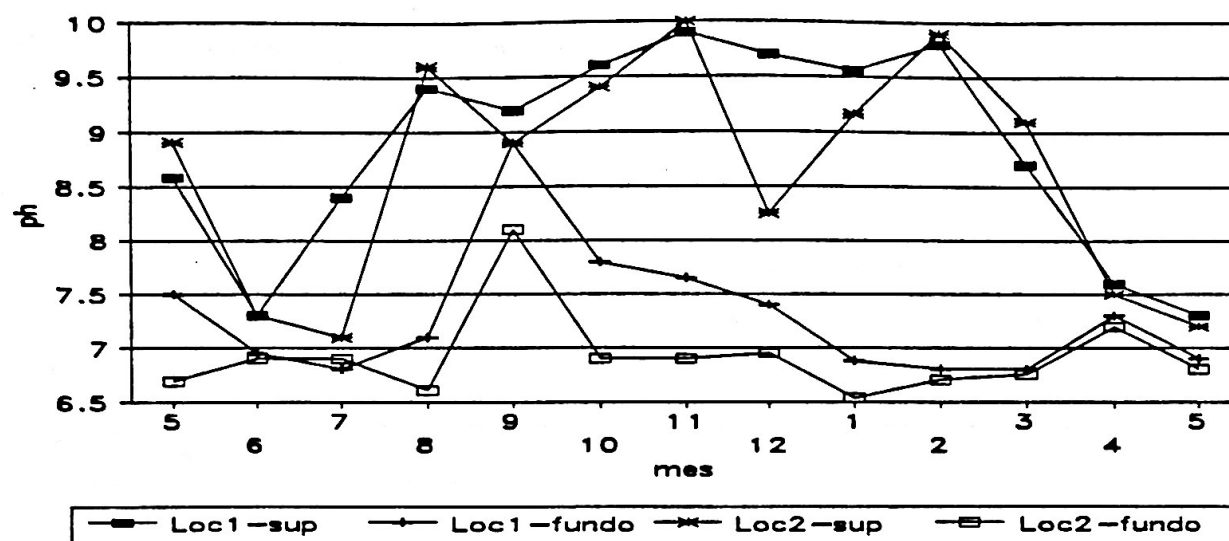
Verificou-se que as variáveis representantes do grupo Fitoplâncton possuíam, muitas vezes, desvio padrão superior a suas médias, indicando alta variabilidade dos dados em relação à média (Tabela B.12). Observou-se ainda indícios de diferença entre superfície e fundo. Não foi observada diferença entre os locais. Para estudar o comportamento do fitoplâncton foram feitos gráficos de barras mensais para a proporção das classes de fitoplâncton segundo Local e Profundidade (Apêndice D). Observou-se a predominância da classe *Cyanophyceae* nos meses de outubro de 1991 a janeiro de 1992. A classe *Bacillariophyceae* predominou nos meses de junho de 1991 e março e abril de 1992. As *Clorophyceae* e *Chrysophyceae* apareceram em menor quantidade, não sendo detectadas em alguns meses. A classe *Cryptophyceae* predominou nos meses de maio, junho e setembro de 1991 e janeiro e fevereiro de 1992, e a *Euglenophyceae* predominou em agosto e setembro de 1991.

b) Variáveis físico-químicas

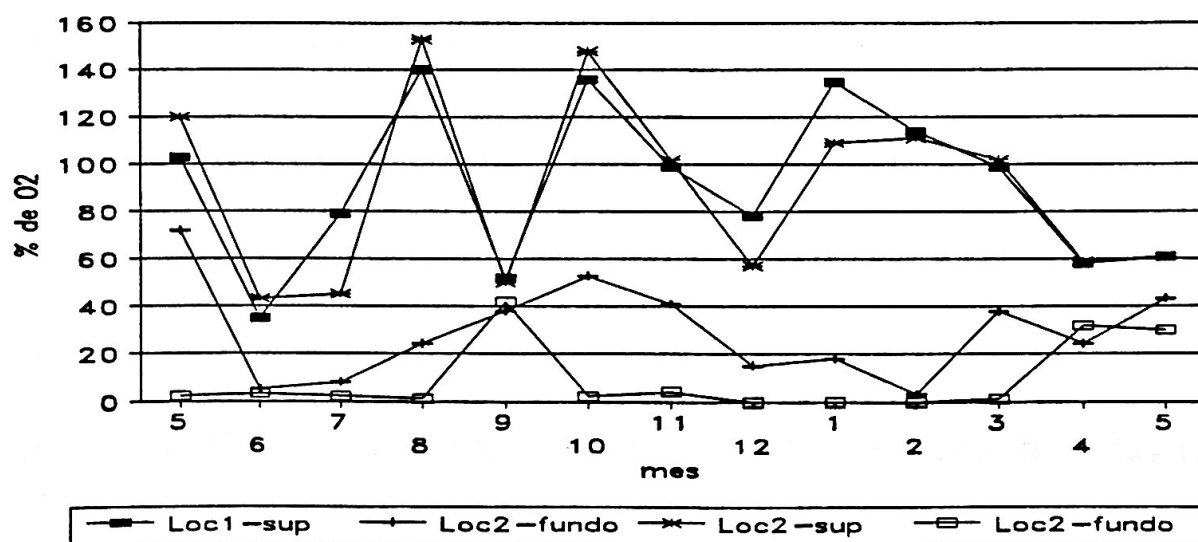
Quanto às variáveis físico-químicas, observou-se uma baixa variabilidade dos dados em relação à média nas variáveis PH, COND, PROF, TAG e TAR contra uma alta variabilidade dos dados em relação à média nas demais.

Verificou-se que a variável PH em geral apresentou valores mais baixos de pH no fundo do que na superfície. Isso, associado à pequena variabilidade dos dados em relação à média, pode indicar uma diferença de nível de pH entre superfície e fundo. Não foi observada diferença entre os locais (Gráfico 3.2.1 e Tabela B.1).

Gráfico 3.2.1 - Níveis de PH .

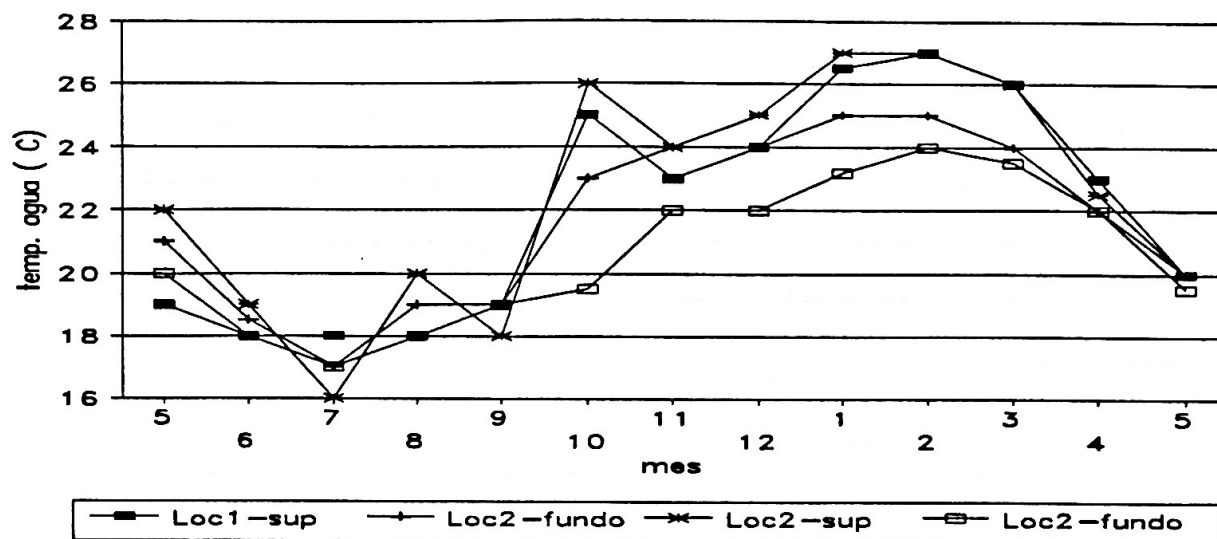


Para os dois locais foram observados valores mais baixos da variável % de O₂ dissolvido no fundo do que no raso. A distribuição dos dados referentes a essa variável apresentou-se mais homogênea no fundo do que no raso (Gráfico 3.2.2 e Tabela B.4).

Gráfico 3.2.2 - % de O₂ dissolvido .

Parece não haver diferenças entre superfície e fundo em relação à temperatura da água (Gráfico 3.2.3 e Tabela B.5).

Gráfico 3.2.3 - Temperatura da água.



Observou-se que em alguns casos o nível de nutrientes apresentava-se maior no fundo e no Local 2 (Tabelas B.7 a B.11).

A distribuição dos dados referente às outras variáveis físico-químicas não apresentaram indicações de diferenças entre superfície e fundo ou Local 1 e Local 2.

3.3 - Condições Ambientais

a) Índice Trófico

Para analisar as condições ambientais do Lago das Garças foi utilizado o conceito de eutrofização, que segundo Toledo et al.(1983) é um fenômeno dos mais importantes que podem comprometer a qualidade da água dos lagos e dos reservatórios. Esse fenômeno consiste no enriquecimento do meio aquático por nutrientes, ocasionando o excessivo crescimento de plantas aquáticas em níveis que podem interferir nos usos desejáveis da água. Mantida dentro de certos limites, a eutrofização é benéfica pois pode aumentar a produtividade do lago. Em níveis excessivos torna-se prejudicial.

Os gráficos 3.3.1 e 3.3.2 mostram os índices de eutrofização do lago durante o período de coleta. O índice utilizado foi o Índice de Carlson Modificado (IET), calculado através dos nutrientes fósforo e fosfato (ver Toledo et al., 1983).

Gráfico 3.3.1 - Índice de Carlson Modificado através do fosfato.

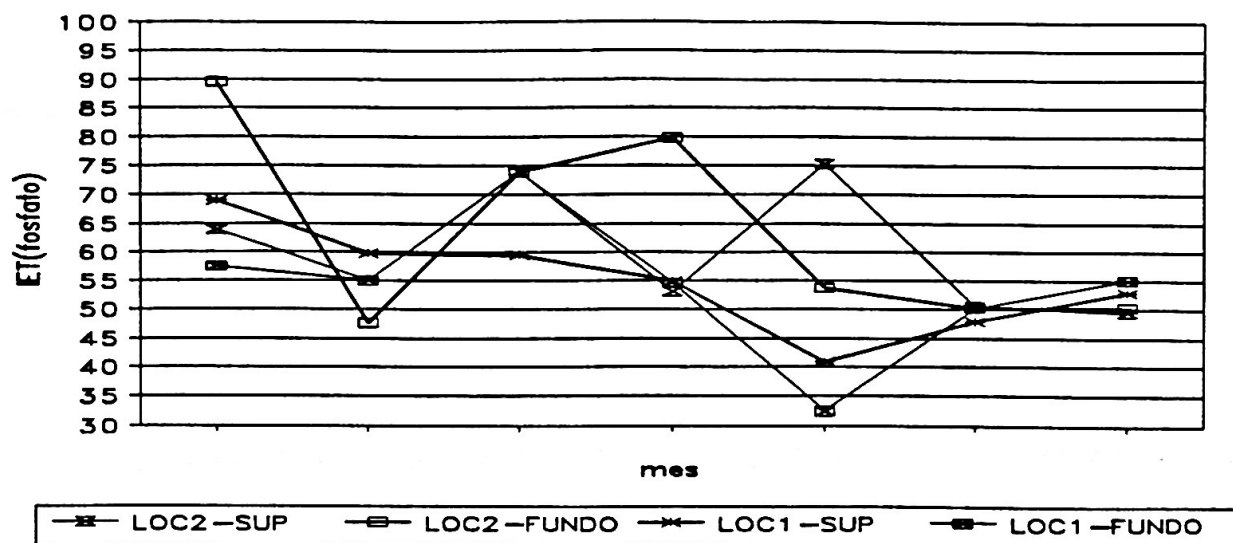
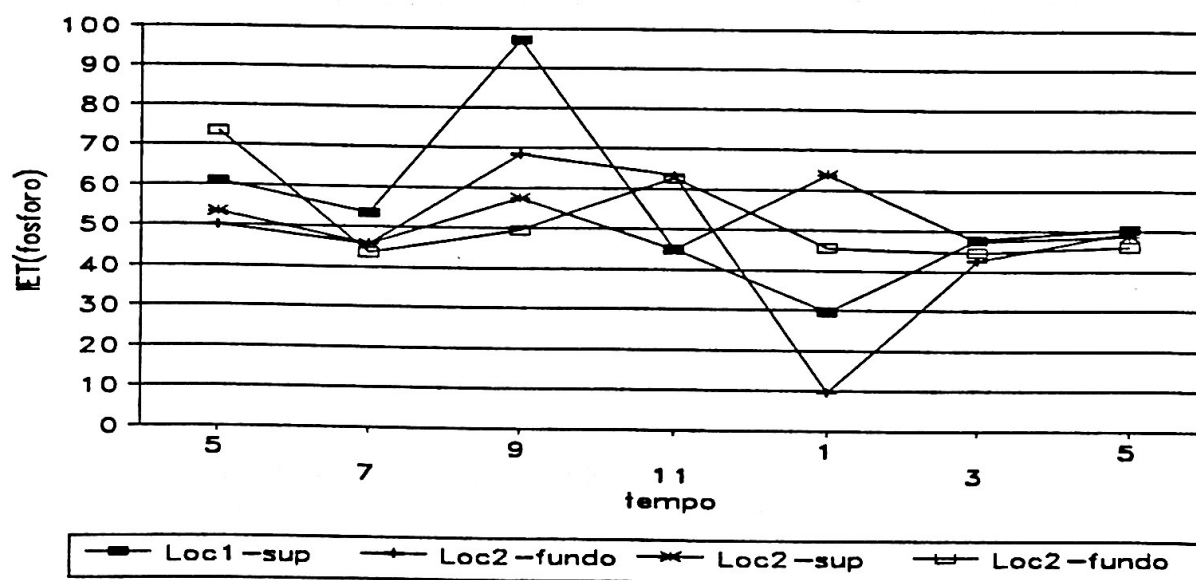


Gráfico 3.3.2 - Índice de Carlson Modificado através do fósforo.



Em geral, a caracterização de um corpo d'água em relação ao seu grau de eutrofização tem sido feita através da seguinte classificação:

1. Oligotrófico - lagos limpos, de baixa produtividade
2. Mesotrófico - lagos de produtividade intermediária
3. Eutrófico - lagos de alta produtividade

Entende-se por produtividade de um corpo d'água a sua capacidade de propiciar e sustentar o desenvolvimento da vida.

O índice utilizado tem como limites:

IET < 44 - oligotrófico

44 < IET < 54 - mesotrófico

IET > 54 - eutrófico

Observou-se que o Lago das Garças é um lago predominantemente eutrófico com alguns meses mesotróficos, ou seja, é um lago de alta produtividade.

b) Índice de Diversidade Específica

Foi utilizado o conceito de diversidade (medida de entropia - Shannon and Weaver, 1959) que nos dá uma indicação da distribuição das espécies no lago. O índice de diversidade específica é dado por:

$$H = - \sum_{i=1}^s p_i \cdot \log p_i$$

onde : s - número total de espécies

p_i - proporção da espécie i = n_i / N

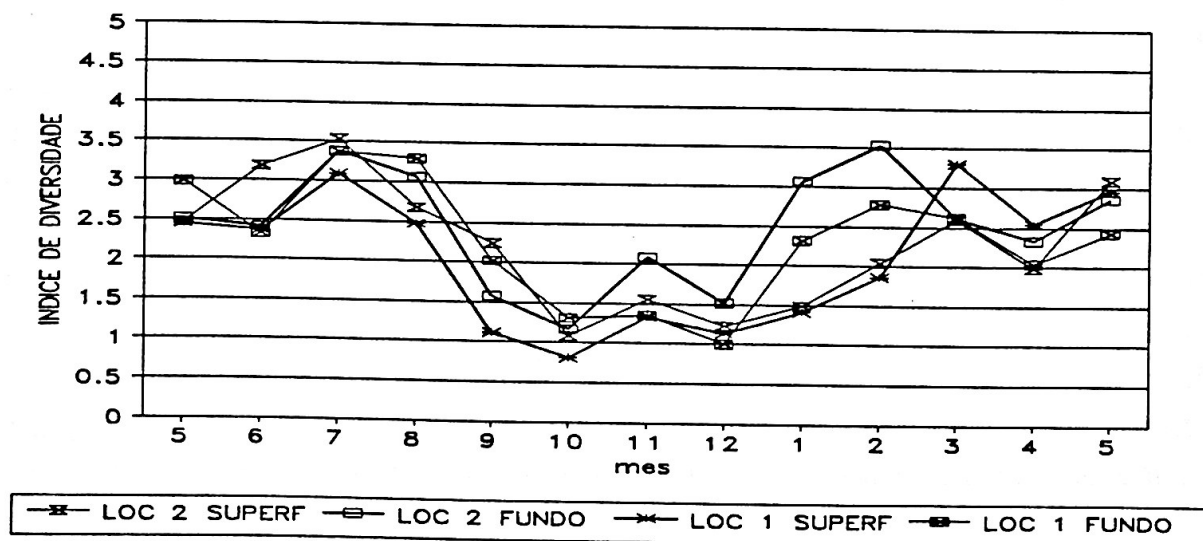
n_i - número de indivíduos da espécie i

N - número total de indivíduos

Este índice atinge seu mínimo (zero) quando encontramos uma única espécie, e atinge seu máximo quando encontramos todas as espécies, igualmente distribuídas. Supondo que esse lago estivesse em equilíbrio (i.e. várias espécies com a mesma proporção de indivíduos) e o número esperado de espécies fosse de 100, resultaria em um índice de diversidade ideal de 4,60. Como o Lago é um meio dinâmico, ou seja, as espécies podem surgir ou desaparecer temporariamente durante o ano, teríamos não um índice fixo, mas uma faixa de diversidade ideal. Ainda sob a suposição de equilíbrio do lago, utilizou-se como faixa ideal o intervalo entre 4,60 e 4,25 que corresponde a 100 e 70 espécies respectivamente. Essa faixa ideal tem uma amplitude de 0,35.

O Gráfico 3.3.3 mostra o comportamento do índice de diversidade do Lago das Garças no período de coleta segundo local e profundidade. Observou-se que os índices se comportaram da mesma forma para todos os locais e profundidades, sendo que nos meses de junho a agosto de 1991 e, de janeiro a março de 1992 encontraram as maiores diversidades e nos meses de setembro a dezembro de 1991 as menores diversidades. Pode-se notar também que em nenhum momento os índices observados atingiram a faixa ideal de diversidade, apresentando ainda amplitude aproximadamente 8 vezes maior.

Gráfico 3.3.3 - Índice de Diversidade Específica .



4 - ANÁLISE INFERENCIAL

4.1 - Associações

Para alcançar o objetivo proposto, foram estudadas as associações entre as condições ambientais e a comunidade fitoplanctônica.

4.1.1 - Etapa 1

Inicialmente foi calculado o Coeficiente de Correlação de Pearson (Brown and Hollander, 1977) entre o índice de diversidade e as demais variáveis com a finalidade de detectar quais variáveis poderiam estar associadas à variável de interesse (índice de diversidade). Algumas associações foram consideradas significativas (Tabela 4.1). Porém, tais associações não foram consideradas relevantes pela pesquisadora que, apoiada pela literatura da área, optou por redirecionar a análise. A variável resposta índice de diversidade foi substituída pela variável NTI.

4.1.2 - Etapa 2

Foi calculado o Coeficiente de Correlação de Spearman (Brown and Hollander, 1977) entre a variável NTI e as demais variáveis com a finalidade de detectar quais variáveis poderiam estar associadas à variável de interesse (NTI). Através da tabela 4.1 observou-se que somente as variáveis TAG e % de O₂ apresentavam indicações de associação com NTI.

Como os dados associados às concentrações de cada nutriente não apresentaram uma associação significativa com NTI, e tendo em vista o número insuficiente de dados para modelar a resposta em função dos mesmos, procurou-se reduzir a dimensionalidade dos dados através da técnica de Componentes Principais (Flury, 1988). A necessidade de se construir um índice com uma combinação das concentrações desses nutrientes para verificar uma possível associação entre esse índice e a variável resposta, foi outra razão para se utilizar essa técnica.

4.1.3 - Etapa 3

A análise de Componentes Principais é uma técnica que permite transformar linearmente um conjunto de p variáveis em um conjunto de k variáveis ($k \leq p$) não correlacionadas, que captam parte da variabilidade do conjunto original ($k < p$) ou a sua totalidade ($k = p$).

Para essa análise foram considerados todos os dados sem fazer distinção entre Local ou Superfície.

O critério adotado na escolha das componentes foi utilizar aquelas que apresentassem variância maior que 1. Segundo este critério foram utilizadas as seguintes componentes :

$$CP1 = 0,8767 \text{ N-NO}_2 + 0,9210 \text{ N-NO}_3 - 0,1049 \text{ N-NH}_4 + 0,4765 \text{ P-PO}_4 - 0,035 \text{ P-PDIS}$$

$$CP2 = - 0,2966 \text{ N-NO}_2 - 0,0210 \text{ N-NO}_3 - 0,7023 \text{ N-NH}_4 + 0,4842 \text{ P-PO}_4 - 0,7014 \text{ P-PDIS}$$

CP1 pode ser interpretada como um equilíbrio interno das séries do nitrogênio (N-NO₂, N-NO₃, N-NH₄) e do fósforo (P-PO₄, P-DIS), e explica 37,1% da variabilidade total, e CP2 pode ser interpretada como um equilíbrio entre a série do nitrogênio e a série do fósforo, e explica 26,2% da variabilidade total.

As associações entre as componentes CP1 e CP2 com a variável NTI calculadas através do coeficiente de correlação de Spearman não foram consideradas significativas (Tabela 4.1).

4.1.4 - Etapa 4

Na tentativa de detectar alguma associação entre as variáveis do grupo do fitoplâncton e as variáveis físico-químicas, foi calculado o coeficiente de correlação de Pearson entre as classes fitoplanctônicas e as variáveis físico-químicas, substituindo os nutrientes pelas componentes principais. Observaram-se as seguintes associações significativas entre as variáveis físico-químicas e as classes fitoplanctônicas (Tabela 4.1):

- Classe 1:** associação positiva com CP1,
associação negativa com TURB, CP2,
- Classe 2:** associação positiva com TRAN,
associação negativa com PH, TURB, TAG,
- Classe 3:** não apresentou associação linear significativa com nenhuma
variável físico-química,
- Classe 4:** associação positiva com CP1,
associação negativa com PH,
- Classe 5:** associação positiva com PH, TURB, TAG, CP2,
associação negativa com COND, TRAN, CP1,
- Classe 6:** associação positiva com TRAN, TURB, % de O₂, TAG,

Tabela 4.1 - Coeficientes de Correlação entre as Variáveis em cada Etapa.

variável	Etapa 1						Etapa 2						Etapa 3		Etapa 4					
	Local 1			Local 2			Local 1			Local 2			Total		Total			Total		
	Sup	Fundo		Sup	Fundo		Sup	Fundo		Sup	Fundo		Total		Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5	Classe 6
PH	-0,76 *	-0,48		-0,81 *	-0,58 *		0,25	-0,35		0,40	-0,64		-	-	-0,10	-0,41 *	0,05	-0,43 *	0,79 *	-0,80 *
COND	0,47	0,42		0,45	0,21		-0,35	0,14		-0,10	0,07		-	-	0,12	-0,14	-0,07	0,31	-0,45 *	0,25
TURB	-0,68 *	-0,47		-0,72 *	-0,06		0,29	-0,25		0,09	0,58		-	-	-0,38 *	-0,46 *	-0,14	-0,29	0,71 *	-0,62 *
% de O ₂	-0,13	-0,13		-0,36 *	-0,32		0,49	0,12		0,52	-0,79 *		-	-	0,13	-0,53	0,47	-0,12	0,34	-0,67 *
TAG	-0,12	-0,52		-0,39 *	-0,35 *		0,48	0,57 *		0,53	0,55		-	-	0,12	-0,65 *	0,06	-0,31	0,45 *	-0,60 *
PT	0,66 *	-0,74 *		-0,43 *	-0,45 *		0,55 *	-0,23		0,21	0,41		-	-	-0,36	-0,08	0,08	-0,29	0,05 *	-0,33
TRAN	0,06	-		0,29	-		-0,43	-		-0,32	-		-	-	0,19	0,56 *	-0,03	0,28	-0,46 *	0,39 *
N-NO2	0,66 *	0,38		0,13	0,25		-0,18	-0,44		-0,34	0,19		-	-	-	-	-	-	-	-
N-NO3	0,41	0,37		0,38 *	0,34		-0,20	-0,48		0,03	0,16		-	-	-	-	-	-	-	-
N-NH4	0,58 *	0,27		0,69 *	0,31		-0,43	0,33		-0,07	0,11		-	-	-	-	-	-	-	-
P-PO4	0,06	-0,22		0,03	-0,26		-0,41	-0,56 *		-0,36	0,53		-	-	-	-	-	-	-	-
PDIS	0,51	-0,60 *		-0,29	-0,38 *		-0,54 *	-0,51		-0,58	0,68 *		-	-	-	-	-	-	-	-
CP1	-	-		-	-		-	-		-	-		0,01	0,45 *	0,45 *	0,48 *	0,11	0,55 *	-0,82 *	0,45 *
CP2	-	-		-	-		-	-		-	-		0,14	-0,42 *	-0,42 *	-0,19	0,22	-0,23	0,65 *	0,39 *

Obs : Os coeficientes marcados com * são significantes ao nível α de 10%.

5 - CONCLUSÃO

De uma forma geral o conjunto de dados apresentados sugere que as variáveis físico-químicas observadas estão associadas com as classes fitoplancônicas e que essas associações ocorrem de maneira diferenciada para cada classe. Não há evidências de que as variáveis físico-químicas estejam linearmente associadas ao número total de indivíduos.

Valores altos de pH (próximos de 9) estão associados a concentrações elevadas da classe *Cyanophyceae* e valores baixos de pH (próximos de 7) estão associados a concentrações elevadas das classes *Chlorophyceae*, *Cryptophyceae* e *Euglenophyceae*.

Temperaturas da água elevadas estão associadas a altas concentrações da classe *Cyanophyceae* e temperaturas baixas estão associadas a altas concentrações das classes *Euglenophyceae* e *Chlorophyceae*.

Níveis elevados de amônia e fósforo estão associados a altas concentrações da classe *Cyanophyceae* e níveis baixos de amônia e fósforo estão associados a concentrações elevadas das classes *Bacillariophyceae*, *Cryptophyceae* e *Euglenophyceae*.

Turbidez elevada está associada a altas concentrações da classe *Cyanophyceae* e turbidez baixa está associada a altas concentrações das classes *Bacillariophyceae*, *Chlorophyceae* e *Euglenophyceae*.

O comportamento da transparência foi contrário ao comportamento da turbidez.

Através do Índice de Diversidade Específica e do Índice Trófico, encontraram-se evidências de que as condições ecológicas do Lago das Garças não são satisfatórias durante o período estudado.

Devido ao número reduzido de observações e a ausência de controle sobre o fluxo de despejos orgânicos, esses resultados devem ser encarados com cautela.

6- SUGESTÃO PARA O PLANEJAMENTO

A falta de controle do fluxo de despejo orgânico, a ausência de informações sobre os níveis de nutrientes de um lago em equilíbrio e do tempo levado para que esses nutrientes fossem consumidos pelos fitoplânctons e, o número reduzido de observações, dificultaram a análise. Além disto, impediram que os objetivos iniciais fossem alcançados.

Tendo em vista as dificuldades encontradas e o interesse da pesquisadora em prosseguir com os estudos sobre o Lago das Garças, algumas sugestões de planejamento são descritas a seguir:

- No dia da coleta da amostra verificar o fluxo de despejos orgânicos e sua origem, bem como a entrada e saída de água do lago,
- Registrar as condições climáticas,
- Aumentar o número de observações associadas às variáveis consideradas neste estudo, por exemplo, realizando coletas diárias. Neste caso, pode-se reduzir o número de meses escolhendo aqueles que podem fornecer mais informações a respeito do comportamento da comunidade fitoplanctônica.
- Para um estudo onde serão considerados apenas dois meses (um no verão e outro no inverno) com coletas diárias, seria interessante escolher os meses em função da diversidade
 - Verão - dezembro (apresentou a maior diversidade)
fevereiro (apresentou a menor diversidade)
 - Inverno - setembro (apresentou a maior diversidade)
julho (apresentou a menor diversidade)
- Os meses a serem escolhidos seriam aqueles que apresentassem índices de diversidade opostos, ou seja, dezembro e julho, ou fevereiro e setembro,
- Se o objetivo do próximo estudo for estudar o lago como um todo, seria interessante acrescentar mais um local para conhecer melhor o lago, mas se o objetivo for estudar o comportamento do fitoplâncton com relação às concentrações de nutrientes, seria melhor utilizar apenas um local ou um experimento de laboratório, pois nesse caso, não importa o local de coleta e sim a alteração ocorrida na comunidade fitoplanctônica .

APÊNDICE - A

(Descrição das variáveis)

DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS

Nome	Código	Unidade
Espécie	ESP	
Número Total de Indivíduos	NTI	indiv./ml
Número de Indivíduos por Espécie	NIE	indiv./ml
PH	PH	
Condutividade	COND	$\mu\text{S}/\text{cm}$
Turbidez	TURB	FTU
% de Oxigênio Dissolvido na Água	% de O_2	%
Temperatura da Água	TAG	$^{\circ}\text{C}$
Transparência	TRAN	m
Zona Eufótica	ZE	m
Profundidade	PROF	m
Temperatura do Ar	TAR	$^{\circ}\text{C}$
Pigmentos Totais	PT	$\mu\text{g}/\text{l}$
Feofitina	FEO	$\mu\text{g}/\text{l}$
Clorofila	CLO	$\mu\text{g}/\text{l}$
Nitrito	N- NO_2	$\mu\text{g}/\text{l}$
Nitrato	N- NO_3	$\mu\text{g}/\text{l}$
Amônia	N- NH_4	$\mu\text{g}/\text{l}$
Fosfato	P- PO_4	$\mu\text{g}/\text{l}$
Fósforo Total	PDIS	$\mu\text{g}/\text{l}$

DESCRIÇÃO DAS ESPÉCIES

Classe	Espécie
<i>Bacillariophyceae</i> (classe 1)	E38 - <i>Achnanthes</i> sp E29 - <i>Aulacoseira</i> sp2 E08 - <i>Aulacoseira granulata</i> E13 - <i>Diatomácea</i> sp1 E14 - <i>Diatomácea</i> sp2 E09 - <i>Pinnularia</i> sp E19 - <i>Synedra</i> sp E06 - <i>Aulacoseira</i> sp1 E17 - <i>Synedra rumpens</i>
<i>Chlorophyceae</i> (classe 2)	E11 - <i>Chlorella vulgaris</i> E18 - <i>Crucigeniella crucifera</i> E26 - <i>Ankistrodesmus bibrainus</i> E15 - <i>Chlamydomonas</i> sp E39 - <i>Scenedesmus quadricauda</i>
<i>Chrysophyceae</i> (classe 3)	E04 - <i>Mallomonas</i> sp
<i>Cryptophyceae</i> (classe 4)	E02 - <i>Cryptomonas brasiliensis</i> E03 - <i>Cryptomonas erosa</i> E01 - <i>Cryptomonas marssoni</i> E10 - <i>Cryptomonas tetrapyrenoidosa</i>
<i>Cyanophyceae</i> (classe 5)	E22 - <i>Coelosphaerium confertum</i> E35 - <i>Cyaphyceae</i> sp E32 - <i>Dalrylococcopsis raphidioides</i> E31 - <i>Merismopedia elegans</i> E21 - <i>Merismopedia tenuissima</i> E24 - <i>Merismopedia trolleri</i> E05 - <i>Microcystis Aeruginosa</i> E20 - <i>Oscillatoria pseudogeminata</i> E28 - <i>Raphidiopsis mediterranea</i>
<i>Euglenophyceae</i> (classe 6)	E12 - <i>Trachelomonas volvocina</i>

APÊNDICE - B

(Estatísticas descritivas das variáveis)

Tabela B.1 - Estatísticas descritivas da variável **ph** segundo Local e Profundidade.

LOCAL	PROFUNDIDADE	N	MÉDIA	DP	MED	MIN	MÁX
1	SUPERFÍCIE	13	8,85	0,95	9,2	7,30	9,90
	FUNDO	13	7,29	0,59	7,1	6,80	8,90
2	SUPERFÍCIE	13	8,64	1,05	8,9	7,10	10,00
	FUNDO	13	6,92	0,39	6,9	6,50	8,10

Tabela B.2 - Estatísticas descritivas da variável **condutividade** segundo Local e Profundidade .

LOCAL	PROFUNDIDADE	N	MÉDIA	DP	MED	MIN	MÁX
1	SUPERFÍCIE	12	116,86	12,08	114,90	98,80	134,20
	FUNDO	12	119,09	17,18	115,65	97,40	165,10
2	SUPERFÍCIE	12	119,29	18,05	112,90	95,80	157,90
	FUNDO	12	134,96	5,67	133,70	111,10	175,70

Tabela B.3 - Estatísticas descritivas da variável **turbidez** segundo Local e Profundidade.

LOCAL	PROFUNDIDADE	N	MÉDIA	DP	MED	MIN	MÁX
1	SUPERFÍCIE	12	16,11	10,38	13,00	6,00	35,00
	FUNDO	12	17,62	7,59	18,50	6,00	33,00
2	SUPERFÍCIE	12	17,54	12,05	14,25	6,00	45,00
	FUNDO	12	22,44	9,56	26,00	8,00	35,00

Tabela B.4 - Estatísticas descritivas da variável % de O₂ dissolvido segundo Local e Profundidade.

LOCAL	PROFUNDIDADE	N	MÉDIA	DP	MED	MIN	MÁX
1	SUPERFÍCIE	13	91,46	34,30	99,00	35,00	140,00
	FUNDO	13	29,38	20,38	24,00	3,00	72,00
2	SUPERFÍCIE	13	89,23	38,37	102,00	43,00	153,00
	FUNDO	13	9,15	14,82	2,00	0,00	42,00

Tabela B.5 - Estatísticas descritivas da variável temperatura da água segundo Local e Profundidade.

LOCAL	PROFUNDIDADE	N	MÉDIA	DP	MED	MIN	MÁX
1	SUPERFÍCIE	13	22,04	3,49	23,00	18,00	27,00
	FUNDO	13	21,65	2,73	22,00	17,00	25,00
2	SUPERFÍCIE	13	22,50	3,66	22,50	16,00	27,00
	FUNDO	13	20,60	2,31	20,00	17,00	24,00

Tabela B.6 - Estatísticas descritivas da variável pigmentos totais segundo Local e Profundidade (x 100)

LOCAL	PROFUNDIDADE	N	MÉDIA	DP	MED	MIN	MÁX
1	SUPERFÍCIE	7	8,83	4,98	7,67	3,34	15,08
	FUNDO	7	5,86	3,75	5,48	2,07	12,47
2	SUPERFÍCIE	7	9,66	6,32	8,46	1,92	19,38
	FUNDO	7	4,86	2,87	4,27	1,49	10,19

Tabela B.7 - Estatísticas descritivas da variável **nitrito (NO₂)** segundo Local e Profundidade

LOCAL	PROFUNDIDADE	N	MÉDIA	DP	MED	MIN	MÁX
1	SUPERFÍCIE	7	41,98	39,08	33,04	1,65	93,97
	FUNDO	7	33,69	38,85	17,68	2,00	92,04
2	SUPERFÍCIE	6	35,83	36,41	25,56	1,76	101,04
	FUNDO	7	33,50	42,31	10,60	0,73	104,18

Tabela B.8 - Estatísticas descritivas da variável **nitrito (NO₃)** segundo Local e Profundidade.

LOCAL	PROFUNDIDADE	N	MÉDIA	DP	MED	MIN	MÁX
1	SUPERFÍCIE	7	365,86	450,08	231,10	-9,50	1283,24
	FUNDO	7	280,68	470,53	120,06	-9,50	1323,95
2	SUPERFÍCIE	6	174,12	140,09	165,98	9,96	387,59
	FUNDO	5	282,93	366,79	96,80	44,45	922,66

Tabela B.9 - Estatísticas descritivas da variável amônia (NH₄) segundo Local e Profundidade .(x 10)

LOCAL	PROFUNDIDADE	N	MÉDIA	DP	MED	MIN	MÁX
1	SUPERFÍCIE	7	77,91	80,41	58,82	5,46	228,83
	FUNDO	7	216,15	251,98	177,80	5,80	755,70
2	SUPERFÍCIE	6	112,18	93,89	107,13	3,64	228,63
	FUNDO	7	369,39	366,73	215,70	60,06	1027,50

Tabela B.10 - Estatísticas descritivas da variável fosfato (PO₄) segundo Local e Profundidade.

LOCAL	PROFUNDIDADE	N	MÉDIA	DP	MED	MIN	MÁX
1	SUPERFÍCIE	7	18,02	11,33	15,24	5,77	40,28
	FUNDO	7	19,25	17,28	15,24	3,20	56,87
2	SUPERFÍCIE	6	28,30	24,46	14,35	10,43	62,57
	FUNDO	7	50,74	59,54	14,00	9,21	168,17

Tabela B.11 - Estatísticas descritivas da variável fósforo (PDIS) segundo Local e Profundidade.

LOCAL	PROFUNDIDADE	N	MÉDIA	DP	MED	MIN	MÁX
1	SUPERFÍCIE	7	185,21	380,09	41,23	9,75	1045,54
	FUNDO	7	54,15	49,44	39,01	2,45	142,93
2	SUPERFÍCIE	6	49,94	30,31	34,99	27,93	104,40
	FUNDO	7	64,58	66,32	30,27	25,55	203,57

Tabela B.12 - Estatísticas descritivas da variável **número total de indivíduos** segundo Local e Profundidade. (x100)

LOCAL	PROFUNDIDADE	N	MÉDIA	DP	MED	MIN	MÁX
1	SUPERFÍCIE	13	254,91	257,72	195,67	43,42	1034,26
	FUNDO	13	161,94	121,86	142,52	34,17	408,67
2	SUPERFÍCIE	13	208,49	186,02	195,67	46,87	700,43
	FUNDO	13	193,76	267,60	142,52	24,47	1034,26

Tabela B.13 - Estatísticas descritivas da variável **transparência** segundo Local.

LOCAL	N	MÉDIA	DP.	MED.	MIN.	MÁX.
1	13	0,37	0,23	0,30	0,15	1,00
2	13	0,36	0,19	0,40	0,15	0,90

Tabela B.14 - Estatísticas descritivas da variável **zona eufótica** segundo Local.

LOCAL	N	MÉDIA	DP.	MED.	MIN.	MÁX.
1	13	1,12	0,68	0,90	0,45	3,00
2	13	1,09	0,58	1,20	0,45	2,70

Tabela B.15 - Estatísticas descritivas da variável **profundidade** segundo Local.

LOCAL	N	MÉDIA	DP.	MED.	MIN.	MÁX.
1	13	2,66	0,57	3,00	1,50	3,25
2	13	4,08	0,38	4,15	3,20	4,50

Tabela B.16 - Estatísticas descritivas da variável **temperatura do ar** segundo Local.

LOCAL	N	MÉDIA	DP.	MED.	MIN.	MÁX.
1	13	24,23	4,60		16,50	33,00
2	13	26,16	4,54		18,00	31,50

APÊNDICE - C

(Proporção Mensal das Espécies)

Tabela 0.1 - Proporção mensal das espécies segundo Local e Profundidade

DATA	LOCAL	SUP	E38	E06	E17	E29	E08	E13
5.91			0	0	0	0	0.066	0
6.91			0	0	0	0	0	0
7.91			0	0	0	0	0	0
8.91			0	0	0	0	0.009	0
9.91			0	0	0	0	0.005	0
10.91			0	0	0	0	0	0
11.91	2	1	0	0	0	0	0	0
12.91			0	0	0	0	0.005	0
1.92			0	0	0	0	0	0
2.92			0	0	0	0	0.001	0
3.92			0.280	0	0	0	0	0
4.92			0.555	0	0	0	0	0
5.92			0.007	0	0	0	0.003	0
5.91			0	0	0	0	0.097	0.001
6.91			0	0	0	0	0.009	0.297
7.91			0.078	0	0	0	0	0
8.91			0	0	0	0	0.030	0
9.91			0	0	0	0.073	0.073	0
10.91			0	0	0	0	0	0
11.91	2	2	0	0	0	0	0.023	0
12.91			0.012	0	0	0	0.074	0
1.92			0	0	0	0	0	0
2.92			0	0	0	0	0.001	0
3.92			0.159	0	0	0	0.003	0
4.92			0.303	0	0	0	0	0
5.92			0	0	0	0	0	0
5.91			0.078	0	0.044	0	0	0
6.91			0	0	0	0	0	0
7.91			0.001	0	0.019	0	0	0
8.91			0	0	0	0	0	0
9.91			0	0	0	0	0	0
10.91			0	0	0	0	0	0
11.91	1	1	0	0	0	0	0	0
12.91			0	0	0	0	0	0
1.92			0	0	0	0	0	0
2.92			0	0	0.001	0	0	0
3.92			0.032	0	0.019	0	0	0
4.92			0.194	0	0	0	0	0
5.92			0.025	0	0.002	0	0	0
5.91			0.066	0.102	0.066	0	0	0
6.91			0	0	0	0	0	0
7.91			0.015	0	0.115	0	0	0
8.91			0	0	0	0	0	0
9.91			0.005	0	0.026	0	0	0
10.91			0	0	0	0	0	0
11.91	1	2	0	0	0	0	0	0
12.91			0	0.002	0	0	0	0
1.92			0	0	0	0	0	0
2.92			0.009	0	0.015	0	0	0
3.92			0.165	0	0.029	0	0	0
4.92			0.396	0	0.016	0	0	0
5.92			0.193	0	0.041	0	0	0

DATA	LOCAL	SUP	E14	E09	E19	E26	E15	E11
5.91			0	0	0	0	0	0
6.91			0	0	0	0	0	0
7.91			0	0	0.084	0	0	0
8.91			0	0	0	0	0	0.005
9.91			0	0	0	0	0	0.019
10.91			0	0	0	0	0	0.003
11.91	2	1	0	0	0	0	0	0.002
12.91			0	0	0	0	0	0
1.92			0	0	0	0	0	0.009
2.92			0	0	0	0	0	0
3.92			0	0	0	0	0	0.005
4.92			0	0	0	0	0	0.057
5.92			0	0	0	0	0	0.033
5.91			0	0.090	0.032	0	0	0.001
6.91			0.132	0	0	0	0	0
7.91			0	0	0.035	0	0	0
8.91			0	0	0.022	0	0	0.054
9.91			0	0	0	0	0	0.013
10.91			0	0	0	0	0	0
11.91	2	2	0	0	0.001	0	0	0.003
12.91			0	0	0.003	0	0	0
1.92			0	0	0	0	0	0.016
2.92			0	0	0	0	0	0.004
3.92			0	0	0	0	0	0.004
4.92			0	0	0	0	0	0
5.92			0	0	0	0	0	0.086
5.91			0	0	0	0	0	0.006
6.91			0	0	0	0	0	0.149
7.91			0	0	0	0	0.099	0
8.91			0	0	0	0	0.036	0
9.91			0	0	0	0.061	0	0
10.91			0	0	0	0	0	0
11.91	1	1	0	0	0	0	0	0
12.91			0	0	0	0	0	0
1.92			0	0	0	0	0.013	0
2.92			0	0	0	0	0.001	0
3.92			0	0	0	0	0	0.002
4.92			0	0	0	0	0	0.053
5.92			0	0	0	0	0.002	0.023
5.91			0	0	0	0	0	0
6.91			0	0	0	0	0	0.067
7.91			0	0	0	0	0	0.106
8.91			0	0	0	0	0.001	0
9.91			0	0	0	0	0.010	0.026
10.91			0	0	0	0	0	0.006
11.91	1	2	0	0	0	0	0	0
12.91			0	0	0	0	0	0
1.92			0	0	0	0	0.012	0
2.92			0	0	0	0.003	0	0.002
3.92			0	0	0	0	0.001	0.002
4.92			0	0	0	0	0	0
5.92			0	0	0	0	0	0.012

Tabela C.1 (continuação ...)

DATA	LOCAL	SUP	E18	E39	E04	E02	E03	E01
5.91			0	0	0	0.094	0.413	0
6.91			0.025	0	0	0.107	0.133	0.040
7.91			0.062	0	0	0	0.021	0.124
8.91			0.004	0	0	0	0.023	0.093
9.91			0	0	0	0	0	0.271
10.91			0	0	0	0	0.066	0
11.91	2	1	0	0	0	0	0.019	0
12.91			0	0	0	0	0.010	0
1.92			0.001	0	0	0.026	0.228	0
2.92			0	0	0	0.002	0.056	0.050
3.92			0.001	0	0	0.012	0.069	0.018
4.92			0	0	0	0.001	0.067	0.021
5.92			0	0	0	0.112	0.104	0
5.91			0.024	0	0	0	0.002	0
6.91			0.037	0	0	0.037	0	0
7.91			0.022	0	0	0.015	0.010	0
8.91			0.045	0	0	0	0.005	0.007
9.91			0	0	0	0.066	0	0
10.91			0	0	0	0	0	0
11.91	2	2	0.003	0	0	0	0.009	0.001
12.91			0	0	0	0.008	0	0
1.92			0	0	0	0	0.008	0
2.92			0	0	0	0	0	0
3.92			0.001	0	0	0.005	0.012	0.005
4.92			0	0	0	0.011	0.053	0.007
5.92			0	0	0	0	0	0
5.91			0.009	0.003	0.001	0.219	0.118	0.311
6.91			0.037	0	0.005	0.053	0.170	0.260
7.91			0.020	0.001	0.001	0.029	0.016	0
8.91			0.002	0.020	0.002	0.002	0.021	0.100
9.91			0	0.024	0	0.006	0.114	0.022
10.91			0	0.010	0	0.001	0.012	0.013
11.91	1	1	0	0.002	0	0	0.007	0
12.91			0	0	0.003	0	0.029	0.009
1.92			0.001	0.005	0.001	0	0.144	0.001
2.92			0	0.006	0	0.014	0.075	0.018
3.92			0.001	0.002	0.001	0.017	0.054	0
4.92			0.014	0.038	0	0	0.070	0
5.92			0	0.020	0	0.077	0.238	0.080
5.91			0.026	0.009	0.248	0	0	0
6.91			0.074	0.006	0	0.169	0.162	0
7.91			0.103	0.010	0	0.057	0.002	0
8.91			0.002	0.022	0.001	0.001	0.006	0.002
9.91			0	0.026	0	0	0.041	0
10.91			0.006	0.004	0	0.003	0.039	0
11.91	1	2	0	0.003	0	0	0.003	0
12.91			0	0.005	0	0	0.001	0
1.92			0.002	0.029	0.008	0.008	0.035	0
2.92			0.002	0.019	0	0.001	0.001	0.001
3.92			0.001	0.009	0	0.002	0.004	0
4.92			0	0.005	0	0	0.037	0
5.92			0.004	0.053	0	0	0	0

DATA	LOCAL	SUP	E21	E24	E05	E28	E20	E12
5.91			0.004	0	0.111	0	0	0.004
6.91			0	0	0.162	0	0.044	0.055
7.91			0.044	0	0.063	0.031	0.038	0.059
8.91			0.117	0	0.207	0	0	0.039
9.91			0	0	0.286	0.103	0	0.034
10.91			0	0.076	0.739	0.046	0	0
11.91	2	1	0.169	0	0.438	0.278	0	0.002
12.91			0	0	0.653	0.046	0	0.012
1.92			0.009	0	0.579	0.028	0.001	0.008
2.92			0.519	0	0.119	0.053	0	0.015
3.92			0.164	0	0.035	0.004	0.002	0.010
4.92			0.011	0	0.003	0	0	0.008
5.92			0	0.029	0.194	0	0.007	0.033
5.91			0.013	0	0.453	0	0.027	0.031
6.91			0	0	0.047	0	0	0.122
7.91			0	0	0.146	0	0.131	0.085
8.91			0	0.184	0.222	0	0.020	0.015
9.91			0	0	0.620	0.019	0	0.006
10.91			0	0.422	0.427	0.005	0.033	0
11.91	2	2	0.166	0	0.185	0.024	0	0.001
12.91			0.003	0	0.524	0.023	0.006	0
1.92			0.131	0	0.079	0.091	0	0.008
2.92			0.010	0	0.006	0.004	0.002	0
3.92			0.063	0	0.093	0.011	0.043	0.028
4.92			0.018	0.108	0.253	0	0	0.012
5.92			0	0.294	0.103	0	0.012	0.025
5.91			0.006	0	0.008	0	0	0.008
6.91			0	0	0.090	0	0	0.058
7.91			0.055	0	0.306	0.016	0	0.040
8.91			0.109	0	0.432	0.013	0	0.009
9.91			0.016	0	0.713	0.024	0	0.006
10.91			0	0.034	0.856	0.013	0	0.001
11.91	1	1	0	0	0.523	0.214	0	0.002
12.91			0.015	0	0.720	0.047	0	0.003
1.92			0.006	0	0.689	0.018	0	0.001
2.92			0.599	0	0.088	0.042	0	0.022
3.92			0.178	0	0.028	0.002	0	0.034
4.92			0	0	0.229	0	0	0.049
5.92			0.025	0.009	0.157	0	0	0.029
5.91			0.002	0.001	0.194	0	0	0.007
6.91			0	0	0	0	0	0.270
7.91			0.068	0	0.032	0.015	0	0.095
8.91			0.092	0.014	0.303	0.008	0	0.047
9.91			0	0	0.528	0.036	0	0.015
10.91			0.033	0	0.723	0.008	0	0.019
11.91	1	2	0	0	0.504	0.270	0	0
12.91			0.004	0	0.381	0.027	0	0.001
1.92			0.084	0	0.506	0.041	0	0.009
2.92			0.125	0	0.032	0.013	0	0.047
3.92			0.357	0.005	0.053	0.009	0	0.059
4.92			0.185	0.058	0.074	0	0	0.063
5.92			0.008	0	0.374	0	0	0.053

Tabela C.1 (continuacao ...)

DATA	LOCAL	SUP	E10	E27	E22	E35	E32	E31
5.91			0	0	0	0	0.031	0
6.91			0	0	0	0	0.003	0
7.91			0	0	0	0.037	0.045	0.011
8.91			0	0	0.252	0	0	0.028
9.91			0	0	0	0.074	0.005	0
10.91			0	0	0	0.009	0	0
11.91	2	1	0	0	0	0.031	0.008	0.002
12.91			0	0	0	0	0.014	0.205
1.92			0	0	0	0.039	0.001	0
2.92			0	0	0	0.022	0.032	0
3.92			0	0	0	0.173	0.044	0
4.92			0	0	0	0.003	0.093	0
5.92			0.104	0	0.011	0.018	0.015	0
5.91			0	0	0	0	0.013	0
6.91			0	0	0	0	0	0.028
7.91			0	0	0	0	0.007	0
8.91			0	0	0	0.030	0.037	0
9.91			0	0	0	0.046	0.013	0
10.91			0.094	0	0	0.005	0	0
11.91	2	2	0	0	0.004	0	0.003	0.436
12.91			0	0	0	0	0	0.273
1.92			0	0	0	0.043	0.075	0.183
2.92			0.001	0	0	0.020	0.014	0
3.92			0	0	0	0.192	0.055	0.199
4.92			0.001	0	0	0	0.089	0
5.92			0.024	0	0	0.049	0.033	0
5.91			0	0	0.014	0	0	0
6.91			0	0	0	0	0.005	0
7.91			0	0.017	0	0.085	0	0
8.91			0	0	0	0	0.003	0
9.91			0	0.006	0.006	0	0	0
10.91			0	0	0	0	0.001	0
11.91	1	1	0	0	0	0.064	0	0.163
12.91			0	0	0	0	0.016	0.128
1.92			0	0	0	0	0.012	0.005
2.92			0	0	0	0	0.028	0.001
3.92			0	0	0	0.179	0.044	0.001
4.92			0	0	0	0	0.116	0
5.92			0	0	0	0.013	0	0
5.91			0	0	0	0	0	0
6.91			0	0	0	0	0	0
7.91			0	0	0	0	0	0
8.91			0	0	0.076	0	0.017	0
9.91			0	0.057	0	0.020	0.010	0
10.91			0	0	0	0	0	0.072
11.91	1	2	0	0	0	0.027	0.003	0.149
12.91			0	0	0	0	0.005	0.556
1.92			0	0	0	0.002	0.072	0
2.92			0	0.005	0	0.373	0.070	0
3.92			0	0	0	0.050	0.066	0
4.92			0	0	0	0	0	0
5.92			0	0	0	0	0	0

APÊNDICE - D

(Histogramas das classes fitoplanctônicas)

Gráfico D.1 - Maio / 1991 (Local 1)

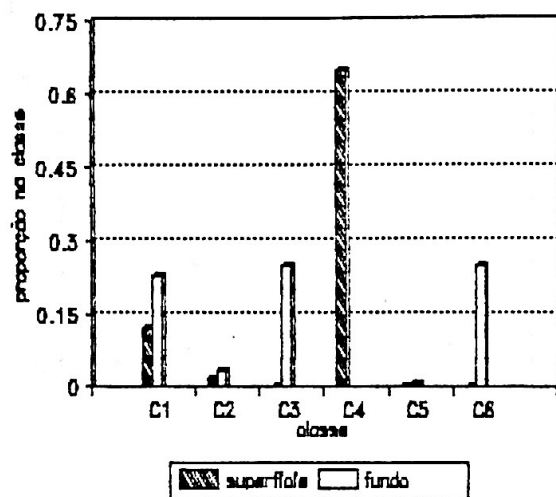


Gráfico D.2 - Maio / 1991 (Local 2)

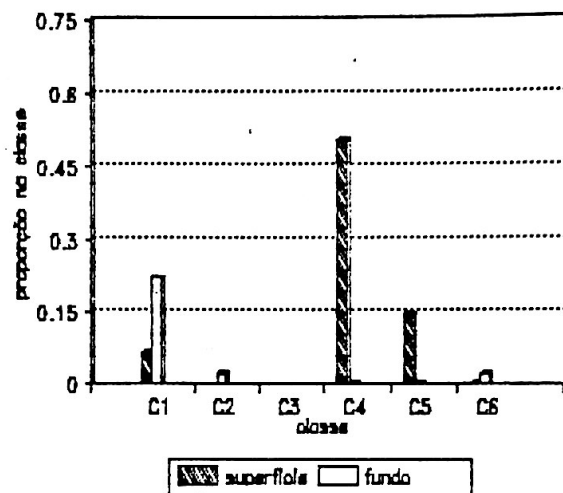


Gráfico D.3 - Junho / 1991 (Local 1)

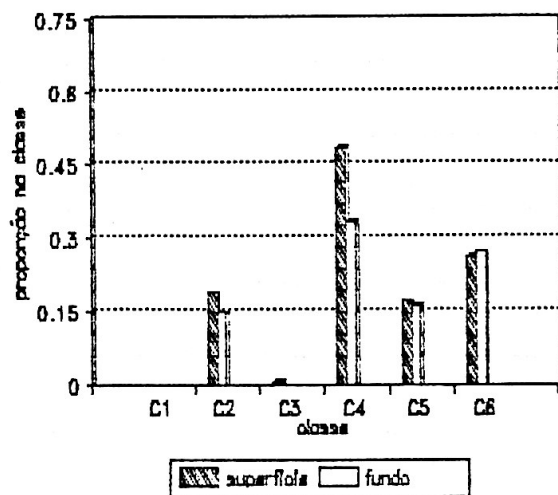


Gráfico D.4 - Junho / 1991 (Local 2)

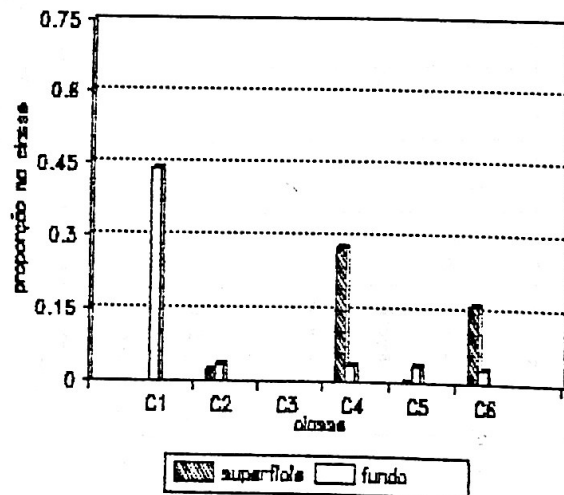


Gráfico D.5 - Julho / 1991 (Local 1)

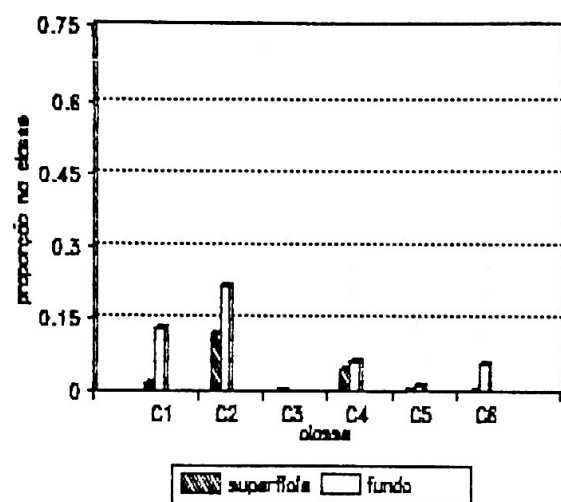


Gráfico D.6 - Julho / 1991 (Local 2)

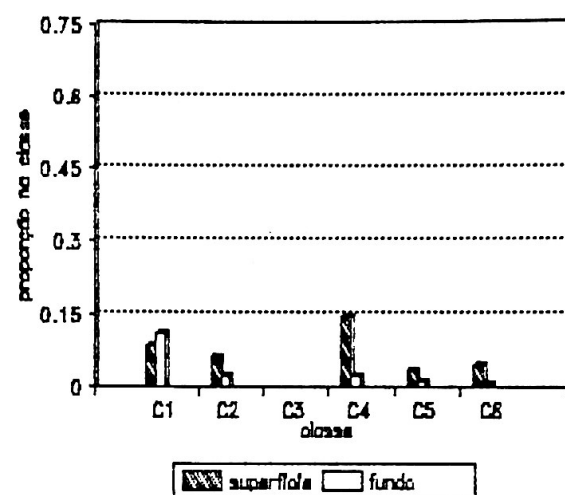


Gráfico D.7 - Agosto / 1991 (Local 1)

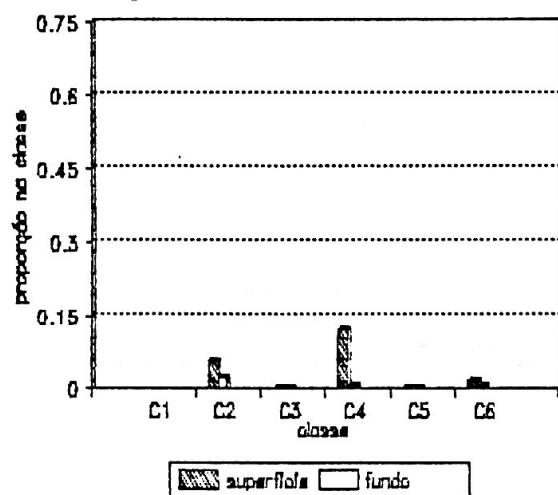


Gráfico D.8 - Agosto / 1991 (Local 2)

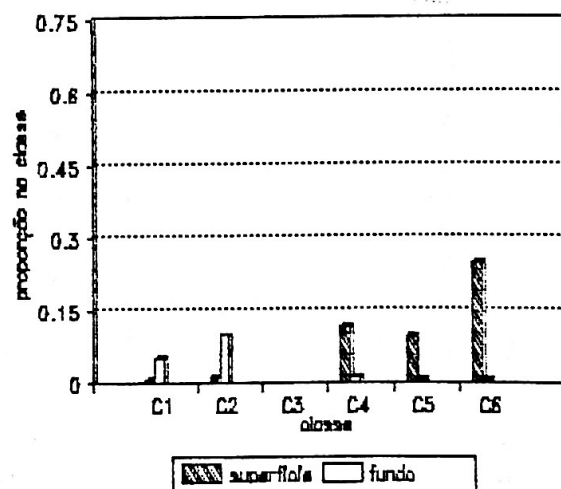


Gráfico D.9 - Setembro / 1991 (Local 1)

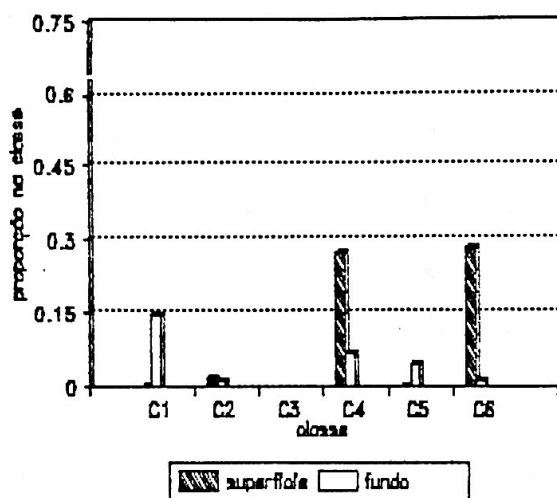


Gráfico D.10 - Setembro / 1991 (Local 2)

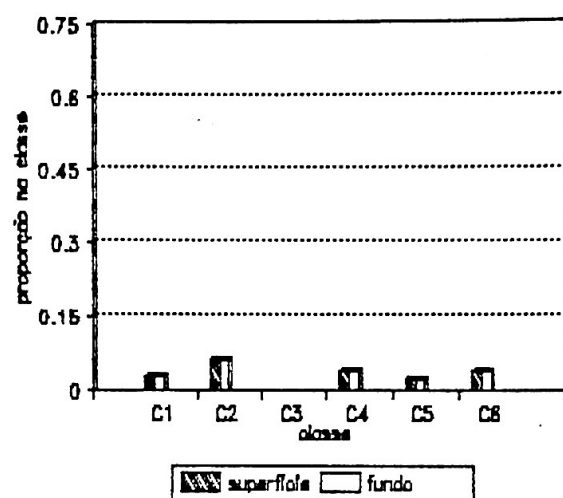


Gráfico D.11 - Outubro / 1991 (Local 1)

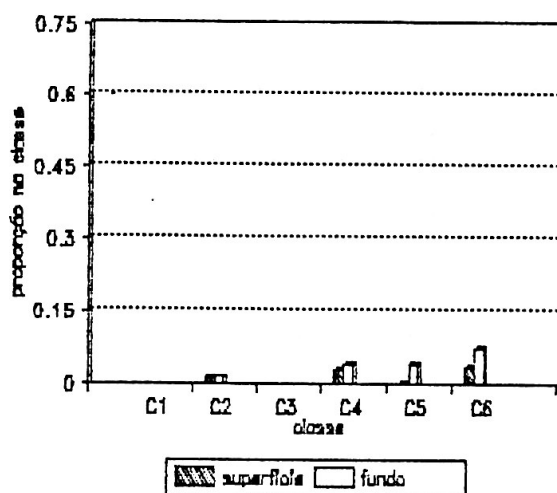


Gráfico D.12 - Outubro / 1991 (Local 2)

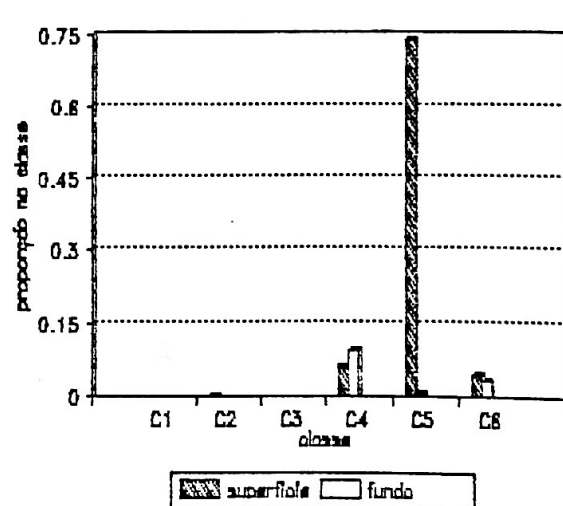


Gráfico D.13 - Novembro / 1991 (Local 1)

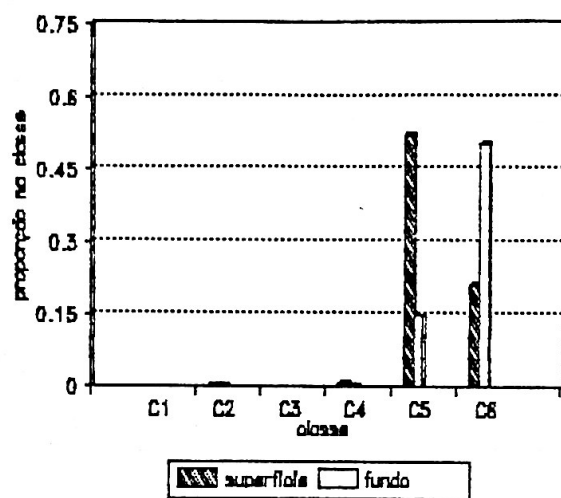


Gráfico D.14 - Novembro / 1991 (Local 2)

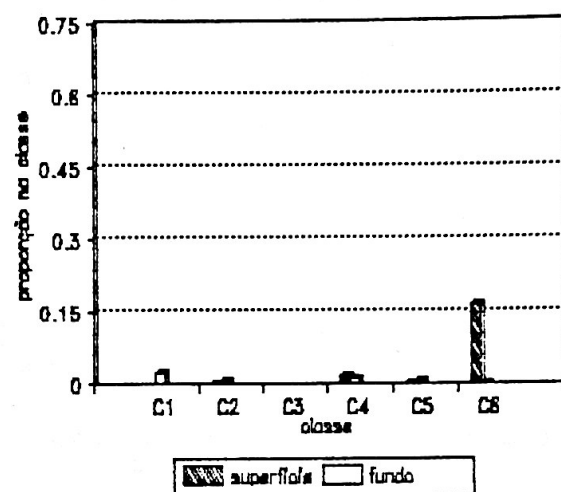


Gráfico D.15 - Dezembro / 1991 (Local 1)

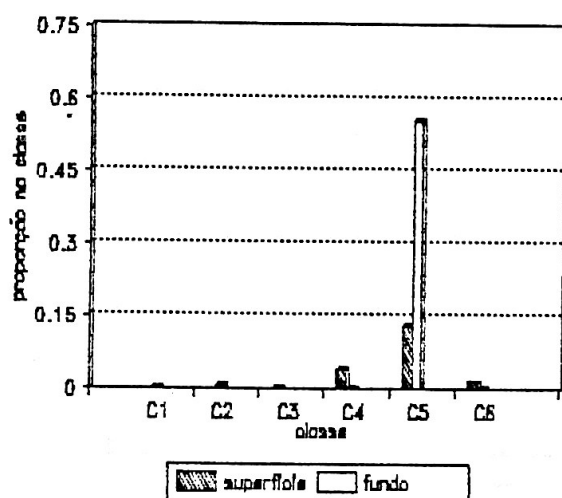


Gráfico D.16 - Dezembro / 1991 (Local 2)

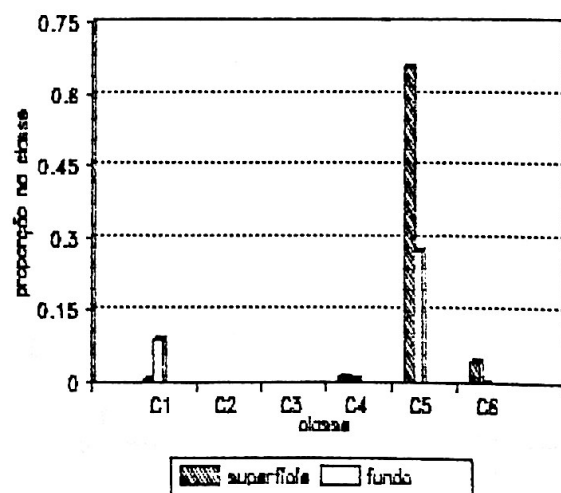


Gráfico D.17 - Janeiro / 1992 (Local 1)

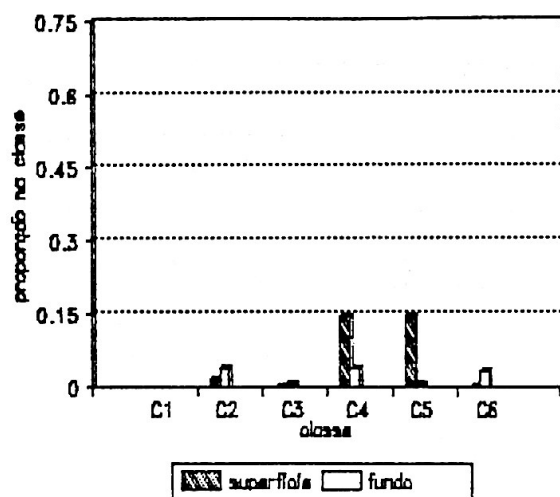


Gráfico D.18 - Janeiro / 1992 (Local 2)

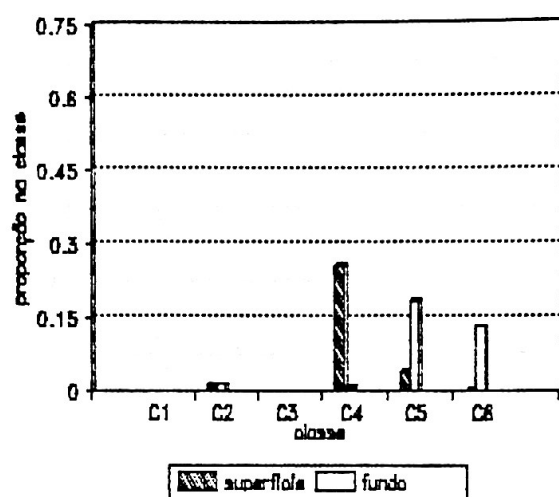


Gráfico D.19 - Fevereiro / 1992 (Local 1)

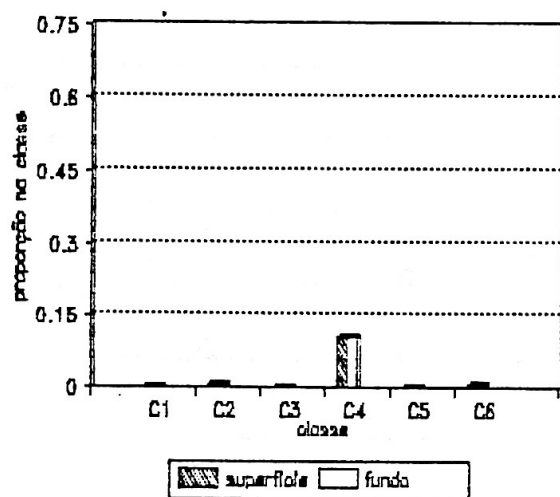


Gráfico D.20 - Fevereiro / 1992 (Local 2)

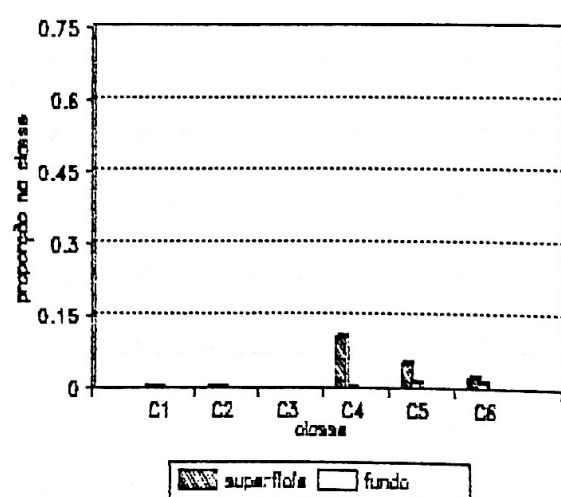


Gráfico D.21 - Março / 1992 (Local 1)

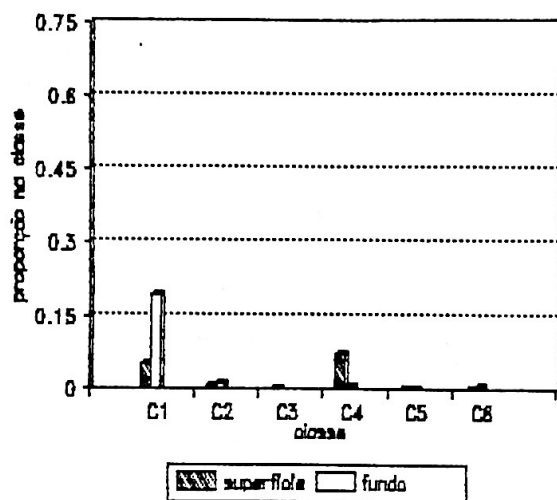


Gráfico D.22 - Março / 1992 (Local 2)

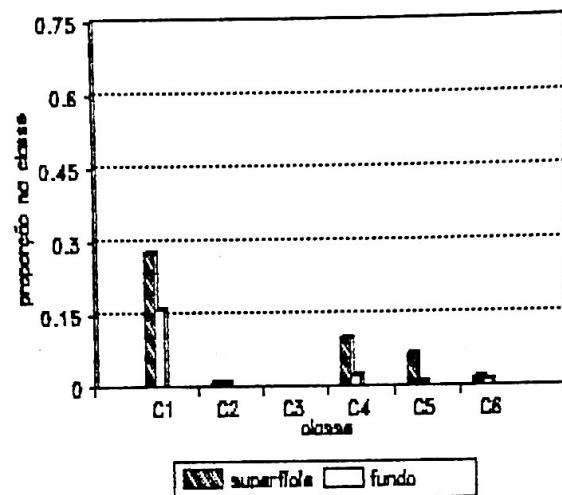


Gráfico D.23 - Abril / 1992 (Local 1)

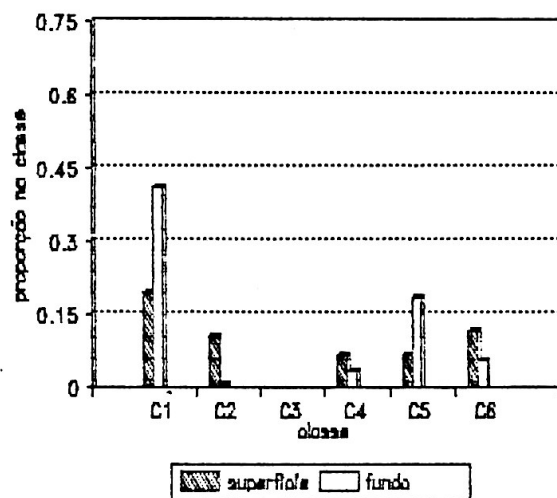


Gráfico D.24 - Abril / 1992 (Local 2)

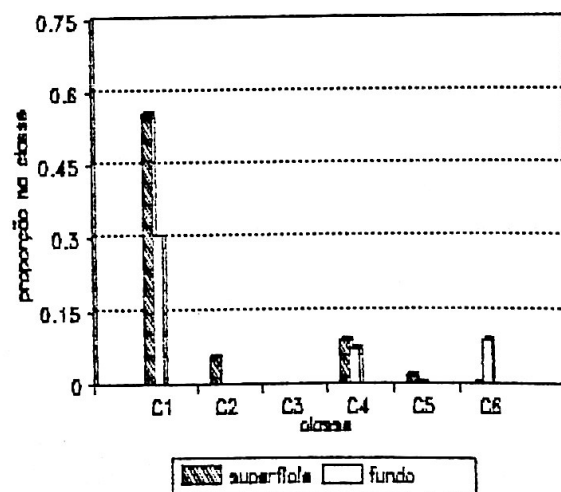


Gráfico D.25 - Maio / 1992 (Local 1)

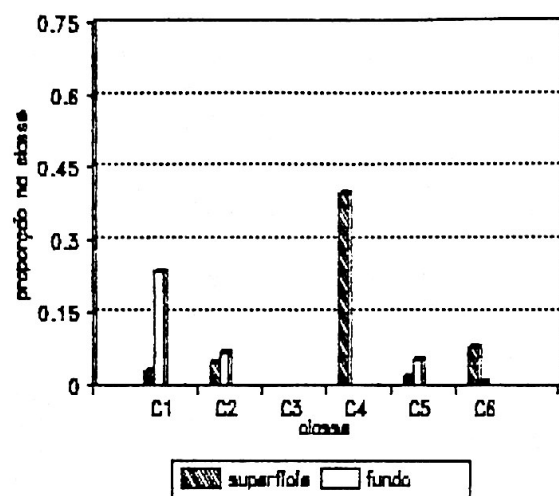
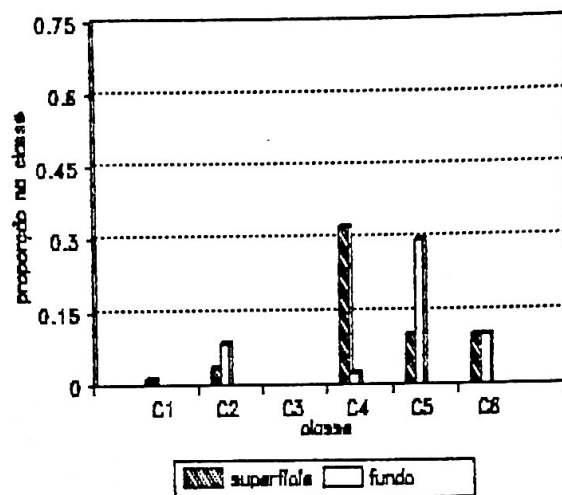


Gráfico D.26 - Maio / 1992 (Local 2)



**RELATÓRIOS DE ANÁLISE ESTATÍSTICA DO
CENTRO DE ESTATÍSTICA APLICADA - CEA**

- 9001-CORDANI, L.K.; RIBEIRO JR., R. da S. Identificação das características de qualidade do óleo de oliva. São Paulo, IME-USP, 1990. 50p. (RAE-SEA-9001)
- 9002-SINGER, J. da M.; CORDANI, L.K.; LATIF, S.A. Estudo da relação entre doenças cardiovasculares ateroscleróticas, dislipidemias, hipertensão, obesidade e diabetes melito com fatores de risco. São Paulo, IME-USP, 1990. 74p. (RAE-SEA-9002)
- 9003-BOTTER, D.A.; COUTO JR., E. de B. Avaliação da função renal na nefrotoxicose induzida por uma micotoxina (citrinina). São Paulo, IME-USP, 1990. 102p. (RAE-SEA-9003)
- 9004-RODRIGUES, F.W.; SHIMAMURA, A. Comparação de três critérios de avaliação da FUVEST. São Paulo, IME-USP, 1990. 51p. (RAE-SEA-9004)
- 9005-BUSSAB, W. de O.; KIRA, E.; HASEBE, A.H.; SALZANO, M. Ecologia da Bacia do Rio Jacaré Papira: autodepuração do Córrego do Agrião (Dourado, SP). São Paulo, IME-USP, 1990. 99p. (RAE-SEA-9005)
- 9006-SINGER, J. da M.; HERDEIRO, R.F.C. Verificação da habilidade de uso do fio dental em crianças de 54 a 12 anos. São Paulo, IME-USP, 1990. 32p. (RAE-SEA-9006)
- 9007-PEREIRA, C.A. de B.; CUNHA, D.M.S. Contribuição para o estudo do padrão secretório circoário das gonadotropinas hipofisárias em pacientes portadoras de espaniomenorréia. São Paulo, IME-USP, 1990. 126p. (RAE-SEA-9007)
- 9008-ANDRÉ, C.D.S. de; NEVES, M.M. da C.; TSENG, T.H. Estudo comparativo entre os diferentes métodos de detecção de indivíduos com alto risco de cárie. São Paulo, IME-USP, 1990. 46p. (RAE-SEA-9008)
- 9009-PAULA, G.A.; LEVITES, H. Efeito das ligações proteína-proteína na texturização do pulmão bovino e da proteína de soja por extrusão. São Paulo, IME-USP, 1990. 85p. (RAE-SEA-9009)
- 9010-ANDRÉ, C.D.S. de; et. al. Efeito do cálcio na biodisponibilidade do flúor presente na pasta de Krill Antártico. São Paulo, IME-USP, 1990. 81p. (RAE-SEA-9010)
- 9011-CORDANI, L.K.; SHIMAMURA, A. Efeito da ingestão de glicose pré-exercício em indivíduos normais e diabéticos. São Paulo, IME-USP, 1990. 69p. (RAE-SEA-9011)

- 9012-ANDRÉ, C.D.S. de; COUTO JR., E. de B. **Fatores de risco relacionados à septicemia neonatal de origem hospitalar.** São Paulo, IME-USP, 1990. 90p. (RAE-SEA-9012)
- 9013-PAULA, G.A.; CUNHA, D.M.S. **Análise probabilística de pressões em silos.** São Paulo, IME-USP, 1990. 60p. (RAE-SEA-9013)
- 9014-SANTANA, P.R.; TSENG, T.H. **Um estudo naturalístico de comportamentos empáticos em pré-escolares.** São Paulo, IME-USP, 1990. 63p. (RAE-SEA-9014)
- 9015-ARTES, R.; LATIF, S.A. **Estudo comparativo da decomposição serrapilheira de florestas tropicais entre áreas preservadas e áreas sujeitas à poluição atmosférica.** São Paulo, IME-USP, 1990. 46p. (RAE-SEA-9015)
- 9016-BUSSAB, W. de O.; HERDEIRO, R.F.C. **Demanda de energia elétrica em habitações de interesse social.** São Paulo, IME-USP, 1990. 24p. (RAE-SEA-9016)
- 9017-ANDRÉ, C.D.S. de; SALZANO, M. **Transferências de lípedes entre lipoproteínas plasmáticas.** São Paulo, IME-USP, 1990. 53p. (RAE-SEA-9017)
- 9018-SINGER, J. da M.; HASEBE, A.H. **Comparação de frequência, intensidade de crises e função pulmonar entre crianças asmáticas.** São Paulo, IME-USP, 1990. 50p. (RAE-SEA-9018)
- 9019-PEREIRA, C. A. de B.; HERDEIRO, R.F.C. **Suplementação de zinco em dieta regional de São Paulo: efeito na biodisponibilidade de zinco.** São Paulo, IME-USP, 1990. 54p. (RAE-SEA-9019)
- 9020-TOLOI, C.M. de C.; LEVITES, H. **Mortalidade e causa mortis em São Paulo.** São Paulo, IME-USP, 1990. 65p. (RAE-SEA-9020)
- 9101-PERES, C. de A.; SANTOS, P. A. B. **Modelo cineantropométrico do desenvolvimento da aptidão física de escolares brasileiros (7 a 17 anos).** São Paulo, IMEUSP, 1991. 79p. (RAE-SEA-9101)
- 9102-SANTANA, P. R.; KURAUTI, D. A. **Caracterização comportamental e sócio-econômica dos clientes infantis de uma clínica-escola de São Paulo.** São Paulo, IMEUSP, 1991. 52p. (RAE-SEA-9102)
- 9103-PAULA, G. A.; OHTOSHI, C. **Análise dos parâmetros de sobrevivência, crescimento e desovas de caramujos do gênero *Biomphalaria* submetidos a dessecação.** São Paulo, IME-USP, 1991. 42p. (RAE-SEA-9103)
- 9104-ANDRÉ, C. D. S. de; INOUE, L. Y. T. **Caracterização do consumo alimentar de estudantes universitários do Instituto Adventista de Ensino de São Paulo.** São Paulo, IME-USP, 1991. 203p. (RAE-SEA-9104)

- 9105-PERES, C. de A.; NEVES, M. M. da C.; IKEURA, H. Experimentos de simulação do efeito advectivo dos vórtices sobre a biomassa e produtividade primária do fitoplâncton, na Região Costeira de Ubatuba - São Paulo. São Paulo, IME-USP, 1991. 85p. (RAE-SEA-9105.)
- 9106-PEREIRA, C. A. de B.; RISCAL, J. R. Estudo da plora clínica inicial em pacientes com síndrome do pânico tratados com clomipramina. São Paulo, IME-USP, 1991. 61p. (RAE-SEA-9106.)
- 9107-CORDANI, L.K.; NAKANE, E.H. Estudo comparativo entre os diferentes métodos de detecção de indivíduos com alto risco de cárie. São Paulo, IME-USP, 1991. 59p. (RAE-SEA-9107.)
- 9108-CORDANI, L.K.; ORGLMEISTER, G.O. Caracterização de duas estações fixas na Região Costeira de Ubatuba, SP. São Paulo, IME-USP, 1991. 130p. (RAE-SEA-9108.)
- 9109-BUSSAB, W. de O.; BRITO, L. de O. C. de. Comportamento evolutivo das bases adenina, citosina, guanina e uracil e de seus agrupamentos homooligoméricos em RNA's ribossômicos 5s. São Paulo, IME-USP, 1991. 106p. (RAE-SEA-9109.)
- 9110-SINGER, J. da M.; NOMIZO, F.K. Análise de fatores de risco na morbidade e letalidade de pacientes com pneumonia hospitalar adquirida na Unidade de Terapia Intensiva do Hospital São Paulo. São Paulo, IME-USP, 1991. 58p. (RAE-SEA-9110.)
- 9111-MAGALHÃES, M.N.; DJIBRIL, K. Estudo do perfil sintomatológico de pacientes com transtorno de pânico e agorafobia com ataques de pânico. São Paulo, IME-USP, 1991. 69p. (RAE-SEA-9111.)
- 9112-BUSSAB, W. de O.; OHTOSHI, C. Plano amostral para levantamento da soroprevalência de algumas doenças que causam abortamento em vacas, na cidade de Avaré. São Paulo, IME-USP, 1991. 79p. (RAE-SEA-9112.)
- 9113-PAULA, G. A.; DJIBRIL, K. Perspectivas do emprego de ALLIUM SATIVUM (ALHO) em estudos epidemiológicos de patologias cardiovasculares. São Paulo, IME-USP, 1991. 43p. (RAE-SEA-9113.)
- 9114-BARROSO, L. P.; ARTES, R.; KURAUTI, D. A. Contribuição ao estudo de cultura organizacional e eficácia organizacional. São Paulo, IME-USP, 1991. 38p. (RAE-SEA-9114.)
- 9115-SINGER, J. da M.; NAKANE, E. H. Atitude dos trabalhadores de indústrias têxteis quanto à prática da atividade física no tempo livre. São Paulo, IME-USP, 1991. 45p. (RAE-SEA-9115.)

- 9116-TOLOI, C.M.C.; BOTTER, D. A.; NOMIZO, F. K. Estudo da variabilidade de arritmias ventriculares em portadores de Cardiopatia Chagásica. São Paulo, IME-USP, 1991. 85p. (RAE-SEA-9116.)
- 9117-ANDRÉ, C. D. S.; ORGLMEISTER, G. O. Transferência de habituação do comportamento exploratório entre as condições olfação-visão unilateral e olfação-visão bilateral. São Paulo, IME-USP, 1991. 38p. (RAE-SEA-9117.)
- 9118-PEREIRA, C. A. de B.; BRITO, L. de O. C. de. Análise histométrica e quantitativa das células secretoras do epitélio branquial do Guarú (*Poecilia vivipara*): comparação entre peixes de estuário e de água doce. São Paulo, IME-USP, 1991.
- 9119-PAULA, G. A.; INOUE, L. Y. T. Alterações psiquiátricas no pós-operatório de revascularização do miocárdio. São Paulo, IME-USP, 1991. 75p. (RAE-SEA-9119.)
- 9120-SINGER, J. da M.; SANTOS, P. A. B. Estudo dos parâmetros do nistagmo e da vertigem pela eletrônistagmografia em sujeitos normais. São Paulo, IME-USP, 1991. 53p. (RAE-SEA-9120.)
- 9121-CORDANI, L. K.; RISCAL, J. R. Autoecologia da *Micrasterias arcuata*. São Paulo, IME-USP, 1991. 73p. (RAE-SEA-9121.)
- 9201-CORDANI, L. K.; XAVIER, V. P. Variabilidade individual do Peak Flow pré e pós broncodilatador de pacientes com asma brônquica. São Paulo, IME-USP, 1992. 60p. (RAE-CEA-9201)
- 9202-PEREIRA, C. A. de B.; OLIVEIRA, R. L. M. de. Tolerância e dependência a doses terapêuticas de diazepam, em usuários crônicos. São Paulo, IME-USP, 1992. 76p. (RAE-CEA-9202)
- 9203-BUSSAB, W. de O.; SILVA, J. A. P. da. Estudo do aproveitamento dos alunos ingressantes no Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo no ano de 1991. São Paulo, IME-USP, 1992. 55p. (RAE-CEA-9203)
- 9204-BARROSO, L. P.; SANDOVAL, M. C.; MALAGUTTI, S. R. Biodisponibilidade de ferro em extrusado proteico de pulmão bovino. São Paulo, IME-USP, 1992. 44p. (RAE-CEA-9204)
- 9205-ANDRADE, D. F.; YAMAMOTO, W. H. Efeitos do petróleo e do jateamento em comunidades do costão rochoso. São Paulo, IME-USP, 1992. 73p. (RAE-CEA-9205)
- 9206-PAULA, G. A. ; TAVARES, H. R. Ôcaros associados ao esterco bovino. Subsídios para controle biológico da mosca do chifre (*Haematobia irritans*). São Paulo, IME-USP, 1992. 36p. (RAE-CEA-9206)

- 9207-CORDANI, L. K. ; GORI, M. E. G. **Agrupamento de pacientes alcoolistas, em fase inicial de evolução, a partir de exames clínicos e laboratoriais.** São Paulo, IME-USP, 1992. 65p. (RAE-CEA-9207)
- 9208-SINGER, J. da M.; HOSOKAWA, C. S. **Critérios estatísticos para o planejamento e operação de redes pluviométricas - o caso do estado de São Paulo.** São Paulo, IME-USP, 1992. 77p. (RAE-CEA-9208)
- 9209-TOLOI, C. M. de C.; NEVES, M. M. da C.; ARIZONO, N. **Desertificação em ambiente tropical.** São Paulo, IME-USP, 1992. 88p. (RAE-CEA-9209)
- 9210-ARTES, R.; AZEVEDO JR., U. L. **Transplantes de tecido neural e recuperação de funções cognitivas.** São Paulo, IME-USP, 1992. 85p. (RAE-CEA-9210)
- 9211-ANDRÉ, C. D. S. de; et al. **Estudos bionômicos da Abelha Augochloropsis Iris (Himenoptera: Halictidae).** São Paulo, IME-USP, 1992. 48p. (RAE-CEA-9211)
- 9212-SINGER, J. da M.; OLIVEIRA, R. L. M. **Erupção dos dentes decíduos em crianças prematuras.** São Paulo, IME-USP, 1992. 19p. (RAE-CEA-9212)
- 9213-SINGER, J. da M.; TOLOI, C. M. de C.; XAVIER, V. P. **Associação entre poluição atmosférica e mortalidade infantil por doenças respiratórias na Região de São Paulo.** São Paulo, IME-USP, 1992. 84p. (RAE-CEA-9213)
- 9214-PEREIRA, C. A. de B.; TAVARES, H. R. **Estudo experimental da resolução Modus Ponens Generalizado aplicado ao senso comum.** São Paulo, IME-USP, 1992. 66p. (RAE-CEA-9214)
- 9215-CORDANI, L. K.; YAMAMOTO, W. H. **Programa de certificação de materiais estratégicos.** São Paulo, IME-USP, 1992. 42p. (RAE-CEA-9215)
- 9216-ARTES, R. e GORI, M. E. G. **Desempenho psicomotor e de memória em usuários crônicos de benzodiazepínicos antes e após retirada do diazepam.** São Paulo, IME-USP, 1992. 48p. (RAE-CEA-9216)
- 9217-BOTTER, D. A.; FERRARI, S. L. de P.; AZEVEDO JR., U. L. **Perfil dos antioxidantes plasmáticos e enzimas antioxidantes em células fagocíticas em pacientes hiperlipidêmicos.** São Paulo, IME-USP, 1992. 40p. (RAE-CEA-9217)

- 9218-ANDRADE, D. F.; IKEURA, H. **Caracterização da resposta inflamatória induzida por corpo estranho em serpentes *Bothrops jararaca*.** São Paulo, IME-USP, 1992. 32p. (RAE-CEA-9218)
- 9219-AUBIN, E.C.Q.; ELIAN, S.N.; SILVA, J. A. P. **Efeito da lesão do Locus Coeruleus sobre a liberação pulsátil de LH em ratas ovariectomizadas.** São Paulo, IME-USP, 1992. 31p. (RAE-CEA-9219)
- 9220-BOTTER, D.A.; FERRARI, S. L. P.; HOSOKAWA, C. S. **Caracterização das sub-frações de LDL - Estudo em pacientes dislipidêmicos.** São Paulo, IME-USP, 1992. 79p. (RAE-CEA-9220)
- 9221-BARROSO, L. P.; SANDOVAL, M. C.; ARIZONO, N. **Incidência parasitária em algumas espécies de peixes antárticos.** São Paulo, IME-USP, 1992. 74p. (RAE-CEA-9221)
- 9222-BUSSAB, W. O.; MALAGUTTI, S. R. **Influência do petróleo no consumo de oxigênio de *Callinectes danae* (Smith, 1869) (CRUSTACEA-DECAPODA-PORTUNIDAE), em diferentes salinidades.** São Paulo, IME-USP, 1992. 44p. (RAE-CEA-9222)
- 9301-SINGER, J. M.; PAES, A. T. **Efeito de soluções mineralizantes, na forma de enxaguatórios bucais sobre o pH e composição inorgânica da placa bacteriana.** São Paulo, IME-USP, 1993. 40p. (RAE-CEA-9301)
- 9302-SINGER, J. M.; BARROSO, L. P.; TACIRO JR., A. C. **Avaliação da qualidade de água e sedimentos do canal de São Sebastião através de testes de toxicidade com *Lytechinus variegatus*.** São Paulo, IME-USP, 1993. 91p. (RAE-CEA-9302)
- 9303-ARTES, R.; FERREIRA, M. T. S. C. **Manifestações psíquicas na neurocisticercose.** São Paulo, IME-USP, 1993. 63p. (RAE-CEA-9303)
- 9304-ANDRADE, F. D.; LOU, A. **Estratégias reprodutivas em *Biomphalaria glabrata*.** São Paulo, IME-USP, 1993. 36p. (RAE-CEA-9304)
- 9305-ARTES, R.; NERY, D.; FUKUNAGA, E. T. **Controle de qualidade de água.** São Paulo, IME-USP, 1993. 71p. (RAE-CEA-9305)
- 9306-BOTTER, D. A.; SANDOVAL, M. C.; VIANA, P. E. **Comparação entre os efeitos do nitrogênio com os de uma dose aguda de álcool.** São Paulo, IME-USP, 1993. 76p. (RAE-CEA-9306)

RELATÓRIOS DE ANÁLISE ESTATÍSTICA publicados a partir de 1990. A lista completa desses relatórios (1980 a 1992) poderá ser obtida no:

CENTRO DE ESTATÍSTICA APLICADA - CEA

IME- USP

Caixa Postal 20570

01452-990 - São Paulo, SP