

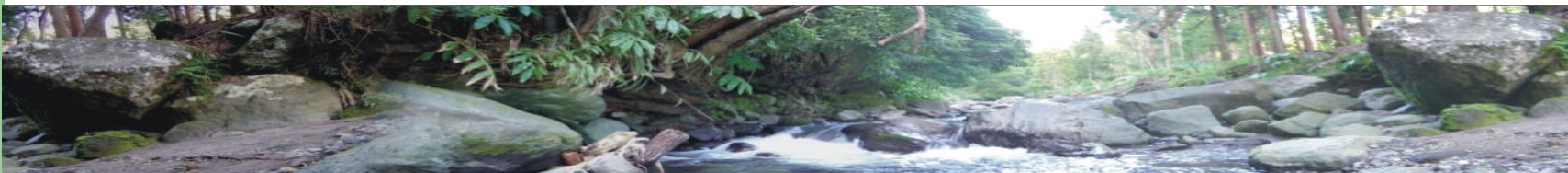
CARACTERIZAÇÃO BIOLÓGICA DAS MASSAS DE ÁGUA SUPERFICIAIS DAS ILHAS DE SÃO MIGUEL E SANTA MARIA

Vitor Gonçalves
Ana Costa
Pedro Raposeiro
Helena Marques



0. Enquadramento

- O presente trabalho surge no âmbito do protocolo celebrado entre a Direcção Regional do Ordenamento do Território e dos Recursos Hídricos (DROTRH), o Departamento de Biologia da Universidade dos Açores e o Instituto de Inovação Tecnológica dos Açores para a caracterização ecológica das massas de água interiores das ilhas de São Miguel e de Santa Maria da Região Autónoma dos Açores.



1. Introdução

- A proposta da Directiva – Quadro da Água (DQA) constitui um marco de actuação comunitária no âmbito da política da água.
- DQA pretende formar um sistema uniforme que permita a adaptação de objectivos gerais de qualidade às condições ambientais específicas de cada região hidrográfica, surgindo o conceito de “**estado ecológico**” para a avaliação da qualidade ecológica das águas superficiais.



1. Introdução



“ESTADO ECOLÓGICO”

Hidromorfológicos e Físico-químicos

são os elementos que suportam os elementos biológicos, pois englobam factores abióticos que condicionam a comunidade dos primeiros

Biológicos

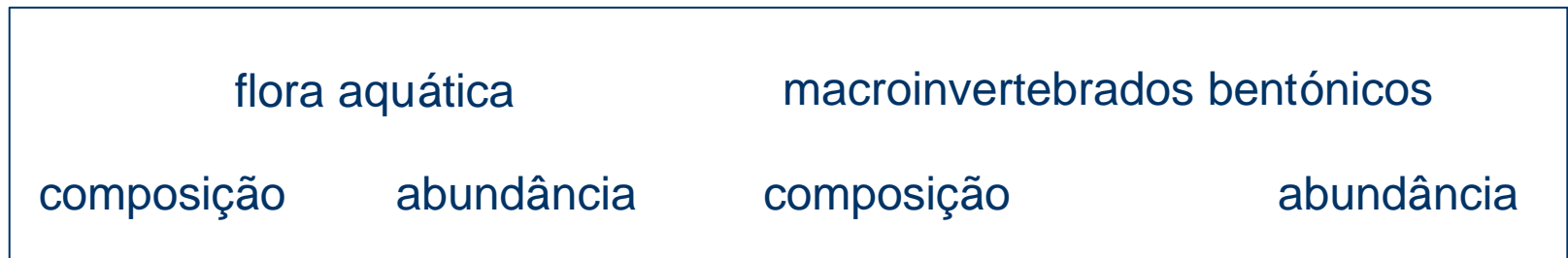
constituem a base de avaliação da qualidade da água, sendo usados como indicadores da sua qualidade ecológica



1. Introdução



QUALIDADE ECOLÓGICA



ALTERAÇÕES
AMBIENTAIS

DIFERENTES COMUNIDADES



2. Metodologia



Locais de amostragem

Os locais de amostragem foram seleccionados de acordo com as indicações da DROTRH

Lagoas (8)

Plâncton	Bentos	Afluentes
9	17	9

Ribeiras (11)

São Miguel	Santa Maria
22	3





2. Metodologia

Métodos de colheita

Fitoplâncton



Diatomáceas bentónicas





2. Metodologia

Métodos de colheita

Macroinvertebrados





2. Metodologia

Estrutura da comunidade (Fitoplâncton)

Como descritores gerais da comunidade foram considerados os seguintes elementos:

- Composição específica,
- Abundância,
- Biomassa,
- Concentração de clorofila a





2. Metodologia

Estrutura da comunidade (Diatomáceas bentónicas)

Como descritores gerais da comunidade foram considerados os seguintes elementos:

- Composição específica,
- Abundância relativa

Avaliação da qualidade da água (Diatomáceas bentónicas)

- IBD - Indice Biologique Diatomées (Priegel e Coste, 2000)





2. Metodologia

Estrutura da comunidade (Macroinvertebrados)

Como descritores gerais da comunidade foram considerados os seguintes índices:

- Riqueza taxonómica- N.º de taxa (S)
- Diversidade- Índice de Shannon-Wiener (Odum, 1988)

$$H' = - \sum (n_i/N) \log (n_i/N),$$

- Dominância- Índice de Simpson (Odum, 1988)

$$D = \sum (n_i/N)^2,$$

- Equitabilidade- Índice de Pielou's (Pielou's, 1975)

$$J' = H' / \log (S),$$

onde n_i é o número de indivíduos do taxa i na estação x , e N é o número total de indivíduos capturados na estação x .





2. Metodologia

Métodos de avaliação da qualidade da água

Todos os indivíduos capturados foram identificados ao nível taxonómico da Família, com excepção dos grupos Oligochaeta (Sub-classe), Ostracoda (Classe), Tricladidae (Classe), Nematoda (Filo) e Hidracarina (Sub-ordem).

Neste estudo a qualidade ecológica da água em cada uma das estações foi determinada pelo índice biótico designado por IBMWP.





2. Metodologia

Métodos de avaliação da qualidade da água

O IBMWP é um método de pontuações que exige, no máximo, a identificação dos macroinvertebrados ao nível taxonómico da Família;

As pontuações individuais de cada família (de 1 a 10) reflectem a respectiva tolerância à poluição, baseada nos conhecimentos actuais de distribuição e abundância

Famílias	Pontuações
Aphelocheiridae, Athericidae, Beraeidae, Brachycentridae, Ephemeridae, Heptageniidae, Leptoceridae, Leptophlebiidae, Leuctridae, Perlodidae, Taeniopterygidae	10
Aeschnidae, Calopterygidae, Cordulegasteridae, Glossosomatidae, Gomphidae, Libellulidae, Philopotamidae; Psychomyiidae	8
Ecnomidae, Ephemerellidae, Limnephilidae, Nemouridae, Polycentropodidae, Rhyacophilidae	7
Ancylidae, Atyidae, Coenagrionidae, Gammaridae, Hydroptilidae, Neritidae, Platycnemidae, Unionidae	6
PLATYHELMINTHES, Dryopidae, Elmidae, Helophoridae, Hydraenidae, Hydrochidae, Hydropsychidae, Oligoneuridae, Simuliidae, Tipulidae	5
Anthomyiidae, Baetidae, Caenidae, Ceratopogonidae, Dixidae, Dolichopodidae, Empididae, Haliplidae, HIDRACARINA, Limonidae, Psychodidae, Sialidae	4
Asellidae, Bythinellidae, Corixidae, Dytiscidae, Erpobdellidae, Gerridae, Glossiphoniidae, Gyrinidae, Hydrobiidae, Hydrometridae, Hydrophilidae, Lymnaeidae, Naucoridae, Notonectidae, OSTRACODA, Physidae, Planorbidae, Sphaeriidae, Veliidae	3
Chironomidae	2
OLIGOCHAETA	1





2. Metodologia

Métodos de avaliação da qualidade da água

O valor de IBMWP de um determinado local é obtido pela soma das pontuações individuais de todas as famílias presentes nesse local, indicando o grau de contaminação das águas

Classes de qualidade da água, significado dos valores de IBMWP e cores a utilizar nas representações cartográficas (Alba-Tercedor, 1996).

Classe	Qualidade da água	Valor do BMWP'	Significado	Cor
I	Boa	>150 101-120	Águas muito limpas Águas não contaminadas e não alteradas de modo sensível	Azul
II	Aceitável	61-100	Águas com alguns evidentes efeitos de contaminação	Verde
III	Duvidosa	36-60	Águas contaminadas	Amarelo
IV	Crítica	16-35	Águas muito contaminadas	Laranja
V	Muito crítica	<15	Águas fortemente contaminadas	Vermelho



2. Metodologia



Métodos de avaliação da qualidade da água

O índice IASTP (Average Score Per Taxon), também indicativo da qualidade da água, e que resulta do quociente entre o valor do IBMWP, obtido para determinada estação, e o número de taxa pontuados presentes nessa mesma estação (Metcalf-Smith, 1994).

O valor do IASTP é complementar do valor do IBMWP e fornece uma medida mais real do estado de cada estação, uma vez que pondera o número de taxa presentes.

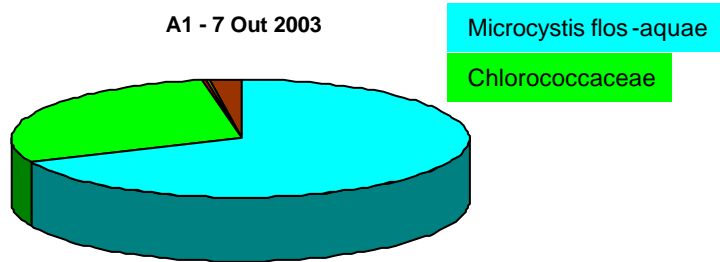




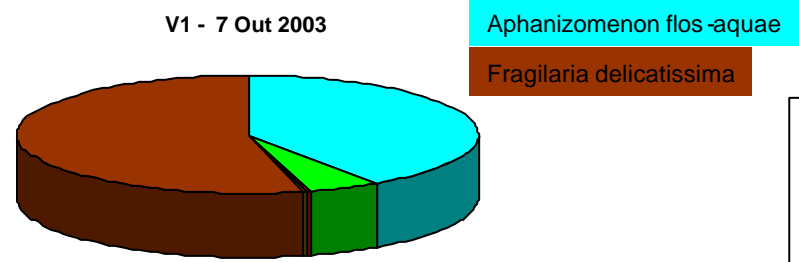
3. Resultados

Fitoplâncton Lagoas: Sete Cidades

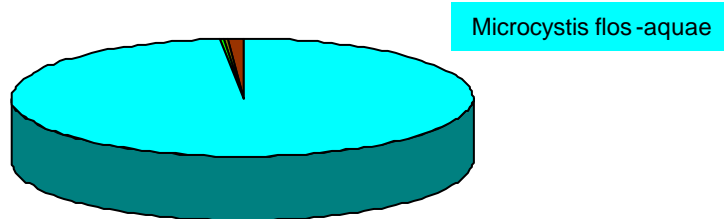
A1 - 7 Out 2003



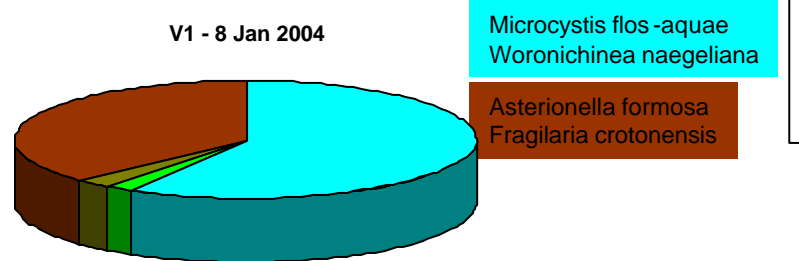
V1 - 7 Out 2003



A1 - 8 Jan 2004



V1 - 8 Jan 2004



- Cyanophyta
- Chlorophyta
- Euglenophyta
- Dinophyta
- Cryptophyta
- Bacillariophyta
- Flagelados não identificados

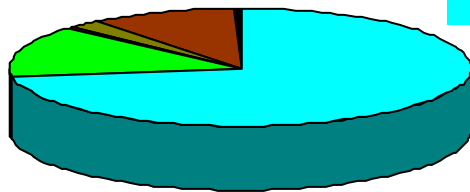




3. Resultados

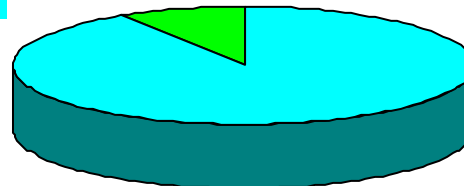
Fitoplâncton Lagoas: Furnas e São Brás

F1 - 8 Out 2003



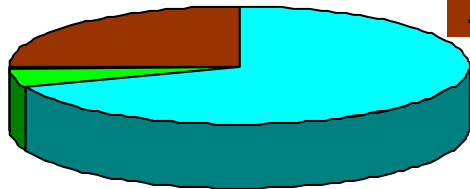
Woronichinea naegeliana

BR1 - 5 Nov 2003



Pseudoanabaena limnetica

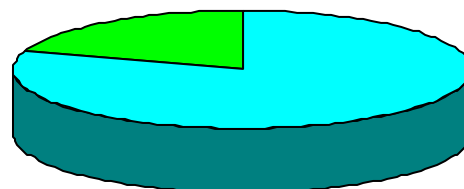
F1 - 7 Jan 2004



Woronichinea naegeliana

Asterionella formosa

BR1 - 13 Jan 2004



Pseudoanabaena limnetica

Kirchneriella microscopica

- Cyanophyta
- Chlorophyta
- Euglenophyta
- Dinophyta
- Cryptophyta
- Bacillariophyta
- Flagelados não identificados

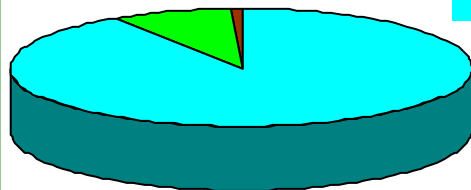




3. Resultados

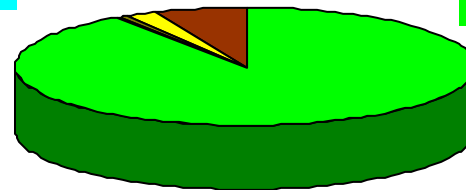
Fitoplâncton Lagoas: Congro e Fogo

CG1 - 5 Nov 2003



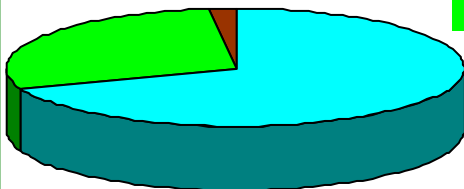
Aphanizomenon flos-aquae

FG1 - 9 Out 2004



Chlorococccaceae

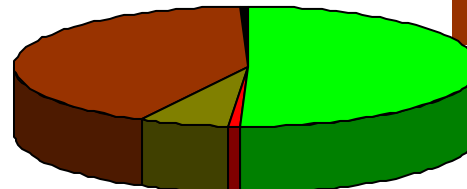
CG1 - 13 Jan 2004



Aphanizomenon flos-aquae

Scenedesmus ecornis

FG1 - 6 Jan 2004



Chlorococccaceae

Rhizosolenia eriensis

- Cyanophyta
- Chlorophyta
- Euglenophyta
- Dinophyta
- Cryptophyta
- Chrysophyce
- Bacillariophyc
- Flagelados não identificados



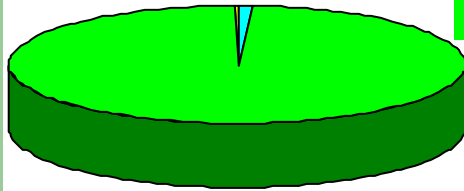


3. Resultados

Fitoplâncton Lagoas:

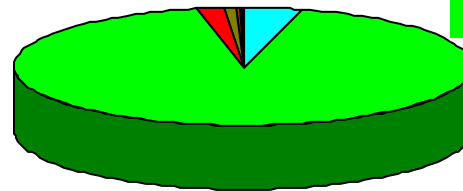
Empadadas Norte e Empadadas Sul

E2 - 6 Nov 2003



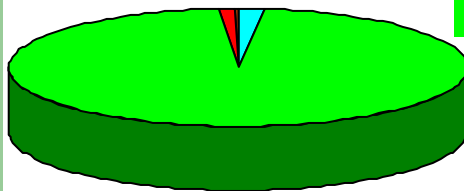
Chlorococcaceae
Cosmarium regnesii

E3 - 6 Nov 2003



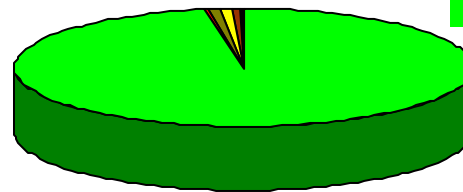
Chlorococcaceae

E2 - 14 Jan 2004



Cosmarium regnesii
Ankistrodesmus falcatus
Chlorococcaceae

E3 - 14 Jan 2004



Chlorococcaceae
Staurastrum tetracerum

- Cyanophyta
- Chlorophyta
- Euglenophyta
- Dinophyta
- Cryptophyta
- Chrysophyce
- Bacillariophyc
- Flagelados não identificados



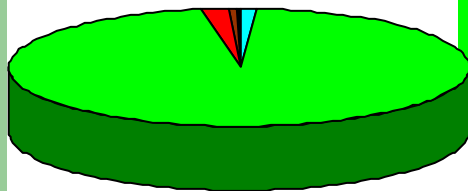


3. Resultados

Fitoplâncton Lagoas:

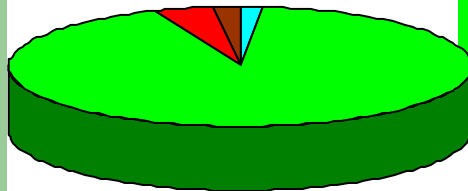
Canário

C1 - 6 Nov 2003











Chlorococcaceae
Monoraphidium contortium
Scenedesmus ecornis
Staurastrum tetracerum

C1 - 14 Jan 2004



Cosmarium tinctum
Monoraphidium contortium
Staurastrum tetracerum
Scenedesmus ecornis

-  Cyanophyta
-  Chlorophyta
-  Euglenophyta
-  Dinophyta
-  Cryptophyta
-  Chrysophyceae
-  Bacillariophyceae
-  Flagelados não identificados

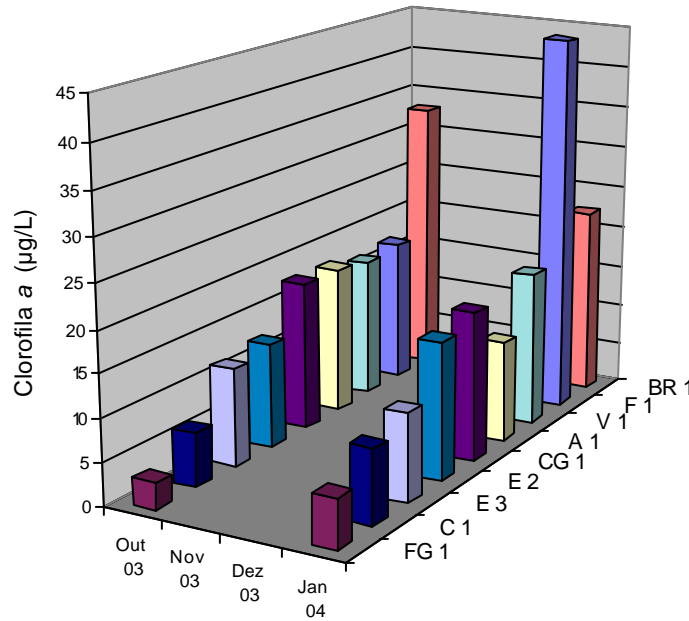




3. Resultados

Fitoplâncton Lagoas:

Clorofila a



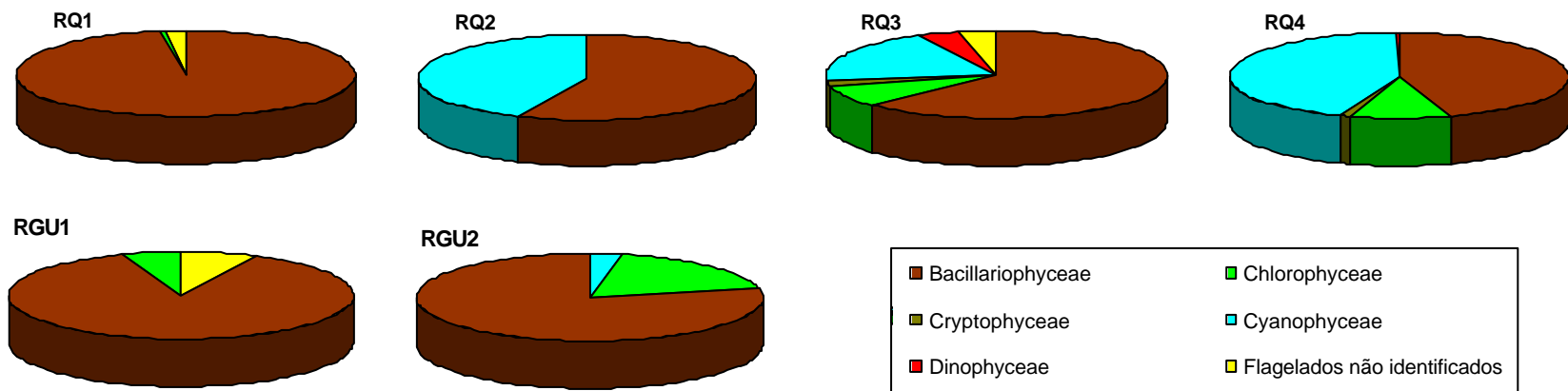
Lagoa	Clorofila a (mg/L)	
	Out-03	Jan-04
Fogo (FG1)	3,1	5,8
Canário (C1)	6,2	8,6
Empadadas Sul (E3)	11,4	10,3
Empadadas Norte (E2)	12,4	16,3
Congro (CG1)	17,8	17,7
Azul (A1)	17,7	12,2
Verde (V1)	16,7	18,3
Furnas (F1)	17,3	44,8
São Brás (BR1)	33,0	22,5





3. Resultados

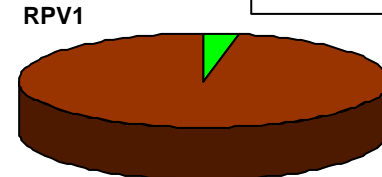
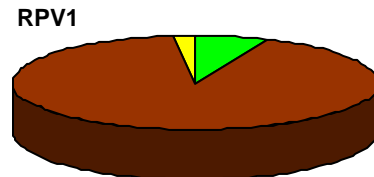
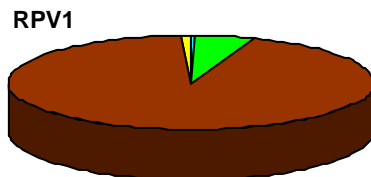
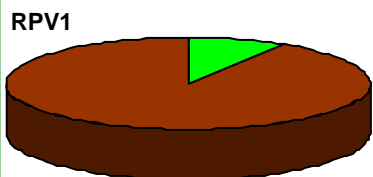
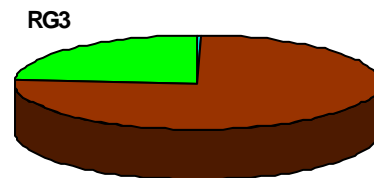
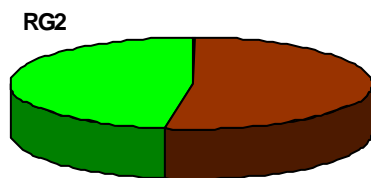
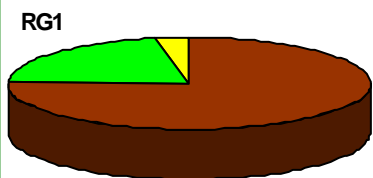
Fitoplâncton Ribeiras:





3. Resultados

Fitoplâncton Ribeiras:



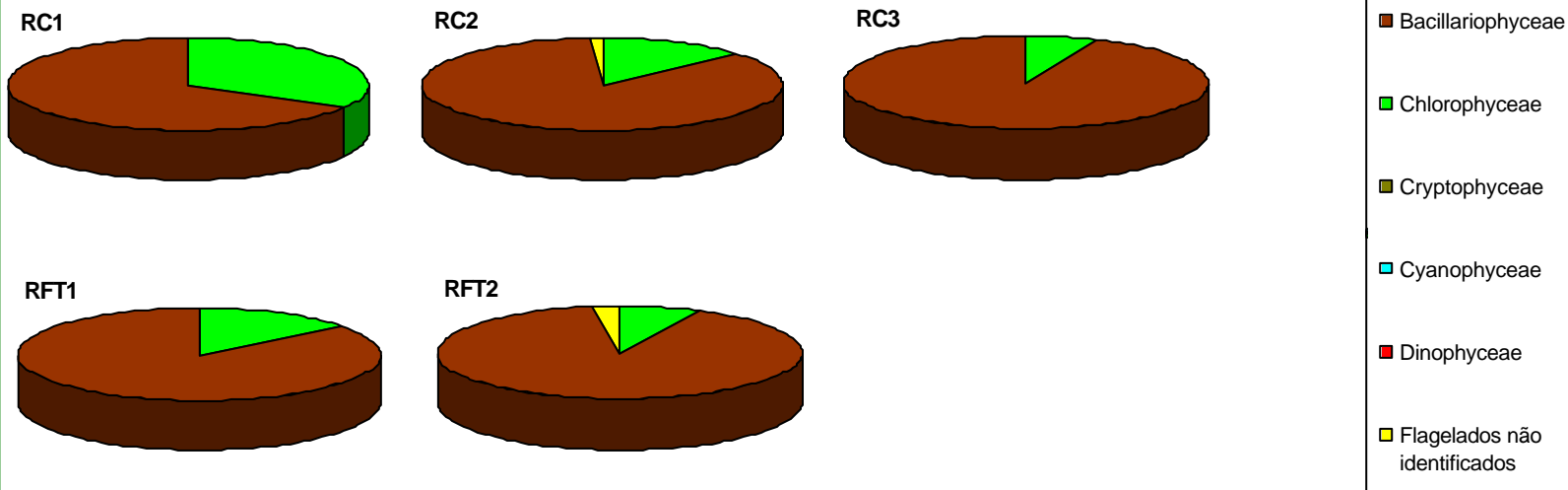
- Bacillariophyceae
- Chlorophyceae
- Cryptophyceae
- Cyanophyceae
- Dinophyceae
- Flagelados não identificados





3. Resultados

Fitoplâncton Ribeiras:

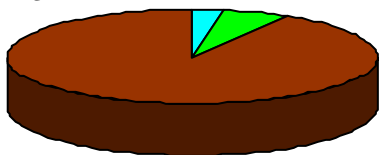




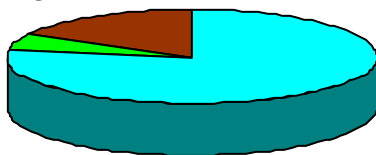
3. Resultados

Fitoplâncton Ribeiras:

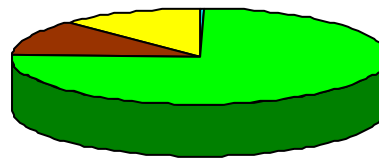
RSF1



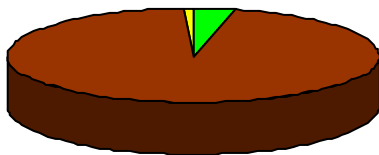
RSF1



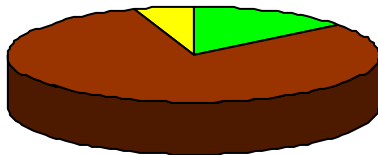
RSC1



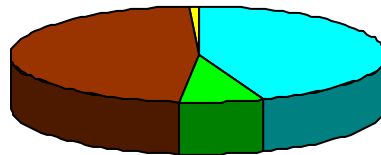
RP1



RPL1



RSG1



- Bacillariophyceae
- Chlorophyceae
- Cryptophyceae
- Cyanophyceae
- Dinophyceae
- Flagelados não identificados

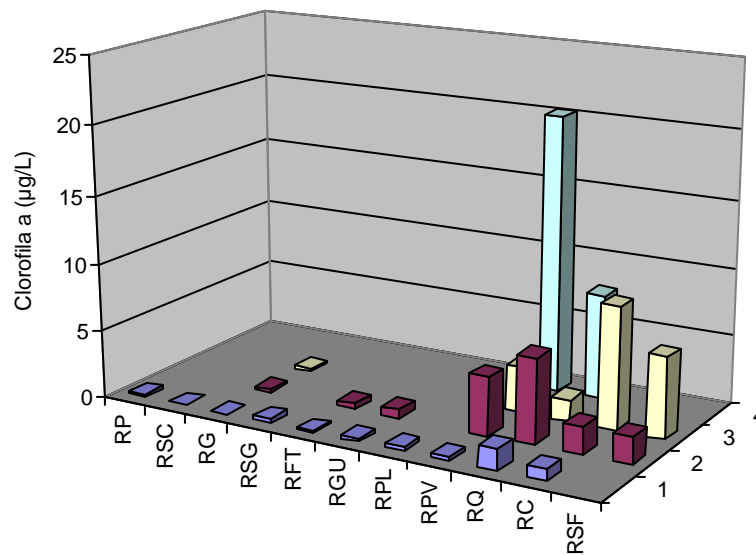




3. Resultados

Fitoplâncton Ribeiras:

Clorofila a





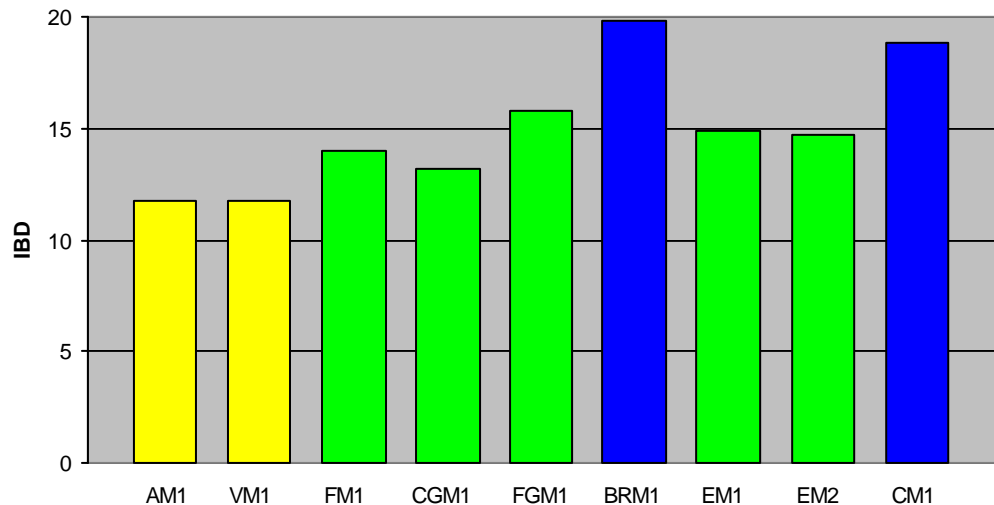
3. Resultados

Diatomáceas bentónicas Lagoas:

IBD

IBD não aplicável:

- não contabiliza as espécies dominantes
- nº de frústulas contabilizadas inferior a 400
- valores obtidos incoerentes

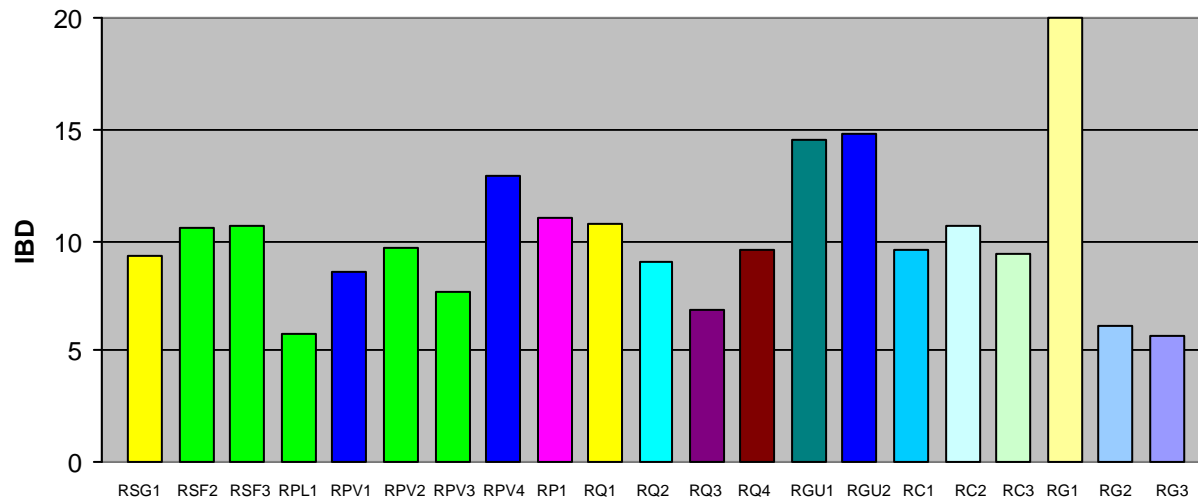


3. Resultados



Diatomáceas bentónicas Ribeiras:

IBD





3. Resultados

Lagoas

Caracterização geral da 1ª fase

258 macroinvertebrados aquáticos

10 taxa distintos

Diptera (62,79% do total de capturas)

Classe Ostracoda (22,09%)

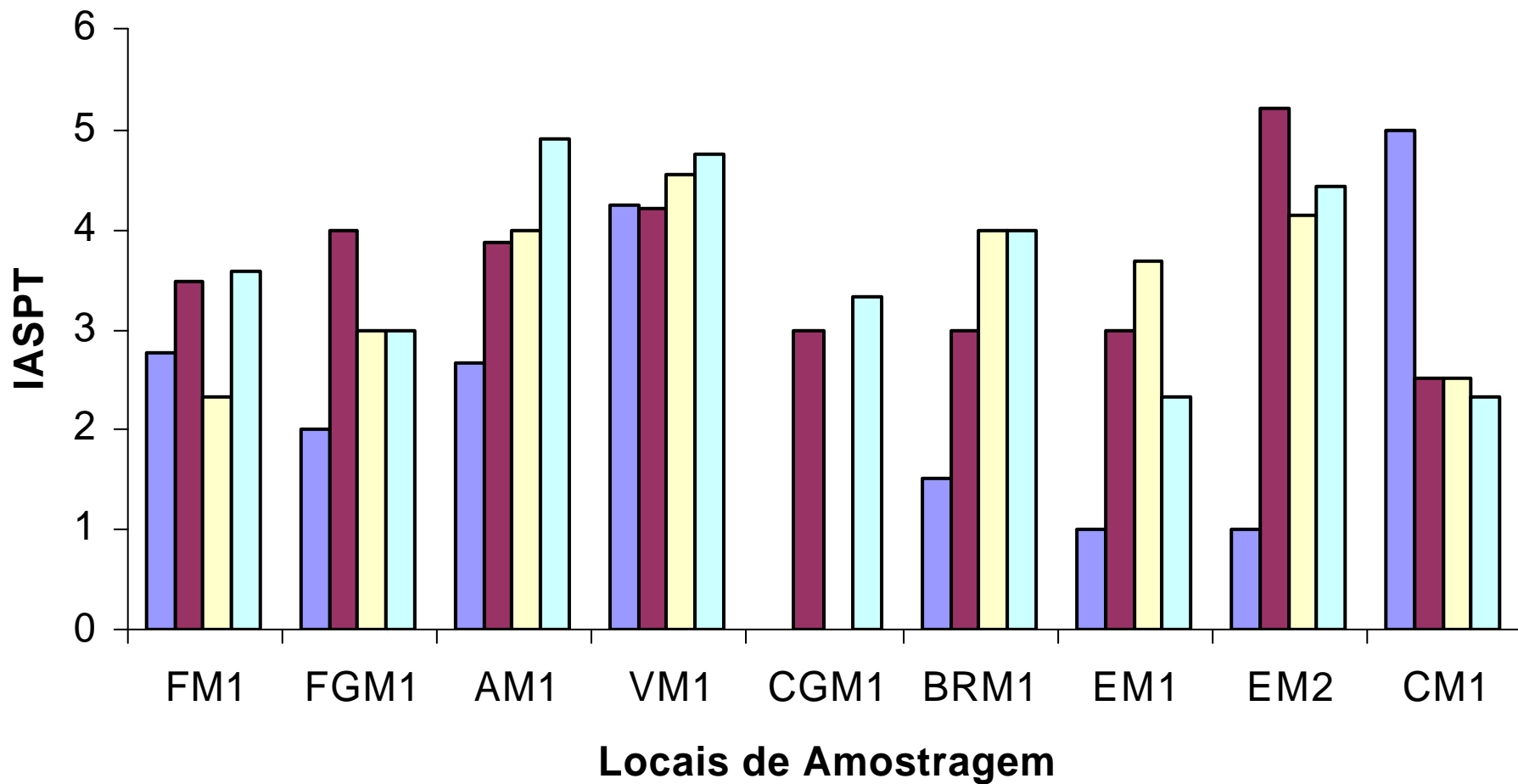
Caracterização geral da 2ª fase

2594 macroinvertebrados aquáticos

15 taxa distintos

Classe Ostracoda (67,58%)





3. Resultados



Afluentes Caracterização geral da 1ª fase

Caracterização geral da 1ª fase

95 macroinvertebrados aquáticos

3 taxa distintos

Família Chironomidae (91,58%)

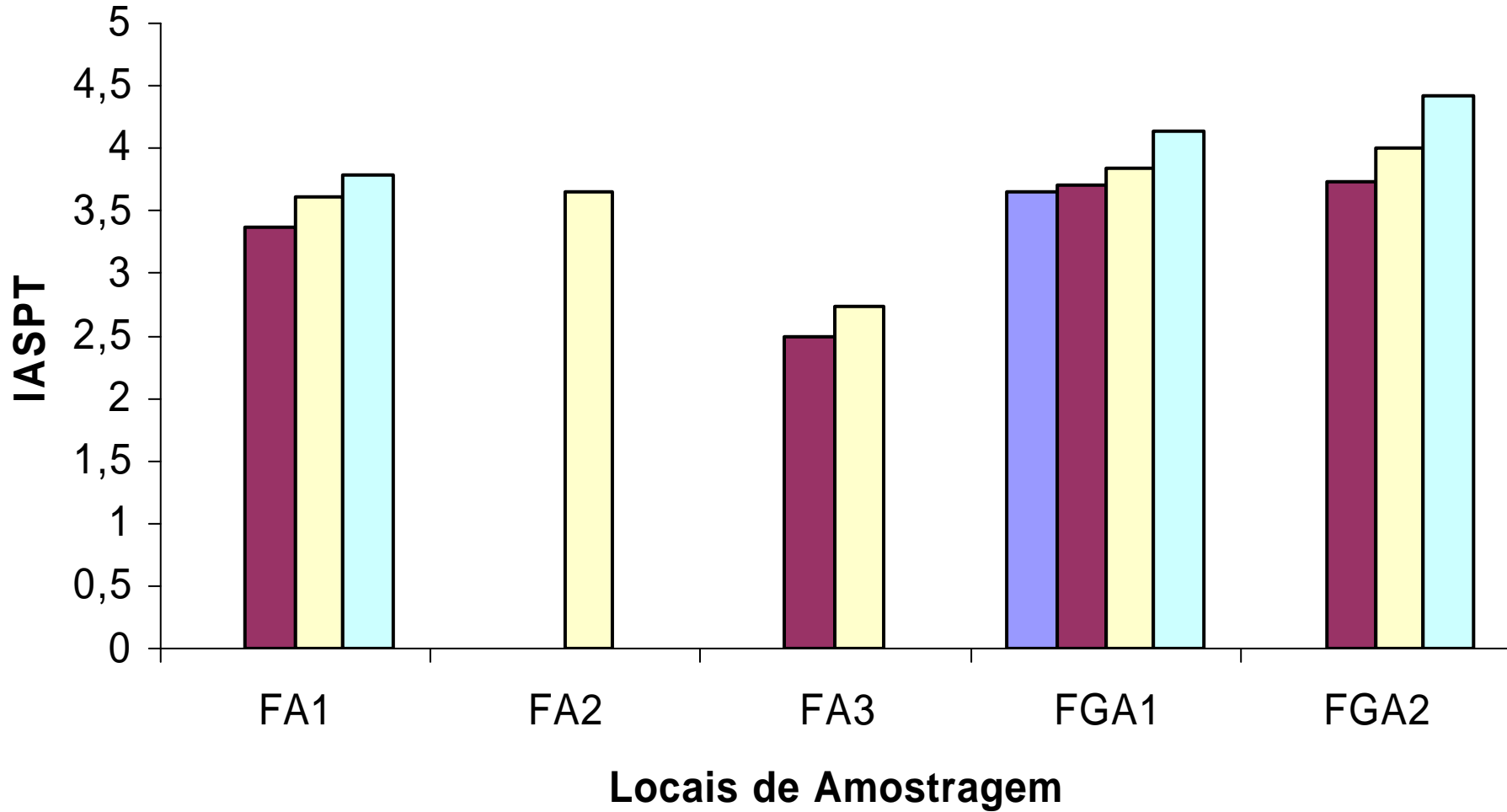
Caracterização geral da 2ª fase

734 macroinvertebrados aquáticos

11 taxa distintos

Família Chironomidae (56,40%)







3. Resultados

Ribeiras Caracterização geral da 1ª fase

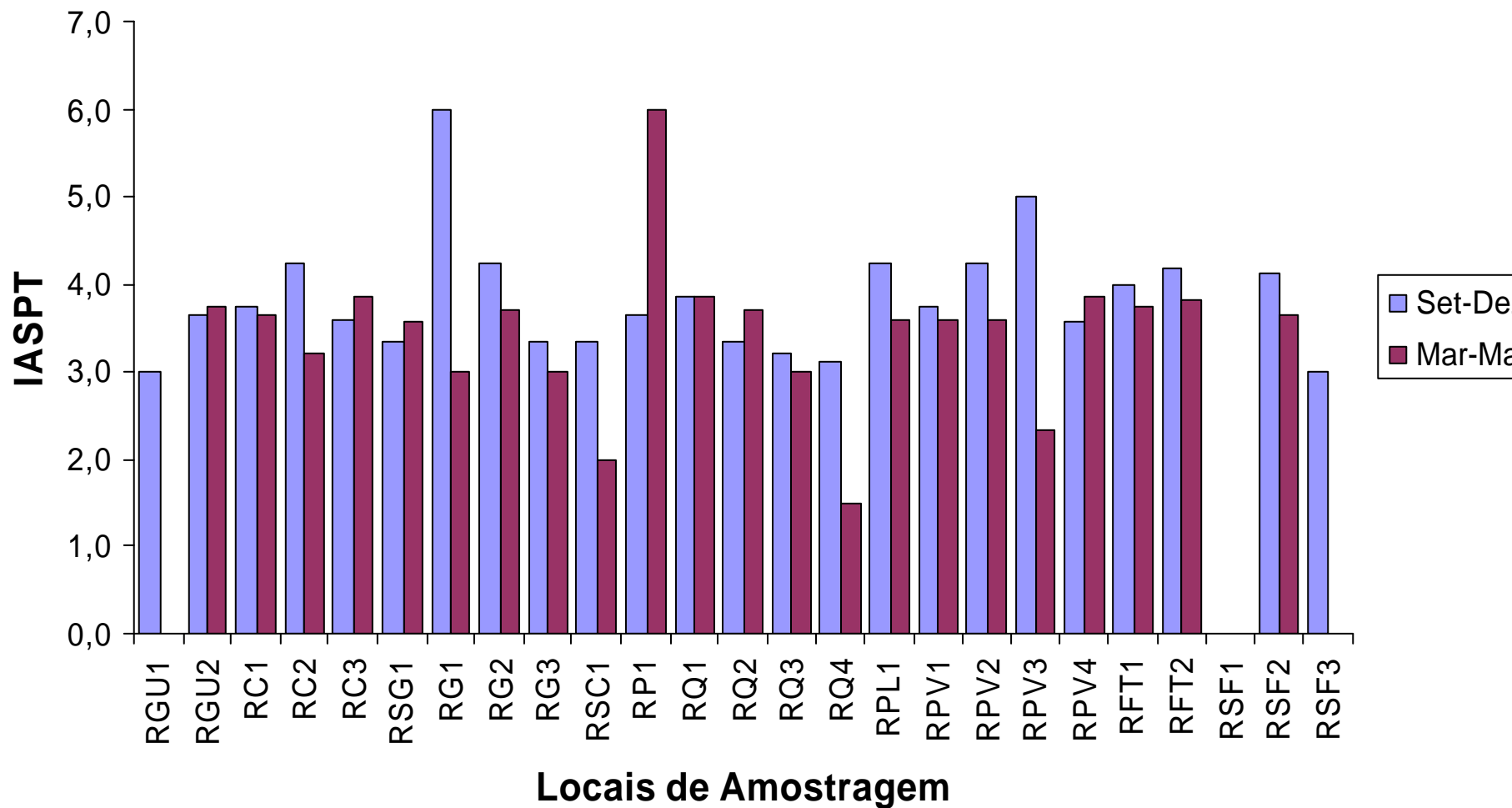
4445 macroinvertebrados aquáticos

16 taxa distintos

Diptera (67,37%)

Classe Oligochaeta (31,8%)





4. Ponto de Situação



A aplicação dos índices aos resultados indica uma qualidade crítica das águas.

Esta situação é semelhante ao constatado para o arquipélago da Madeira (e.g. Hughes, 1995)

Índices desadequados à realidade dos Açores



4. Ponto de Situação



Teorias de Briggs (1974)

É possível que as ausências de alguns grupos que determinam os baixos valores dos índices obtidos se devam, não à má qualidade das águas, mas a uma ausência efectiva taxa no arquipélago, determinada pelo insucesso de colonização das ilhas por parte dos seus representantes





4. Ponto de Situação

Lagoas

- A amostragem tal como esta está planeada não permite uma caracterização objectiva da sua fauna;
- os resultados já obtidos, permitem no entanto, afirmar que comparações da sua qualidade ecológica em termos destes descritores, será mais eficaz nos meses de Primavera/Verão



4. Ponto de Situação



Cursos de água

Perturbações Naturais

- Regime hidrológico – o carácter não permanente faz com que as taxas registados se reportem a organismos oportunistas → valores muito baixos dos índices;
- Fenómenos Hidrológicos/Vulcanológicos – muitas espécies não sobrevivem a estas condições hidrológicas.



4. *Discussão*



Adequar e desenvolver para o **Arquipélago dos Açores**, um **índice de qualidade biológica das águas**, que possa de alguma forma estabelecer **relações entre a qualidade da água e o biota** que nele se desenvolve



