

# **MONITORAMENTO DOS ORGANISMOS AQUÁTICOS FITOPLÂNCTON, ZOOPLÂNCTON E MACROINVERTEBRADOS**

Biól. Saionara Salomoni – CRBio – 09675-03

Biól. Maria da Conceição Tavares – CRBio – 08182-03

Biól. Marco de Assis Brasil Haussen – CRBio – 17152-03

## **1. APRESENTAÇÃO**

No presente relatório estão apresentados os resultados dos monitoramentos sazonais elaborados durante o ano de 2012 (abarcando os períodos de verão, outono e inverno), consolidando os resultados de todas as campanhas já executadas, incluindo os anos de 2009, 2010, 2011 e 2012. A amostragem de primavera foi realizada em dezembro de 2012, e os resultados serão apresentados no relatório consolidado do período de 2013.

Durante os anos de 2008 e 2007 foram realizadas campanhas de referência, nas quais se pode caracterizar a fauna de macro-invertebrados da área de influência do empreendimento.

Durante os anos de 2009, 2010 e 2011 foram realizadas nove campanhas de monitoramento, estabelecendo-se critérios e métodos a serem continuados durante todo o período de operação da mineração.

Durante o ano de 2012 foram executadas mais 03 campanhas, cujos resultados serão apresentados em continuidade.

## **2. HISTÓRICO DAS CAMPANHAS DE REFERÊNCIA E MONITORAMENTOS ANTERIORES**

A seguir estão relacionadas as campanhas para avaliação da estrutura e diversidade das comunidades de organismos aquáticos e para o monitoramento na área de influência da mineração no leito do rio Jacuí, relativas aos anos de 2008, 2009, 2010 e 2011.

### **2.1. CAMPANHAS DE REFERÊNCIAS: 2007 E 2008**

Campanhas restritas aos Macroinvertebrados Bentônicos, onde foram encontradas seis famílias de Macroinvertebrados bentônicos, sendo apenas três localizadas no canal do rio, ou seja, onde efetivamente se dá a mineração de areia. Não foram apontadas diferenças significativas na riqueza de organismos entre pontos de margem e centro de rio. Da mesma

forma, a abundância de organismos não variou significativamente entre esses locais. Também não foram evidenciadas diferenças significativas quando esses ambientes foram comparados quanto à diversidade de organismos. A estrutura funcional da comunidade foi avaliada quanto ao seu papel trófico. Observou-se o predomínio de indivíduos filtradores. Esses organismos são também especializados no aproveitamento da MOPF, mas o retiram não do fundo do rio, e sim da coluna d'água (material em suspensão). O predomínio de filtradores ao invés dos esperados coletores de depósito se deve basicamente pela presença em grandes quantidades do exótico mexilhão-dourado (*L. fortunei*). Esse organismo tem uma ampla população distribuída ao longo de quase todo o trecho aqui estudado.

## 2.2. 1ª CAMPANHA DE MONITORAMENTO: AGOSTO DE 2009

A comunidade fitoplanctônica esteve constituída de 16 espécies na amostragem de agosto de 2009. Cerca de 68,7% pertencem à classe das bacilariofíceas, 25% a clorofíceas e 6,25% a cianofíceas. Esta amostragem refere-se ao período de enchente do rio Jacuí.

A comunidade zooplanctônica esteve constituída de 14 diferentes táxons e distribuídos nos seguintes filós: Protozoa, Rotifera, Nematoda e Arthropoda. Constatou-se a maior densidade dos representantes de crustáceos, principalmente copépodos e cladóceros.

A análise do sedimento para o levantamento da fauna de macroinvertebrados indicou a quase total ausência de organismos. Não foi encontrada nenhuma espécie endêmica, rara ou ameaçada de extinção.

## 2.3. 2ª CAMPANHA DE MONITORAMENTO: DEZEMBRO DE 2009

A comunidade fitoplanctônica esteve constituída de 33 táxons em dezembro de 2009. Cerca de 48,4% pertencem à classe das bacilariofíceas, 33,3% a clorofíceas, 9% a cianofíceas, 6% a euglenofíceas e 3% a criptofíceas. *Aulacoseira granulata*, *A. granulata* var. *angustissima* e *Thalassiosira* sp. foram as espécies que apresentaram maior abundância e/ou dominância. *A. granulata* var. *angustissima* foi abundante em todos os locais amostrados. Esta amostragem refere-se ao período de seca do rio Jacuí.

A comunidade zooplanctônica esteve constituída por 29 diferentes táxons e distribuídos nos seguintes filós: Protozoa, Rotifera, Nematoda e Arthropoda. Conforme pode ser observado, a área de retirada de areia (P2) foi o local que apresentou maior número de indivíduos registrados. Constata-se a maior densidade dos representantes de crustáceos, principalmente copépodos e cladóceros, que são geralmente responsáveis pela maior biomassa neste compartimento ambiental aquático.

O levantamento da fauna de macroinvertebrados indicou a quase total ausência de organismos. Apenas pedaços de conchas e alguns vermes anelídeos e nematódeos foram encontrados no sedimento das amostras P2 e P3. A fauna de invertebrados nesta área é típica e característica do tipo de ambiente, com a presença de moluscos gastrópodes e bivalves, crustáceos decápodes, insetos odonatos, efemerópteros, hemípteros e coleópteros aquáticos. Não foi encontrada nenhuma espécie endêmica, rara ou ameaçada de extinção.

#### 2.4. 3ª CAMPANHA DE MONITORAMENTO: FEVEREIRO DE 2010

A comunidade fitoplanctônica esteve constituída de 11 espécies na amostragem de fevereiro de 2010, período de continuidade das chuvas. Cerca de 58,3% pertencem à classe a clorofíceas 25% à classe das bacilariofíceas, e 8,3% a cianofíceas. As espécies que apresentaram maior ocorrência foram as do grupo das clorofíceas e bacilariofíceas, destacando-se como dominante e/ou abundantes as espécies de *Aulacoseira granulata* e *Eudorina elegans*. A dominância desta alga está relacionada com o aumento da temperatura na água, a velocidade da correnteza e ao afundamento e ressuspensão periódica da alga em busca da luminosidade.

A comunidade zooplanctônica esteve constituída de 27 diferentes táxons e distribuídos nos seguintes filis: Protozoa, Rotifera e Arthropoda (Crustacea). As densidades são relativamente baixas, porém esperadas por se tratar de ambiente lótico.

Constatou-se novamente a ausência de representantes da fauna bentônica local nas amostras avaliadas. Através da análise do sedimento constatou-se apenas a presença de fragmentos de conchas (provavelmente *Corbicola* sp.) e pedaços de vermes, provavelmente oligoqueta, no ponto 3 (P3). A fauna de invertebrados nesta área é típica e característica do tipo de ambiente, com a presença de moluscos gastrópodes e bivalves, crustáceos decápodes, insetos odonatos, efemerópteros, hemípteros e coleópteros aquáticos. Não foi encontrada nenhuma espécie endêmica, rara ou ameaçada de extinção.

#### 2.5. 4ª CAMPANHA DE MONITORAMENTO: MAIO DE 2010

A comunidade fitoplanctônica esteve constituída de 17 espécies na amostragem de maio de 2010, período de continuidade das chuvas. Para esta coleta de outono, 58,8% pertence à classe das bacilariofíceas, 35,2% à classe das clorofíceas e 5,8% à classe das cianofíceas. As espécies que apresentaram maior ocorrência, ou seja, se destacaram como abundantes foram as do grupo das clorofíceas e bacilariofíceas. Destacaram-se *Eudorina elegans*, *Aulacoseira granulata* e *Thalassiosira eccentrica*. *Eudorina elegans* foi dominante nos pontos 2 e 3 e no ponto 1 foi abundante. A dominância desta alga está relacionada com o aumento da temperatura na água, a velocidade da correnteza e ao afundamento e

ressuspensão periódica da alga em busca da luminosidade. Os índices de diversidade no ponto 1, 2 e 3 foram baixos (1,91, 1,60 e 1,84) devido a baixa ocorrência de espécies nos locais amostrados e pela abundância de *Eudorina elegans*, *Aulacoseira granulata* e *Thalassiosira eccentrica*.

A comunidade zooplanctônica esteve constituída de 28 diferentes táxons e distribuídos nos seguintes filos: Protozoa, Rotifera, Nematoda e Arthropoda (Crustacea e Insecta). As densidades são relativamente baixas, porém esperadas por se tratar de ambiente lótico. Destaca-se a relativa alta densidade de crustáceos, principalmente no P2 e P3 e em estágio de náuplio, assim como ciclopoidas jovens indicando período de desenvolvimento de copépodos no ambiente.

Constata-se novamente a ausência de representantes da fauna bentônica local nas amostras avaliadas. Através da análise do sedimento constatou-se apenas a presença de fragmentos de vermes, provavelmente oligoqueta, no Ponto 3 (P3). A pouca quantidade das macrófitas na área estudada, pode ser explicada pelas características geográficas do local onde foram retiradas as amostras. Os índices de diversidade nos pontos amostrados foram relativamente baixos, havendo poucas variações entre os três pontos avaliados. O Ponto 3 (P3) apresentou-se com o maior valor observado ( $H' = 2,38$ ), seguido do ponto 1 (P1) ( $H' = 2,29$ ) e do ponto 2 (P2) ( $H' = 2,20$ ). O Ponto 3 também apresentou a maior densidade, sendo os organismos distribuídos amplamente nos diversos táxons, à exceção de *Mesocyclops* sp. o qual se destacou (24 ind/mL). O índice de diversidade menor, relativo ao Ponto 2, se deve à maior densidade do náuplio, com 22 ind./mL, consideravelmente maior que os demais da amostra.

## 2.6. 5ª CAMPANHA DE MONITORAMENTO: AGOSTO DE 2010

A comunidade fitoplanctônica esteve constituída de 20 espécies na amostragem de agosto de 2010, correspondendo a estação de inverno. Nesta coleta cerca de 65% pertence à classe das bacilariofíceas, 25% à classe das clorofíceas e 15% a classe das cianofíceas. As espécies que apresentaram maior ocorrência foram do grupo das bacilariofíceas, destacando-se como dominante e/ou abundantes as espécies de *Aulacoseira granulata*, *A. granulata* var. *angustissima* e *Eunotia* sp. O índice de diversidade no ponto 1 foi baixo (0,87) devido a dominância de *Aulacoseira granulata* e a baixa densidade de outras espécies. E, nos Pontos 2 e 3 os valores para a diversidade também foram considerados baixos (1,43 e 1,24) devido a presença de espécies abundantes *Aulacoseira granulata* e *Eunotia* sp. (ponto 2) e *Aulacoseira granulata* var. *angustissima* e como dominante *Aulacoseira granulata* var. *angustissima* para o Ponto 3.

A comunidade zooplanctônica esteve constituída de 27 diferentes táxons e distribuídos nos seguintes filós: Protozoa, Rotifera e Arthropoda (Crustacea). Constata-se uma elevação das densidades, comparativamente com a coleta anterior. A presença de protozoários, principalmente os que apresentam tecas, é prevista além de rotíferos, principalmente, cujo destaque se dá por representantes também com carapaças protetoras e cujo testemunho se dá com maior eficiência, após a fixação da amostra. Constata-se uma diminuição relativa dos protozoários e rotíferos em relação aos crustáceos. Embora o ocorrido, reproduz a situação de outros rios do território nacional Destaca-se a elevada densidade de crustáceos, principalmente no P3 e em estágio de náuplio, assim como ciclopidas jovens indicando período de desenvolvimento de copépodos no ambiente. Corroborando com essa constatação, observou-se também, adultos de Calanoidas e de Cyclopoidas com posturas nas amostras do P1 e P3. Os índices de diversidade nos pontos amostrados foram relativamente baixos, havendo poucas variações entre os três pontos avaliados.

Quanto aos macroinvertebrados bentônicos, foram constatadas somente duas representantes de Podocopida (Crustacea) e dois representantes de Nematoda na amostra do Ponto 1 (P1). Foram encontrados somente uma Oligochaeta (Annelida) e uma *Corbicola largilerti* (Mollusca – Bivalvia) no Ponto 2 (P2). O Ponto 3 (P3) não apresentou nenhum resquício de material biológico. Apesar da baixa densidade de organismos, aqueles que foram aqui registrados são comumente encontrados nessa região, sendo mais abundantes em áreas mais próximas das margens. Não foi encontrada nenhuma espécie endêmica, rara ou ameaçada de extinção na região estudada.

## 2.7. 6ª CAMPANHA DE MONITORAMENTO: NOVEMBRO DE 2010

A comunidade fitoplanctônica esteve constituída de oito espécies na amostragem de novembro de 2010, correspondendo a estação de Primavera. Nesta coleta cerca de 50% pertencem à classe das bacilariofíceas, 50% à classe das clorofíceas. A densidade total de ind./ mL-1 foi mais elevada no Ponto 2 com 636 ind.mL-1, seguindo-se no ponto 1 com 550 ind.mL-1 e no ponto 3 com 61 ind.mL-1. Os índices de diversidade nos Pontos 1, 2 e 3 foram muito baixos (0,34; 0,11 e 1,44), devido a baixíssima riqueza de espécies nos locais amostrados (3; 3 e 6 espécies) e pela dominância de *Eudorina elegans* nos Pontos 1 e 2 e de *Aulacoseira granulata* no Ponto 3. Cerca de 65% pertence à classe das bacilariofíceas, 25% à classe das clorofíceas e 15% a classe das cianofíceas.

A comunidade zooplanctônica esteve constituída de 32 diferentes táxons (espécies ou morfoespécies) distribuídos nos seguintes filós: Protozoa, Rotifera e Arthropoda (Crustacea e Insecta). Constata-se uma elevação das densidades totais, comparativamente com as coletas anteriores e confirma-se a maior densidade no ponto P3. Contata-se baixas

densidade e freqüência de protozoários nessa amostragem. Destaca-se a grande quantidade de rotíferos, sendo a maioria também com tecas ou lóricas resistentes o que permite o registro com maior facilidade, principalmente após a fixação da amostra. Os crustáceos foram bem representados, estando presentes organismos dos seguintes grupos: cladóceras, copépoda e conchostraca. Destacam-se os crustáceos cladóceros, tanto no aspecto qualitativo como quantitativo, mostrando-se freqüentes e abundantes nos três pontos amostrados, com ênfase no P3. Os índices de diversidade nos pontos amostrados foram relativamente baixos, havendo poucas variações entre os três pontos avaliados. Em todos os três pontos, houve um aumento do índice de diversidade em relação à amostragem anterior.

Quanto à análise de macroinvertebrados bentônicos, constatou-se a quase ausência de organismos nas amostras avaliadas, à exceção de três nematódeos nos P2 e de pedaços de conchas de *Mollusca Bivalvia* no Ponto P3. O P1 não mostrou-se com nenhum resquício de material biológico. O que se observa são as diferenças entre os sedimentos dos três pontos avaliados. Não foi encontrada nenhuma espécie endêmica, rara ou ameaçada de extinção na região estudada, com a metodologia empregada e no período do levantamento para o presente relatório.

## 2.8. 7ª CAMPANHA DE MONITORAMENTO: ABRIL DE 2011

A composição da comunidade fitoplanctônica esteve constituída de 22 espécies na amostragem de abril de 2011, correspondendo à estação de outono. Nesta amostragem cerca de 50% pertence à classe das bacilariofíceas, 32% à classe das clorofíceas e 18% à classe das euglenofíceas e 4,5% à classe das dinofíceas. As espécies que apresentaram maior ocorrência foram do grupo das clorofíceas destacando-se como dominante e/ou abundantes as espécies *Ankistrodesmus falcatus*, *Coelastrum astroideum*, *Eudorina elegans* e *Pandorina morum* e a dinofícea *Peridinium umbonatum*. O índice de diversidade no ponto 1 foi o mais elevado (2,19), pois a comunidade apresentava-se homogênea e com várias espécies dominantes de clorofíceas e dinofíceas. E, nos pontos 2 e 3 os valores da diversidade foram mais baixos (1,34 e 1,41) devido a presença da espécie dominante a dinofícea *Peridinium umbonatum* e também, no ponto 3 *Eudorina elegans* foi dominante.

A composição da comunidade zooplanctônica esteve constituída de 29 diferentes táxons (espécies ou morfoespécies) distribuídos nos seguintes filos: Protozoa, Rotifera, Nematoda e Arthropoda (Crustacea e Chelicerata). Conforme constatado nas análises das amostras, o ponto três (P3) com 348 ind./mL foi o que apresentou maior densidade dentre os pontos avaliados, seguido do Ponto 1 (P1) com 236 ind./mL e do Ponto 2 (P2) com 120 ind./m. Confirma-se a maior densidade no ponto P3, conforme já constatado em avaliações anteriores. Os crustáceos foram bem representados, estando presentes organismos dos

seguintes grupos: cladóceros, copépoda e conchostraca. Destacam-se diferentes estágios de desenvolvimento de copépodos (náuplios, copepodito e cyclopoida adulto), indicando um ambiente propício à reprodução desses organismos e, portanto, com condições ambientais favoráveis para esse desenvolvimento. Observa-se uma relativa elevada densidade de crustáceos cladóceros, além das frequências desses organismos nos três pontos amostrados, principalmente no P3. Constatou-se uma completa ausência de insetos nas amostras avaliadas. Os índices de diversidade nos pontos amostrados foram relativamente baixos, havendo variações entre os três pontos avaliados. O Ponto 3 (P3) apresentou-se com o maior valor observado ( $H' = 2,39$ ), seguido do ponto 2 (P2) ( $H' = 1,99$ ) e do ponto 1 (P1) ( $H' = 1,58$ ). O baixo índice de diversidade no P1 se deu, provavelmente, pela relativa alta do protozoário *Codonella* sp. diferindo-se muito dos demais integrantes da amostra.

Quanto à análise de macroinvertebrados bentônicos, constatou-se a quase ausência de organismos nas amostras avaliadas, à exceção de nematódeos nos P2 e P3 e pedaços de conchas de Mollusca Bivalvia no Ponto P3. O P1 apresentou-se com apenas dois oligoquetas. O que se observa com destaque são as diferenças entre os sedimentos dos três pontos avaliados. O sedimento do P1 apresentou-se como uma areia muito fina e lodosa. Ao ser lavada, a água residual mostrou-se como um caldo argiloso e lodoso, de coloração avermelhada. O P2 apresentou-se com granulometria maior que P1. O Ponto 3 (P3) apresentou-se como areia com granulometria intermediária entre os demais pontos. Essa constatação confirma o já observado e registrado em relatórios anteriores.

## 2.9. 8ª CAMPANHA DE MONITORAMENTO: AGOSTO DE 2011

A composição da comunidade fitoplanctônica esteve constituída de 26 espécies na amostragem de agosto de 2011, correspondendo à estação de inverno. Nesta amostragem cerca de 65,38% pertence à classe das bacilariofíceas, 19,2% à classe das clorofíceas e 7,69% à classe das euglenofíceas e cryptofíceas. As espécies mais abundantes no ponto 1 foram: *Aulacoseira granulata* e *Cryptomonas erosa*. No Ponto 2, foram: *Aulacoseira granulata*, *A. ambigua*, *A. ambigua f. spiralis*. E, no ponto 3, *Aulacoseira granulata*, *A. ambigua*, *Melosira varians*, *Cryptomonas erosa* (fig.9) e *C. phaseolus*, foram as mais abundantes. Os índices de diversidade nos Pontos 1 e 2 foram mais altos (2,13 e 2,18), pois a comunidade apresentava-se homogênea, com baixa densidade e com poucas espécies abundantes. No Ponto 3, a diversidade foi um pouco mais baixa (1,98) devido a baixa densidade de todas as espécies e, por apresentar somente espécies abundantes.

A composição da comunidade zooplanctônica esteve constituída de 22 diferentes táxons (espécies ou morfoespécies) distribuídos nos seguintes filos: Protozoa, Rotifera, Nematoda e Arthropoda (Crustacea). Conforme constatado nas análises das amostras, o ponto um (P1) com 164 ind./mL foi o que apresentou maior densidade dentre os pontos

avaliados, seguido do ponto três (P3) com 146 ind./mL e do ponto dois (P2) com 76 ind./mL. Constatam-se baixas densidades de organismos nas amostras avaliadas. Constata-se baixas densidades de protozoários e de rotíferos, sendo a maioria com tecas ou lóricas resistentes o que permitem os registros com maior facilidade, principalmente após a fixação da amostra. Os crustáceos foram representados pelos seguintes grupos: cladóceros e copépodos (Cyclopoida, Harpaticoida e Calanoida). Destacam-se diferentes estágios de desenvolvimento de copépodos (náuplios, copepodito e cyclopoida adulto), indicando um ambiente propício à reprodução desses organismos. Dentre os organismos observados, destacam-se os crustáceos do grupo Harpaticoida que apresentaram a maior densidade (64 ind./mL), no ponto três (P3) e maior frequência entre as amostras avaliadas, já que foram encontrados nos três pontos amostrados. Esses organismos, juntamente com outros crustáceos, são responsáveis pela maior biomassa da comunidade zooplânctônica, e portanto, são importantes na cadeia alimentar. Constata-se uma completa ausência de insetos nas amostras avaliadas. Os índices de diversidade nos pontos amostrados foram relativamente baixos, havendo variações entre os três pontos avaliados. O ponto 3 (P3) apresentou-se com o maior valor ( $H' = 2,12$ ), seguido do ponto 2 (P2) ( $H' = 2,00$ ) e do ponto 1 (P1) ( $H' = 1,82$ ). O menor índice de diversidade constatado no P1 se deve, provavelmente, pela relativa alta de representantes de Harpaticoida, diferindo-se muito dos demais integrantes da amostra.

Quanto à análise de macroinvertebrados bentônicos, constatou-se a quase ausência de organismos nas amostras avaliadas, o que justifica a falta de lista e tabela de organismos encontrados. Foram encontrados somente vermes nematódeos nos P1 e P3 e pedaços de conchas de *Mollusca Bivalvia* e provavelmente Gastropoda no Ponto P1. O Ponto P2 apresentou-se com alguns oligoquetas, somente. Os organismos observados são comumente encontrados nessa região avaliada - a Bacia Hidrográfica do Guaíba, Sub-bacia do Jacuí.

## 2.10. 9ª CAMPANHA DE MONITORAMENTO: SETEMBRO DE 2011

A composição da comunidade fitoplanctônica esteve constituída de 24 espécies na amostragem de setembro de 2011, correspondendo à estação de primavera. Nesta amostragem cerca de 70,8% pertence à classe das bacilariófitas, 20,8% à classe das clorófitas e 4,16% à classe das euglenófitas e cianobactérias. As espécies mais abundantes no ponto 1 foram: *Aulacoseira granulata*, *Hydrosera triquetra*, das clorófitas. No ponto 2, foram: *Aulacoseira granulata*, *P. duplex* e *Pediastrum borianum*. E, no ponto 3, *Aulacoseira granulata*, *Hydrosera triquetra*, *Pleurosira laevis* e *Ulnaria ulna* foram as mais abundantes. A permanência destas algas no sistema, provavelmente tenha sido por estas espécies serem tipicamente fitoplanctônicas, apresentando uma dispersão maior devido ao seu tamanho e, também por estarem expostas à correnteza e ao vento. Os índices de



diversidade nos Pontos 1 e 3 foram mais altos (2,50 e 2,21), pois a comunidade apresentava-se homogênea, com maior densidade apresentando maior número de espécies abundantes no ponto 1 e ponto 3. No Ponto 2, a diversidade foi um pouco mais baixa (1,99) devido a menor densidade e com apenas 3 espécies abundantes.

A composição da comunidade zooplanctônica esteve constituída de 25 diferentes táxons (espécies ou morfoespécies) distribuídos nos seguintes filos: Protozoa, Rotifera, Annelida, Nematoda e Arthropoda (Crustacea e Insecta). Os crustáceos foram representados pelos seguintes grupos: cladócera e copépoda (Cyclopoida, Harpaticoida e Calanoida). Destacam-se diferentes estágios de desenvolvimento de copépodos (náuplios, copepodito e cyclopoida adulto, inclusive com ovos), indicando um ambiente propício à reprodução desses organismos. Dentre os organismos observados, destacam-se os crustáceos copépodos na fase larval de náuplio que apresentaram a maior densidade (40 ind./mL), no ponto dois (P2), indicando ambiente favorável para o desenvolvimento desses organismos, nessa fase da vida. Os crustáceos são responsáveis pela maior biomassa da comunidade zooplanctônica, e portanto, são importantes na cadeia alimentar no ecossistema. Constata-se a quase ausência de insetos nas amostras avaliadas, visto a pouca ocorrência de dípteros no ponto um (P1). Os índices de diversidade nos pontos amostrados foram relativamente baixos, havendo poucas variações entre os três pontos avaliados.

Quanto à análise de macroinvertebrados bentônicos, constatou-se a quase ausência de organismos nas amostras avaliadas, o que justifica a falta de uma lista e tabela de organismos encontrados. Foram observados somente vermes nematódeos nos P2 e P3 e pedaços de conchas de Mollusca Bivalvia e de, provavelmente, Gastropoda no Ponto P2. O Ponto P1 apresentou-se somente com alguns oligoquetas.

### 3. METODOLOGIA APLICADA NO MONITORAMENTO

A metodologia e os locais de amostragem foram mantidos conforme os monitoramentos anteriores.

Foram realizadas coletas em três pontos pré-determinados, à montante, área central (local de extração de areia) e à jusante, tendo sido denominadas, para efeito deste relatório, de Ponto 1, Ponto 2 e Ponto 3, respectivamente.



**Figura 01:** Imagem indicando os locais de amostragem, sendo: montante - Ponto 01- Canta Galo - 437713,6686720; Centro – Ponto 02 - Carola - 445475,6687841 e jusante - Ponto 03 - Manga - 454550,6687290.

A seguir, estão discriminadas as metodologias empregadas para o monitoramento dos organismos aquáticos.

### 3.1. FITOPLÂNCTON

O material obtido para a análise quantitativa foi amostrado em três pontos pré-determinados, através da coleta de água com frasco na sub-superfície da água e amostras de rede de plâncton com abertura de malha de 25  $\mu\text{m}$ , sendo posteriormente fixadas com formaldeído 4%. Para análise quantitativa foram utilizadas câmaras de sedimentação de 5, 10 e 25 mm, seguindo-se o método de UTERMÖHL (1958).

Para a determinação dos cálculos das espécies dominantes e abundantes foram seguidos os critérios de LOBO & LEIGHTON (1986), que consideravam abundantes aquelas cuja ocorrência numérica supera a média de ocorrência dos indivíduos por espécie e, dominantes, as que apresentam uma ocorrência superior a 50% do total de indivíduos contados na amostra. Para a identificação dos táxons foram utilizadas bibliografias específicas: Huber-Pestalozzi, 1955; Kramer K., Lange-Bertalot, 1991; Sant'Anna, 1984; Skuja, 1948.

### 3.2. ZOOPLÂNCTON E MACROINVERTEBRADOS

O material obtido para análise do zooplâncton foi capturado, nos três pontos pré-determinados, através da coleta de água com rede de plâncton abertura de malha de 25  $\mu\text{m}$

estimados a partir da lâmina superficial da água. As amostras foram imediatamente fixadas com formol 4% e posteriormente processadas em laboratório com o auxílio de microscópio e bibliografia especializada para cada grupo taxonômico.

As contagens de zooplâncton foram efetuadas com auxílio de uma câmara de contagem do tipo Sedgewick-Rafter, em microscópio binocular e os resultados apresentados por meio de indivíduos por mililitro (densidades).

Para as identificações de zooplâncton foram utilizados os trabalhos dos seguintes autores: Pennak (1978), Sladeczek (1983), Montú & Gloeden (1986), ElmooR-Loureiro (1997) e Bohrer & Araújo (1999). Também foram consultados os seguintes trabalhos: DMAE (1973) e Esteves (1988). Para as amostragens de macroinvertebrados foi utilizado o método direto com o uso de draga de Eckman, no qual foi amostrada uma poção de sedimento em cada ponto de amostragem.

Após a coleta de sedimento, o material foi acondicionado em saco plástico e conservado com a adição aproximadamente 50ml de formol 4%. Para as identificações estavam disponíveis os seguintes trabalhos: Bachmann (1981); Bachmann & Mazzucconi (1995); Bond-Buckup & Buckup (1999); Carvalho & Calil (2000); Fiorentin (1989); Magalhães (1999); Mansur et al., 1987; Nieser & Melo (1997); Pitoni et al. (1976) e Soares, (1981).

#### 4 RESULTADOS DAS CAMPANHAS DE MONITORAMENTO DOS ORGANISMOS AQUÁTICOS – REFERENTE AO ANO DE 2012

##### 4.1. CAMPANHA DE MARÇO DE 2012

###### **Fitoplâncton**

Como resultado da análise quantitativa, a composição da comunidade fitoplanctônica esteve constituída de 38 espécies na amostragem de março de 2012, correspondendo à estação de verão nos pontos de amostragem a montante (Ponto 1), no local de retirada de areia (Ponto 2) e a jusante (Ponto 3).

Nesta amostragem cerca de 48,7% à classe das clorofíceas, 28,2% pertence à classe das bacilariofíceas, e 7,69% pertence à classe das euglenofíceas e cianobactérias, 5,13% pertence à classe da criptofíceas e 2,56% pertence à classe das dinofíceas. Os totais de indivíduos por mililitro estão listados e representados na Tabela 1 e Gráfico 1.

As espécies mais abundantes no ponto 1 foram: *Hyaloraphidium obtusum*, *Monoraphidium fontinale*, *Schoederia setigera* e *Pandorina morum* do grupo das clorofíceas.

No Ponto 2, *Monoraphidium fontinale*, do grupo das clorofíceas e *Cryptomonas erosa*, do grupo das criptofíceas foram abundante, enquanto que, a espécie *Cryptomonas phaseolus* do mesmo grupo foi dominante.

E, no Ponto 3, *Cryptomonas erosa* do grupo das criptofíceas foi abundante, enquanto que, a espécie *Cryptomonas phaseolus* foi dominante.

*Cryptomonas erosa*, foi abundante e *Cryptomonas phaseolus* do grupo das criptofíceas, foi dominante.

Os índices de diversidade nos Pontos 1 e 2 foram mais altos (2,51 e 1,70), pois a comunidade apresentava-se homogênea, com maior densidade apresentando maior número de espécies abundantes no ponto 1. No Ponto 2, a diversidade foi um pouco mais baixa (1,70 nat.ind) devido a menor densidade e com apenas 2 espécies abundantes e uma espécie dominante. E, no Ponto 3, contatou-se a menor diversidade (1,15 nat.ind.) e menor riqueza de espécies, apresentando *Cryptomonas erosa*, como abundante e *Cryptomonas phaseolus* como dominante. Estas duas espécies são citadas na literatura como planctônicas, que se desenvolvem em diferentes tipos de corpos d'água, sendo o seu desenvolvimento favorecido pelo aumento da luminosidade e da temperatura (Nevo & Wasser, 2000).

Segundo Reynolds(1987), a composição do fitoplâncton é influenciada por fatores bióticos e abióticos como, por exemplo, à mistura da coluna d'água, luz, temperatura e nutrientes. Assim, a variação da composição específica ou da densidade do fitoplâncton está associada geralmente a fatores locais.

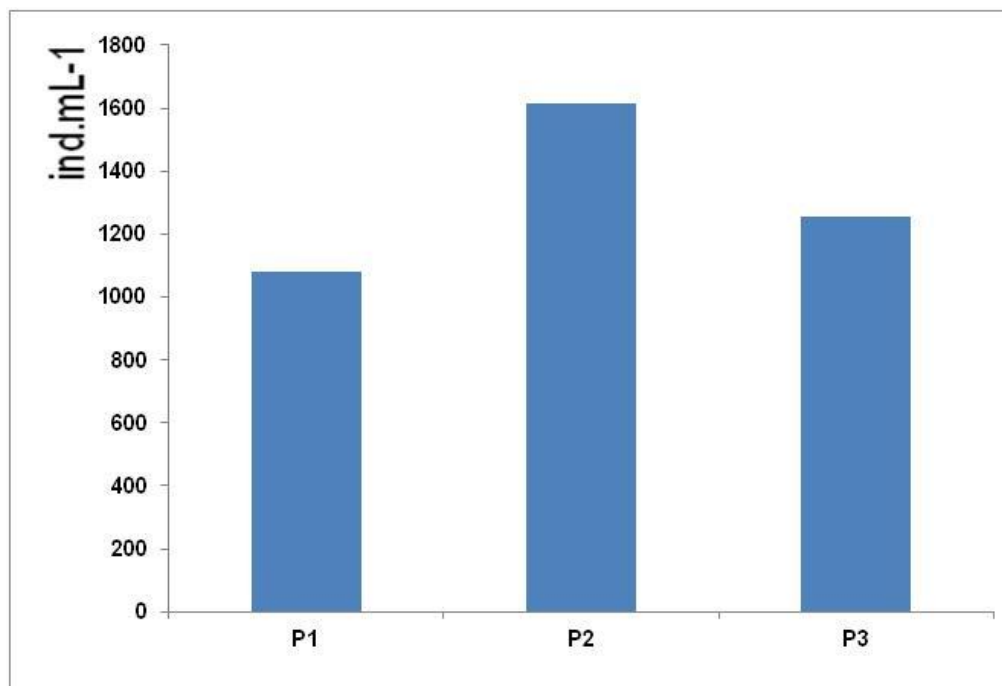
A ocorrência destas espécies no sistema, provavelmente tenha sido, por serem tipicamente fitoplanctônicas, apresentando maior dispersão devido ao tamanho e, por estarem expostas à correnteza e ao vento.

O grupo das bacilariofíceas é o grupo de algas que apresenta ampla tolerância às mudanças ocorridas no ambiente. Entretanto, nos períodos de primavera e verão em que ocorre aumento da temperatura, as diatomáceas foram substituídas pelas criptofíceas e clorofíceas (Gráfico 1).

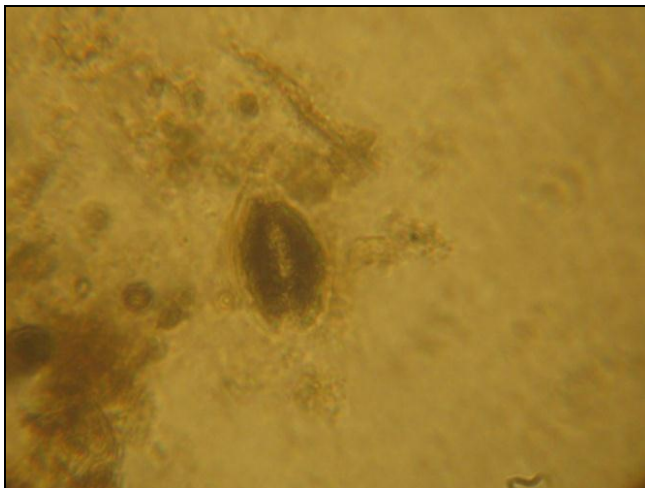
**Tabela 01.** Lista das espécies de algas fitoplanctônicas (ind/mL), dos diferentes grupos de algas observados nos locais a montante (P1), de retirada de areia (P2) e a jusante (P3) no período de março de 2012 no rio Jacuí, RS (\* espécies abundantes \*\* espécies dominantes)

ESPÉCIES	PONTOS DE AMOSTRAGEM					
	P1	P1	P2	P2	P3	P3
<b>Divisão: Heterocontophyta</b>						
<b>Classe: Bacillariophyceae</b>						
<i>Amphipleura pelucida</i>			1	7		
<i>Aulacoseira granulata</i>					1	7
<i>Capartogramma crucicula</i>			2	14		
<i>Fragilaria</i> sp	1	7			1	7
<i>Eunotia pseudosudetica</i>					1	7
<i>Navicula cryptocephala</i>	1	7				
<i>Nitzschia palea</i>	4	27	4	27		
<i>Nupela</i> sp			1	7		
<i>Pinnularia acrosphaeria</i>			1	7		
<i>Placoneis</i> sp	1	7				
<i>Planothidium hungaricum</i>	1	7				
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>54</b>	<b>9</b>	<b>61</b>	<b>3</b>	<b>20</b>
<b>Divisão: Chlorophyta</b>						
<b>Classe: Chlorophyceae</b>						
<i>Ankistrodesmus falcatus</i>	3	20	1	7	4	27
<i>A. gracilis</i>					1	7
<i>Coelastrum astroideum</i>					2	14
<i>Desmodesmus denticulatus</i>	1	7	1	7	2	14
<i>D. opoliensis</i>	2	14	1	7		
<i>D. quadricauda</i>	1	7				
<i>Dictyosphaerium pulchellum</i>	3	20	1	7		
<i>Eudorina elegans</i>	5	34				
<i>Eutetramorus fotti</i>	4	27	5	34		
<i>Golenkiniopsis solitaria</i>	1	7	2	14		
<i>Hyaloraphidium obtusum</i>	11*	75*	4	27	1	7
<i>Monoraphidium contortum</i>			3	20	1	7
<i>M. fontinale</i>	31*	211*	18*	122*	1	7
<i>M. indicum</i>	4	27				
<i>M. komarkovae</i>			1	7		
<i>Schoederia setigera</i>	7*	48*	4	27		
<i>Scenedesmus acuminatus</i>						
<i>Pandorina morum</i>	7*	48*	8	54		
<i>P. duplex</i>	1	7				
<b>Total</b>	<b>81</b>	<b>550</b>	<b>49</b>	<b>333</b>	<b>12</b>	<b>82</b>
<b>Divisão: Euglenophyta</b>						
<b>Classe: Euglenophyceae</b>						

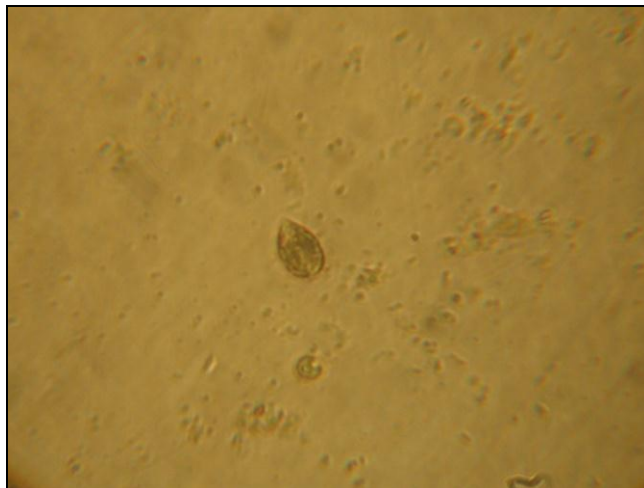
ESPÉCIES	PONTOS DE AMOSTRAGEM					
	P1	P1	P2	P2	P3	P3
<i>Trachelomonas volvocina</i>	1	7				
<i>Trachelomonas</i> sp			1	7		
<i>Strombomonas</i> sp	4	27				
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>34</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Divisão: Cyanobacterias</b>						
<b>Classe: Cianophyceae</b>						
<i>Anabaena solitaria</i>	4	27			2	14
<i>Lyngbia</i> sp	2	14	1	7		
<i>Merismopedia tenuissima</i>					1	7
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>41</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>20</b>
<b>Divisão: Cryptophyta</b>						
<b>Classe: Cryptophyceae</b>						
<i>Cryptomonas erosa</i>	37*	251*	56*	380*	55*	374*
<i>C. phaseolus</i>	22*	149*	119**	808**	111**	754**
<b>Total</b>	<b>59</b>	<b>401</b>	<b>175</b>	<b>1189</b>	<b>166</b>	<b>1128</b>
<b>Divisão: Dinophyta</b>						
<b>Classe: Dinophyceae</b>						
<i>Peridinium umbonatum</i>			3	20	1	7
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>20</b>	<b>1</b>	<b>7</b>
<b>Total ind/ml</b>	<b>159</b>	<b>1080</b>	<b>238</b>	<b>1617</b>	<b>185</b>	<b>1257</b>
<b>Riqueza</b>	<b>25</b>		<b>22</b>		<b>15</b>	
<b>Índice de Diversidade (H')</b>	<b>2,51</b>		<b>1,70</b>		<b>1,15</b>	



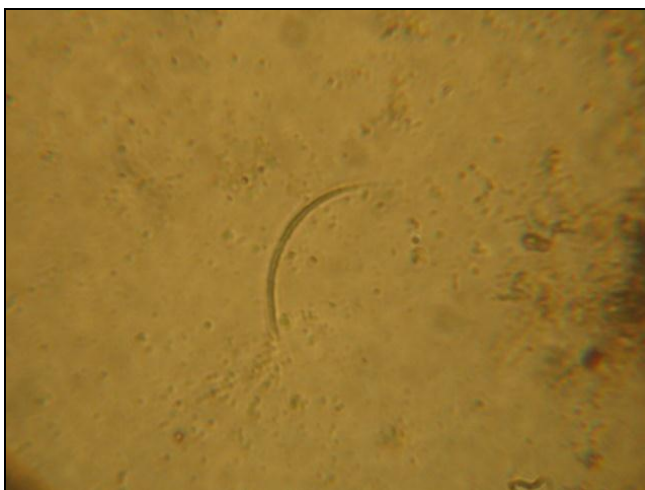
**Grafico 01.** Total de indivíduos (ind.mL<sup>-1</sup>) dos diferentes grupos de algas observados nos locais a montante (P1), de retirada de areia (P2) e a jusante (P3) no período de março de 2012 no Rio Jacuí, RS.



**Foto 01:** Cryptophyceae - *Cryptomonas erosa*.



**Foto 02:** Cryptophyceae – *Cryptomonas phaseolus*.



**Foto 03:** Chlorophyceae - *Hyaloraphidium obtusum*.



**Foto 04:** Chlorophyceae - *Pandorina morum*.

### **Zooplâncton e Macroinvertebrados:**

Como resultado da análise quali-quantitativa das amostras obtidas nos Pontos P1, P2 e P3 no Rio Jacuí, em março de 2012, a composição da comunidade zooplanctônica esteve constituída de 31 diferentes táxons (espécies ou morfoespécies) distribuídos nos seguintes filós: Protozoa, Rotifera e Arthropoda (Crustacea, Insecta e Chelicerata) (Tabela 02).

Conforme constatado através da análise das amostras, o Ponto três (P3) confirmou-se como o de maior densidade, com 1484 ind. mL<sup>-1</sup>, seguido do Ponto um (P1) com 152 ind. mL<sup>-1</sup> e do Ponto dois (P2) com 148 ind. mL<sup>-1</sup> (Tabela 02 e Gráfico 02). Tais densidades são consideradas altas, em reação às amostragens anteriores, principalmente no que se refere ao P3, que apresentou uma densidade cerca de 10 vezes maior que os valores dos outros dois pontos avaliados.

Constatam-se densidades relativamente baixas de protozoários e de rotíferos. Novamente são encontrados esses organismos através do testemunho de lóricas resistentes, as quais permitem a melhor visualização e identificação, principalmente após a fixação da amostra com formol.

Os crustáceos foram bem representados, estando presentes organismos dos seguintes grupos: Cladocera, Copepoda (Cyclopoida, Harpaticoida e Calanoida) e Conchostraca, sendo esse último com uma grande densidade (408) no Ponto três (P3). Observam-se as altas densidades de cladóceros e relativa diversidade de cladóceros, também no P3. Destacam-se diferentes estágios de desenvolvimento de copépodos (náuplios, copepodito e cyclopoida adulto, inclusive portando saco ovífero), indicando um ambiente e época propícios à reprodução desses organismos. Os crustáceos são responsáveis pela maior biomassa da comunidade zooplanctônica, e, portanto, são importantes na cadeia alimentar no ecossistema, servindo de alimentos para outros invertebrados, bem como para pequenos vertebrados.

Constata-se a quase ausência de insetos nas amostras avaliadas, visto a pouca ocorrência de dípteros no Ponto P2.

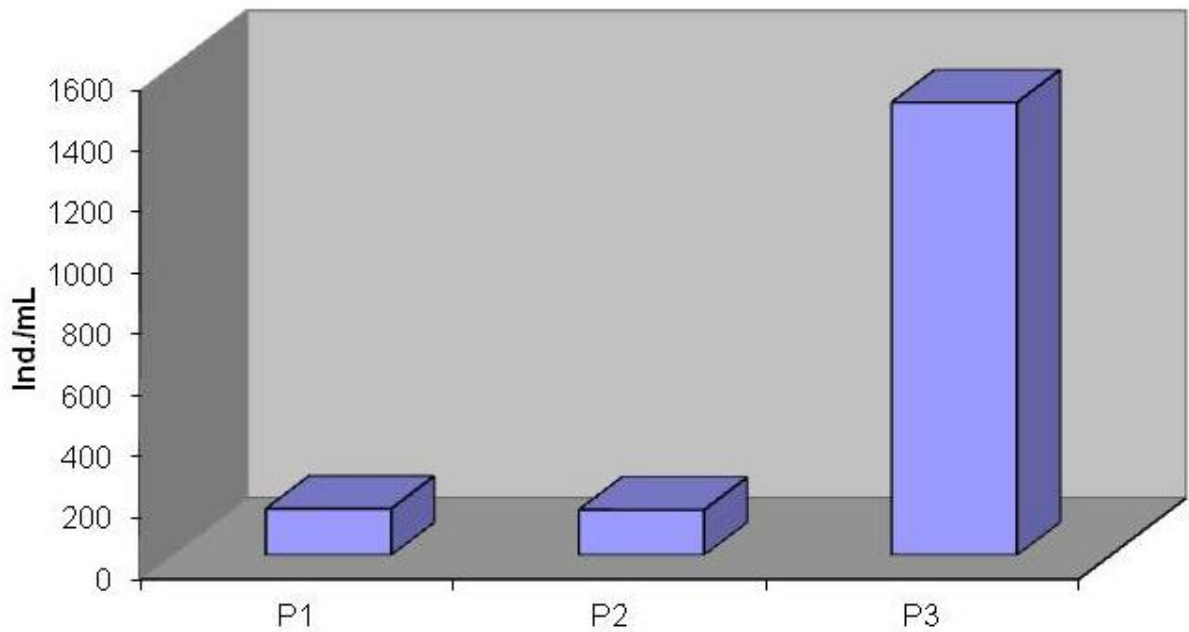
Os índices de diversidade nos pontos amostrados (Tabela 2) foram relativamente baixos, havendo poucas variações entre os três pontos avaliados, embora maiores que os índices obtidos na amostragem anterior. O Ponto dois (P2) apresentou-se com o maior valor ( $H' = 2,50$ ), seguido do Ponto três (P3) ( $H' = 2,22$ ) e do Ponto um (P1) ( $H' = 2,16$ ). O menor índice de diversidade constatado no P1 se deve, provavelmente, à relativa alta densidade de representantes do Rotifera *Polyarthra* sp., diferindo-se dos demais integrantes da comunidade, conforme se observa na amostra.

Quanto à análise de macroinvertebrados bentônicos, constatou-se a quase ausência de organismos nas amostras avaliadas, o que justifica, novamente, a ausência de lista de organismos encontrados. Foram registradas a presença de conchas de *Limnoperna fortunei* nos Pontos P1 e P2. Esse bivalve invasor tem sido largamente encontrado na bacia hidrográfica do Guaíba, desde o início da década de 2000, quando foi introduzido por navios cargueiros pelo rio da Prata, na Argentina. Além desses registros, encontrou-se pedaços de outros bivalves, provavelmente de *Corbiculla* sp., além de resquícios de periostraco de conchas escuras. Esparsos registros de vermes nematódeos também foram feitos na amostra do P3.

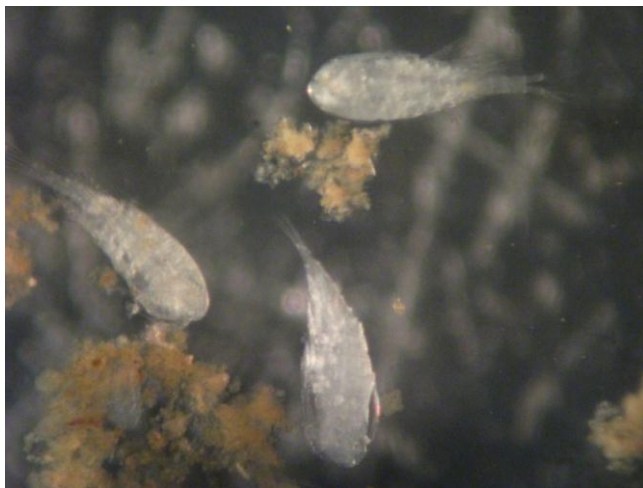
**Tabela 02.** Resultados das densidades de zooplâncton (ind. mL<sup>-1</sup>) observados nas amostras coletadas a montante (P1), retirada de areia (P2) e a jusante (P3), em setembro de 2011, rio Jacuí, RS.



FILO/CLASSE/ORDEM	FAMÍLIA/GÊNERO/ ESPÉCIE/MORFOESPÉCIE	PONTOS AMOSTRAIS		
		P1	P2	P3
		Montante	Centro	Jusante
		ind./mL	ind./mL	ind./mL
PROTOZOA	<i>Arcella</i> sp.			4
	<i>Diffugia</i> sp.1		4	
	<i>Diffugia</i> sp.2			8
	<i>Tintidinium</i> sp.			4
ROTIFERA	<i>Brachyonus</i> sp 1	4	4	
	<i>Centopyxis</i> sp.			4
	<i>Corurella</i> sp.			4
	<i>Keratella</i> sp.	4		
	<i>Polyarthra</i> sp.	40	8	48
	<i>Plathyias</i> sp.	4		
	<i>Plationus</i> sp.			4
	<i>Tricocerca</i> sp.	4		
	<i>Lepadella</i> sp.			8
MOLLUSCA/ GASTROPODA	Gastropoda – larva		4	4
ARTHOPODA/ CRUSTACEA/ CLADOCERA	<i>Bosmina</i> sp.	24		128
	<i>Chidorus</i> sp.	20	4	136
	<i>Diaphanosoma</i> sp.		20	132
	<i>Euryalona</i> sp.			24
	<i>Eurycercus</i> sp.	8	12	
	<i>Macrotrix</i> sp.			168
	<i>Moina</i> sp.			4
	<i>Simocephalus</i> sp.		24	
COPEPODA/CYCLOPOIDA	Náuplio	12	20	128
	Copepodito	8	12	224
	<i>Mesocyclops</i> sp.		8	24
	<i>Tropocyclops</i> sp.		4	4
CALANOIDA	<i>Notodiaptomus</i> sp.	8	8	12
HARPATICOIDA	Harpaticoida - Morf. 1			4
CONCHOSTRACA	Conchostraca – Morf. 1	16	4	408
INSECTA/ DIPTERA	Diptera – Morf. 1		4	
CHELICERATA/ HYDRACARINA	Hydracarina – Morf. 1		8	
<b>Total ind/mL</b>		<b>152</b>	<b>148</b>	<b>1484</b>
<b>Índice de Diversidade (H')</b>		<b>2,16</b>	<b>2,50</b>	<b>2,22</b>



**Gráfico 02** Densidades totais (ind.mL<sup>-1</sup>) dos diferentes grupos de zooplâncton observadas nos locais a montante (P1), centro (P2) e jusante (P3) de retirada de areia em março de 2012, Rio Jacuí, RS.



**Foto 05:** Representantes de Crustacea, Copepoda (Cyclopoida e Calanoida) encontrados nas amostras de zooplâncton dos Pontos (P1, P2 e P3), na amostragem de março de 2012, rio Jacuí, RS



**Foto 06:** Representante de Insecta, Diptera da família Chironomidae encontrado na amostra de zooplâncton do Ponto dois (P2), na amostragem de março de 2012, rio Jacuí, RS.

#### 4.2. CAMPANHA DE JUNHO DE 2012

##### **Fitoplâncton**

Como resultado da análise quantitativa, a composição da comunidade fitoplanctônica esteve constituída de 38 espécies na amostragem de junho de 2012, correspondendo à estação do outono nos pontos de amostragem a montante (Ponto 1), no local de retirada de areia (Ponto 2) e a jusante (Ponto 3).

Nesta amostragem cerca de 89,4% pertence à classe das bacilariofíceas, 7,89% à classe das clorofíceas e 2,63% à classe das euglenofíceas. Os totais de indivíduos por mililitro estão listados e representados na Tabela 3 e Gráfico 3.

As espécies mais abundantes no Ponto 1 foram: *Aulacoseira granulata*, *Cyclotella meneghiniana*, *Thalassiosira eccentrica* e a clorofíceia *Monoraphidium irregulare*. No Ponto 2, foram: *Aulacoseira granulata*, *A. ambigua*, *Cyclotella meneghiniana*, *Encyonema mesianum* e *Melosira varians*. E, no Ponto 3, *Aulacoseira granulata*, *Aulacoseira distans*, *Cocconeis placentula*, *Eunotia* sp, *Hydrosera triquetra*, e *Thalassiosira eccentrica* foram as diatomáceas mais abundantes.

Os índices de diversidade nos três pontos amostrados os índices de diversidade foram acima de 2, variando de 2,23 a 2,7. Assim, pode-se considerar que a comunidade das algas fitoplanctônicas é homogênea, apresentando uma riqueza que variou de 13 a 26 espécies, porém com poucos indivíduos de cada espécie, e poucas espécies abundantes.

*Aulacoseira granulata* do grupo das diatomáceas é indicadoras de ambientes que apresentam moderado grau de impacto. Neste ambiente com a remoção de areia do fundo, é provável que tenha ocorrido um aumento de matéria orgânica particulada na coluna d'água proporcionando maior disponibilidade dos nutrientes, favorecendo o aumento da densidade destas duas espécies. O ciclo de vida da *Aulacoseira* está condicionado a sua alta taxa de afundamento que está relacionado em função da densidade específica dos filamentos que precisam ser ressuspensos periodicamente para a zona de luz, através de processos hidrodinâmicos.

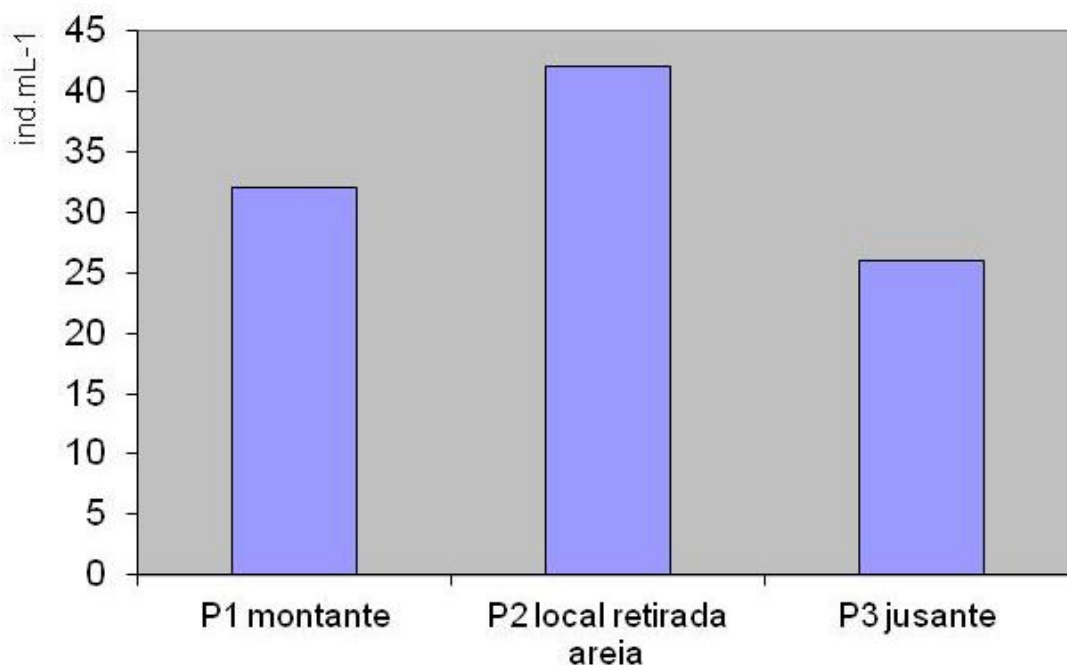
Segundo Reynolds(1987), a composição do fitoplâncton é influenciada por fatores bióticos e abióticos como, por exemplo, à mistura da coluna d'água, luz, temperatura e nutrientes. Assim, a variação da composição específica ou da densidade do fitoplâncton está associada geralmente a fatores locais.

O grupo das bacilariofíceas destaca-se por suas espécies estarem presentes em grande número em qualquer lugar ao longo de um rio. Devido a sua sensibilidade ambiental elas apresentam maior ou menor tolerância respondendo as mudanças ocasionadas pelo ambiente. Na estação do outono, período em que a temperatura começa a diminuir, o grupo das diatomáceas se destaca em relação aos demais grupos de algas por apresentar neste período, maior riqueza e maior densidade de espécies.

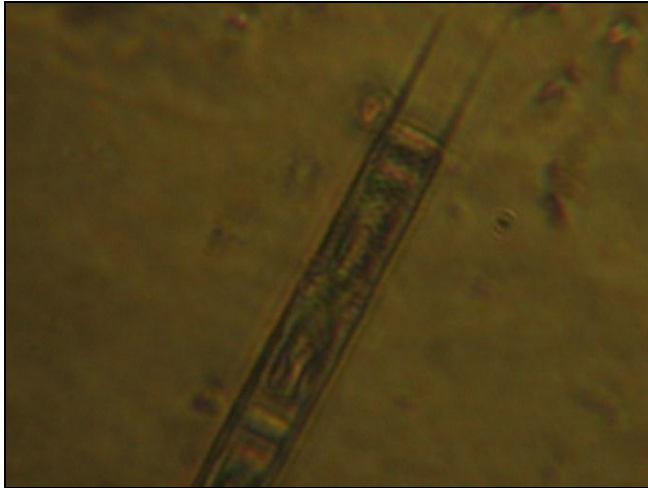
**Tabela 3:** Lista das espécies de algas fitoplanctônicas (ind/mL), dos diferentes grupos de algas observados nos locais a montante (P1), de retirada de areia (P2) e a jusante (P3) no período de junho de 2012 no rio Jacuí, RS. (\* espécies abundantes)

ESPÉCIES	PONTOS DE AMOSTRAGEM					
	P1	P1	P2	P2	P3	P3
<b>Divisão: Heterocontophyta</b>						
<b>Classe: Bacillariophyceae</b>						
<i>Achnanthes inflata</i>			1	1		
<i>Amphora montana</i>			1	1		
<i>Aulacoseira granulata</i>	5*	4*	4*	3*	2*	2*
<i>A. ambigua</i>	3	3	7*	5*		
<i>A. distans</i>			1	1	2*	2*
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	4*	3*	4*	3*		
<i>Cocconeis placentula</i>					2*	2*
<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>acuta</i>	3	3	1	1		
<i>Cymbella affinis</i>					1	1
<i>Diploneis</i> sp	1	1				
<i>Encyonema minutum</i>			1	1		
<i>Encyonema mesianum</i>			6*	5*		
<i>Eunotia</i> sp					4*	4*
<i>Frustulia crassinervia</i>			1	1		
<i>Gomphonema affine</i>			2	2		
<i>Gomphonema</i> cf. <i>clevei</i>	1	1				
<i>Gomphonema gracile</i>	1	1	3	2		
<i>Gomphonema</i> sp					1	1
<i>Gyrosigma</i> cf. <i>spencerii</i>			1	1		
<i>Hantzschia amphioxys</i>	2	2	3	2		
<i>Hydrosera triqueta</i>	1	1	1	1	2*	2*
<i>Hipodonta capitata</i>					1	1
<i>Luticola goeppertiana</i>			1	1		
<i>Luticola mutica</i>			1	1		
<i>Melosira varians</i>	1	1	9*	7*		
<i>Navicula</i> sp			1	1		
<i>Navicula</i> sp2					1	1
<i>Nitzschia palea</i>			1	1		
<i>Pleurosira laevis</i>					1	1
<i>Pinnularia</i> sp					1	1
<i>Surirella guatimalensis</i>					1	1
<i>Surirella tenera</i>					1	1
<i>Thalassiosira eccentrica</i>	11*	9*			2*	2*
<i>Ulnaria acus</i>			1	1		
<b>Total</b>						
<b>Divisão: Chlorophyta</b>						

ESPÉCIES	PONTOS DE AMOSTRAGEM					
	P1	P1	P2	P2	P3	P3
<b>Classe: Chlorophyceae</b>						
<i>Desmodesmus opoliensis</i>			1	1		
<i>Monoraphidium irregulare</i>	4*	3*			1	1
<i>Pandorina morum</i>	1	1				
<b>Total</b>						
<b>Divisão: Euglenophyta</b>						
<b>Classe: Euglenophyceae</b>						
<i>Euglena acus</i>			1	1	1	1
<b>Total</b>						
<b>Total ind/ml</b>	<b>38</b>	<b>32</b>	<b>53</b>	<b>42</b>	<b>24</b>	<b>26</b>
<b>Riqueza</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>23</b>	<b>23</b>	<b>16</b>	<b>16</b>
<b>Índice de Diversidade (H')</b>	<b>2,23</b>		<b>2,7</b>		<b>2,65</b>	



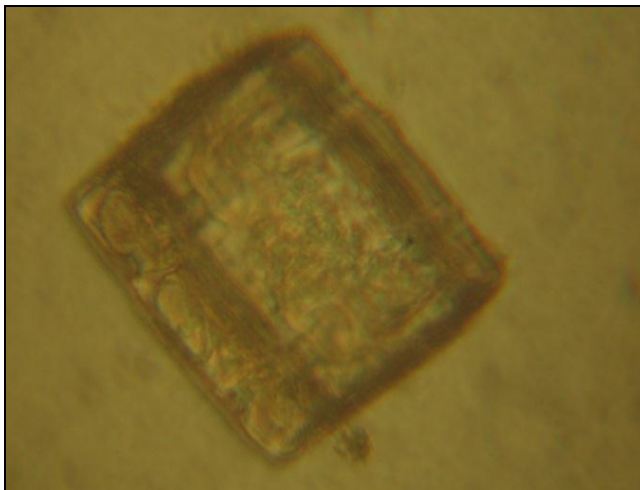
**Gráfico 03:** Total de indivíduos (ind.mL<sup>-1</sup>) dos diferentes grupos de algas observados nos locais a montante (P1), de retirada de areia (P2) e a jusante (P3) no período de junho de 2012 no Rio Jacuí, RS.



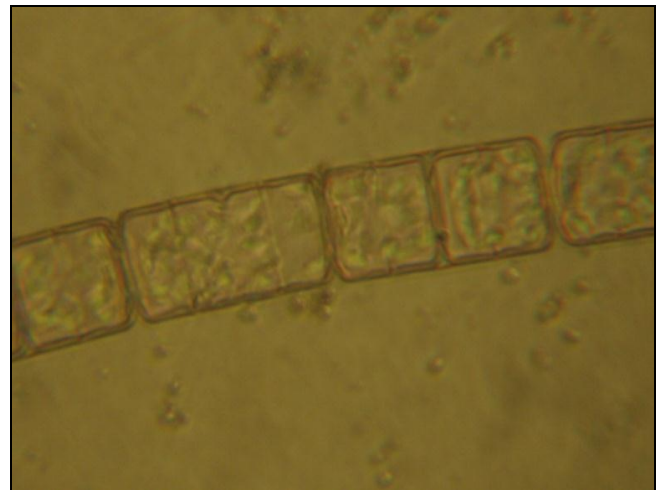
**Foto 07:** Bacillariophyceae (Diatomácea)- *Aulacoseira granulata*.



**Foto 08:** Bacillariophyceae (Diatomácea) - *Hydrosera triqueta*.



**Foto 09:** Bacillariophyceae (Diatomácea) - *Hydrosera triqueta* (vista pleural).



**Foto 10:** Bacillariophyceae (Diatomácea) - *Melosira varians*.

## Zooplâncton e Macroinvertebrados

Como resultado da análise quali-quantitativa das amostras obtidas nos Pontos P1, P2 e P3 no rio Jacuí, em julho de 2012, a composição da comunidade zooplanctônica esteve constituída de 25 diferentes táxons (espécies ou morfoespécies) distribuídos nos seguintes filos: Protozoa, Rotifera, Platyhelminthes e Arthropoda (Crustacea, Insecta e Chelicerata) (Tabela 04).

Conforme constatado através da análise das amostras, o Ponto três (P3) confirmou-se como o de maior densidade, com 596 ind. mL<sup>-1</sup>, seguido do Ponto um (P1) com 440 ind. mL<sup>-1</sup> e do Ponto dois (P2) com 344 ind. mL<sup>-1</sup> (Tabela 04 e Gráfico 04). Tais densidades são consideradas medianas, em reação às amostragens anteriores.

Constatam-se densidades muito baixas de protozoários e de rotíferos. Novamente são encontrados esses organismos através do testemunho de lóricas resistentes, as quais permitem a melhor visualização e identificação, principalmente após a fixação da amostra com formol.

Os crustáceos foram bem representados, tanto no aspecto da riqueza como na abundância, estando presentes organismos dos seguintes grupos: Cladocera, Copepoda (Cyclopoida, Harpaticoida e Calanoida). As densidades maiores foram encontradas de copépodos, sendo observados diferentes estágios de desenvolvimento desses organismos como náuplios, copepoditos e ciclopoidea adulto, indicando que tais crustáceos se desenvolvem ao longo do ano, já que foram observadas essas características em coletas anteriores. Os crustáceos são responsáveis pela maior biomassa da comunidade zooplanctônica, e, portanto, são importantes na cadeia alimentar no ecossistema, servindo de alimentos para outros invertebrados, bem como para pequenos vertebrados.

Constata-se a quase ausência de insetos nas amostras avaliadas, visto a pouca ocorrência de dípteros e efemerópteros nos Pontos um (P1) e dois (P2).

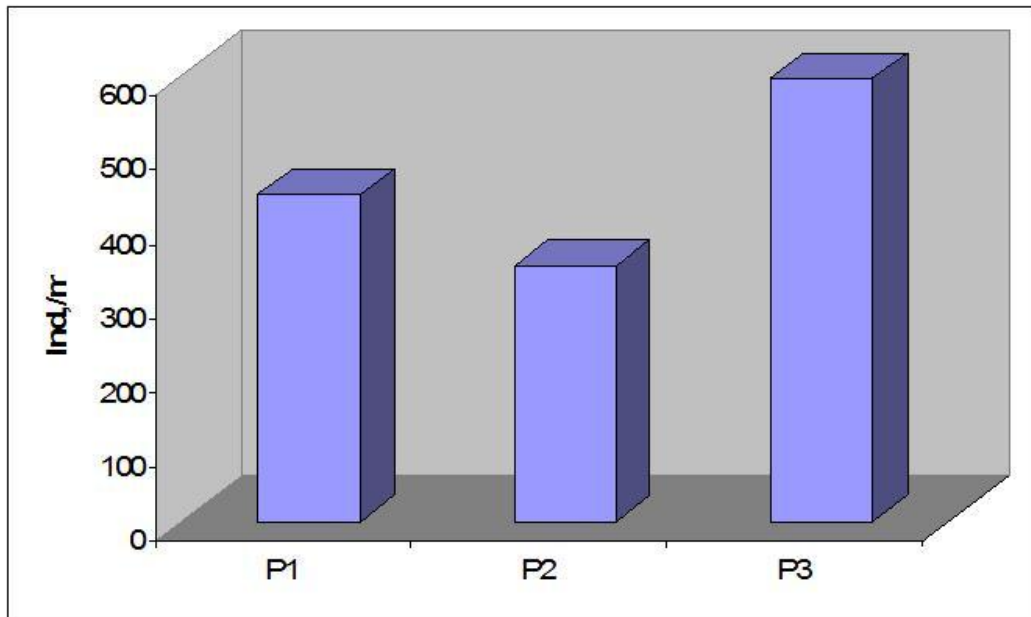
Os índices de diversidade nos pontos amostrados (Tabela 4) foram relativamente baixos, havendo poucas variações entre os três pontos avaliados, sendo menores que os índices obtidos na amostragem anterior. O Ponto dois (P2) apresentou-se, novamente, com o maior valor ( $H' = 1,90$ ), seguido do Ponto três (P3) ( $H' = 1,59$ ) e do Ponto um (P1) ( $H' = 1,58$ ).

Quanto à análise de macroinvertebrados bentônicos, constatou-se a quase ausência de organismos nas amostras avaliadas, o que justifica, novamente, a ausência de lista de organismos encontrados. Foram registradas a presença de pedaços de conchas de *Limnoperna fortunei* no Ponto P2. Esse bivalve invasor tem sido largamente encontrado na bacia hidrográfica do Guaíba, desde o início da década de 2000, quando foi introduzido por navios cargueiros pelo rio da Prata, na Argentina. Além desse invasor, foram também encontrados pedaços de outros bivalves, provavelmente de *Corbiculla* sp. Vermes do grupo Nematoda foram encontrados nas amostras P1 e P3.

**Tabela 4:** Densidades de zooplâncton (ind. mL<sup>-1</sup> ) obtidas nas amostras coletadas a montante (P1), retirada de areia (P2) e a jusante (P3), em agosto de 2012, rio Jacuí, RS.

FILO/CLASSE/ORDEM	FAMÍLIA/GÊNERO/ ESPÉCIE/MORFOESPÉCIE	PONTOS AMOSTRAIS		
		P1	P2	P3
		Montante ind./mL	Centro ind./mL	Jusante ind./mL
<b>PROTOZOA</b>	<i>Arcella</i> sp.		8	
<b>ROTIFERA</b>	<i>Brachyonus</i> sp 1	8		
	<i>Centopyxis</i> sp.			4
	<i>Keratella</i> sp.		4	
	<i>Tricocerca</i> sp.		4	
	<i>Lepadella</i> sp.			4
<b>PLATYHELMINTHES/</b>	Trematoda – morf. 1		16	
<b>ARTRHOPODA/ CRUSTACEA/ CLADOCERA</b>	<i>Bosmina</i> sp.	4	4	24
	<i>Alona</i> sp,	4		
	<i>Chidorus</i> sp.	4		8
	<i>Daphnia</i> sp,		4	
	<i>Diaphanosoma</i> sp.			4
	<i>Euryalona</i> sp.	4		
	<i>Macrotrix</i> sp.	4		
	<i>Moina</i> sp.	8	4	4
	<i>Simocephalus</i> sp.			4
<b>COPEPODA/CYCLOPOIDA</b>	Náuplio	188	84	256
	Copepodito	20	68	68
	<i>Mesocyclops</i> sp.	72	52	56
	<i>Tropocycops</i> sp.		8	
<b>CALANOIDA</b>	<i>Notodiaptomus</i> sp.	116	84	156
<b>HARPATICOIDA</b>	Harpaticoida - Morf. 1			4
<b>INSECTA/ DIPTERA</b>	Diptera – Morf. 1	4		
<b>EPHEMEROPTERA</b>	Caenidae – Morf.			4
<b>CHELICERATA/ HYDRACARINA</b>	Hydracarina – Morf. 1	4	4	
<b>Total ind/mL</b>		<b>440</b>	<b>344</b>	<b>596</b>
<b>Índice de Diversidade (H')</b>		<b>1,58</b>	<b>1,90</b>	<b>1,59</b>





**Gráfico 04.** Densidades totais (ind.mL<sup>-1</sup>) dos diferentes grupos de zooplâncton observadas nos locais a montante (P1), centro (P2) e jusante (P3) de retirada de areia em junho de 2012, Rio Jacuí, RS.



**Foto 11:** Representantes de Crustacea, Copepoda (Cyclopoida) e Cladocera encontrados na amostras de zooplâncton dos Pontos (P1, P2 e P3), na amostragem de junho de 2012, rio Jacuí, RS.

#### 4.3. CAMPANHA DE AGOSTO DE 2012

##### **Fitoplâncton**

Como resultado da análise quantitativa, a composição da comunidade fitoplanctônica esteve constituída de 31 espécies na amostragem de agosto de 2012, correspondendo à

estação do inverno nos pontos de amostragem a montante (Ponto 1), no local de retirada de areia (Ponto 2) e a jusante (Ponto 3).

Nesta amostragem cerca de 58% pertenceram à classe das bacilariofíceas, 13% à classe das clorofíceas e 16% à classe das euglenofíceas, 6,54% crysofíceas e 3,22% pertenceram aos grupos das dinofíceas e cianobactérias. Os totais de indivíduos por mililitro estão listados e representados na Tabela 5 e Gráfico 5.

As espécies abundantes foram: *Aulacoseira granulata*, nos Pontos 1 e 2 e *Aulacoseira distans* no Ponto 3 do grupo das bacilariofíceas (diatomáceas). E, *Cryptomonas erosa*, do grupo das crysofíceas e *Ceratium cf. hirundinella*, do grupo das dinofíceas foram abundantes nos três pontos amostrados.

Os índices de diversidade nos três pontos amostrados apresentaram uma variação de 1,78 a 2,31 nat.ind<sup>-1</sup>. Considerou-se desta maneira que a comunidade das algas fitoplanctônicas é homogênea, apresentando uma riqueza que variou de 10 a 18 espécies, porém com poucos indivíduos de cada espécie, e poucas espécies abundantes.

*Aulacoseira granulata* e *A. distans* do grupo das diatomáceas são indicadoras de ambientes que apresentam moderado grau de impacto. O grupo das bacilariofíceas destaca-se por suas espécies estarem presentes em grande número em qualquer lugar ao longo de um rio. Devido a sua sensibilidade ambiental elas apresentam maior ou menor tolerância respondendo as mudanças ocasionadas pelo ambiente. Nas estações do outono e inverno, períodos em que a temperatura diminui, o grupo das diatomáceas destaca-se em relação aos demais grupos de algas apresentando nestes períodos, maiores riquezas e maiores densidades de espécies.

Segundo Reynolds (1987), a composição do fitoplâncton é influenciada por fatores bióticos e abióticos como, por exemplo, à mistura da coluna d'água, luz, temperatura e nutrientes. Assim, a variação da composição específica ou da densidade do fitoplâncton está associada geralmente a fatores locais, considerando que, em períodos de chuvas a densidade do fitoplâncton diminui consideravelmente, devido ao aumento do volume d'água.

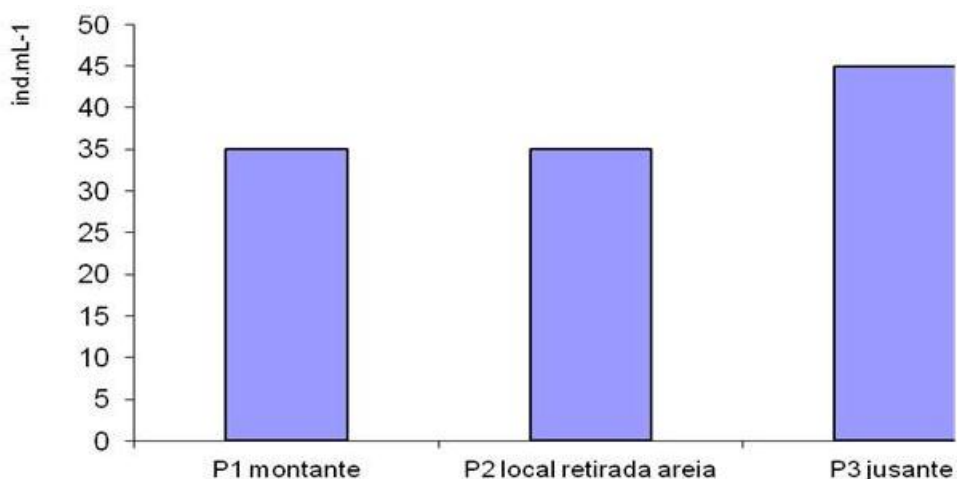
A abundância do dinoflagelado *Ceratium cf. hirundinella*, provavelmente tenha ocorrido, porque neste período houve um gradiente de temperatura, oxigênio dissolvido e irradiação, apresentando mudanças nos valores de oxigênio em curtos e longos espaços de tempo, também foi provável, que as concentrações de clorofila e N inorgânico estivessem baixas (Harris, *et. al.* 1979).

Este fenômeno confirma o fato de que esta espécie migra junto à coluna d' água para utilizar nutrientes, considerando esta característica uma vantagem desta alga em relação as outras espécies do fitoplâncton.

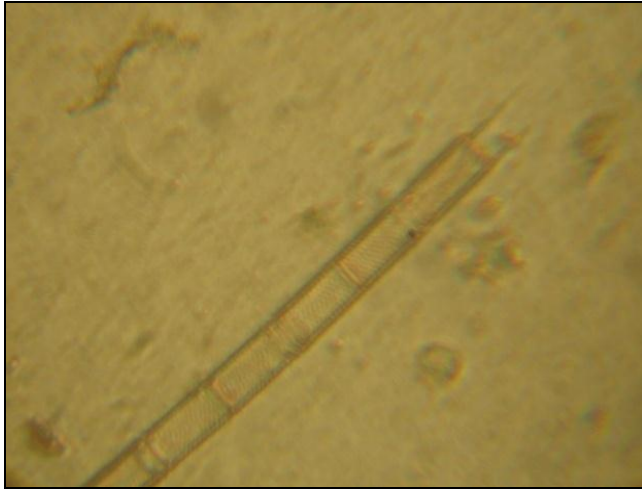
**Tabela 05:** Lista das espécies de algas fitoplanctônicas (ind/mL), dos diferentes grupos de algas observados nos locais a montante (P1), de retirada de areia (P2) e a jusante (P3) no período de agosto de 2012 no rio Jacuí, RS. (\* espécies abundantes)

ESPÉCIES	PONTOS AMOSTRAGEM					
	P1	P1	P2	P2	P3	P3
<b>Divisão: Heterokontophyta</b>						
<b>Classe: Bacillariophyceae</b>						
<i>Achnantheidium minutissimum</i>	1	1				
<i>Aulacoseira granulata</i>	4*	3*			6*	6*
<i>Aulacoseira distans</i>	1	1	1	1	4*	4*
<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>acuta</i>	1	1				
<i>Encyonema minutum</i>	1	1				
<i>Encyonema mesianum</i>			1	1		
<i>Eunotia</i> sp					1	1
<i>Fragilaria</i> sp					1	1
<i>Gomphonema gracile</i>	2	2				
<i>Hantzschia amphioxys</i>	1	1				
<i>Luticola mutica</i>	1	1				
<i>Melosira varians</i>					1	1
<i>Nitzschia nana</i>	1	1				
<i>Placoneis</i> sp	1	1			1	1
<i>Pinnularia</i> sp			1	1		
<i>Sellaphora</i> sp			1	1		
<i>Surirella tenera</i>	2	2			1	1
<i>Thalassiosira eccentrica</i>	1	1				
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>13</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>15</b>	<b>15</b>
<b>Divisão: Cyanophyta</b>						
<b>Classe: Cyanophyceae</b>						
<i>Lingbya</i> sp			3	3		
<b>Total</b>			<b>3</b>	<b>3</b>		
<b>Divisão: Chlorophyta</b>						
<b>Classe: Chlorophyceae</b>						
<i>Ankistrodesmus fusiformis</i>	1	1				
Cloro filamentosa			1	1		
<i>Scenedesmus</i> sp	2	2				

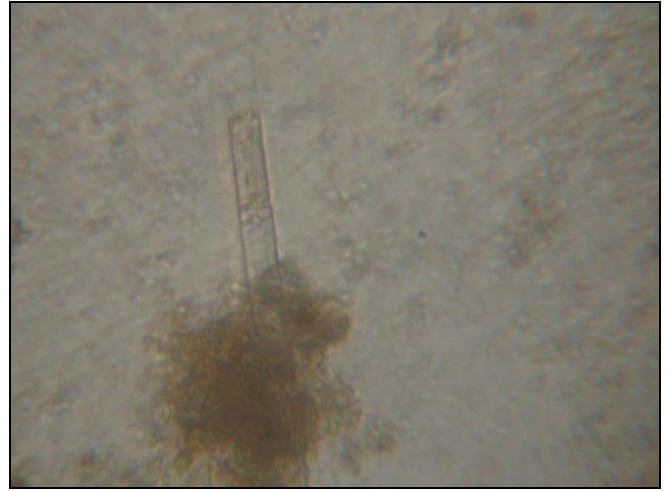
<i>Closterium kuetzingii</i>					1	1
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Divisão: Euglenophyta</b>						
<b>Classe: Euglenophyceae</b>						
<i>Euglena acus</i>			1	1	2	2
<i>Phacelus sp</i>					1	1
<i>Trachelomonas hispida</i>	2	2				
<i>Trachelomonas volvocina</i>					1	1
<i>Teachelomonas sp.</i>					2	2
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
<b>Divisão: Heterokontophyta</b>						
<b>Classe: Crysophyceae</b>						
<i>Cryptomonas erosa</i>	5*	4*	8*	9*	8*	8*
<i>Cryptomonas phaseolus</i>	1	1	2	2	2	2
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
<b>Divisão: Dinophyta</b>						
<b>Classe: Dinophyceae</b>						
<i>Ceratium cf. hirundinella</i>	17*	13*	12*	14*	12*	12*
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>13</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
<b>Total ind/ml</b>	<b>45</b>	<b>35</b>	<b>31</b>	<b>35</b>	<b>44</b>	<b>45</b>
<b>Riqueza</b>	<b>18</b>		<b>10</b>		<b>15</b>	
<b>Índice de Diversidade (H')</b>	<b>2,31</b>		<b>1,78</b>		<b>2,26</b>	



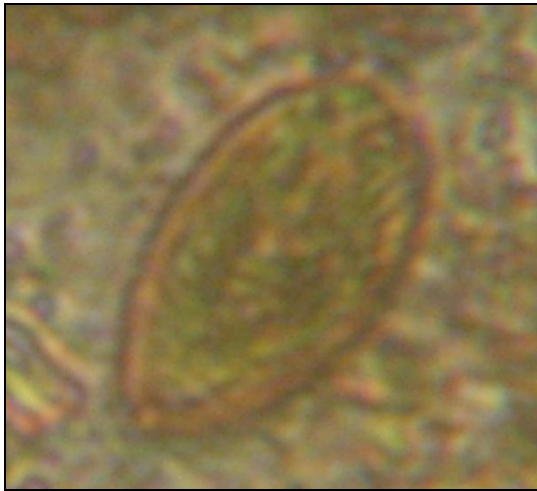
**Gráfico 05:** Total de indivíduos (ind.mL<sup>-1</sup>) dos diferentes grupos de algas observados nos locais a montante (P1), de retirada de areia (P2) e a jusante (P3) no período de agosto de 2012 no Rio Jacuí, RS.



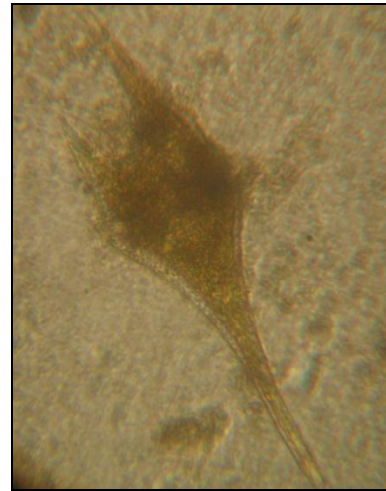
**Foto 12.** Bacillariophyceae (Diatomácea) - *Aulacoseira granulata*.



**Foto 13.** Bacillariophyceae (Diatomácea) *Aulacoseira granulata* .



**Foto 14:** Crysophyceae - *Cryptomonas erosa*.



**Foto 15:** Dinophyceae - *Ceratum* cf. *Hirundinella*.

## Zooplâncton e Macroinvertebrados

Como resultado da análise quali-quantitativa das amostras obtidas nos Pontos P1, P2 e P3 no Rio Jacuí, em agosto de 2012, a composição da comunidade zooplanctônica esteve constituída de 39 diferentes táxons (espécies ou morfoespécies) distribuídos nos seguintes filos: Protozoa, Rotífera, Nematoda, Annelida e Arthropoda (Crustacea e Insecta) (Tabela 06). Observa-se uma maior riqueza de táxons nessa coleta, se comparada com a anterior que foi de 25.

Conforme constatado através da análise das amostras, o Ponto dois (P2) apresentou como o de maior densidade, com 1216 ind. mL<sup>-1</sup>, seguido do Ponto um (P1) com 932 ind. mL<sup>-1</sup> e do Ponto três (P3) com 812 ind. mL<sup>-1</sup> (Tabela 06 e Gráfico 06). Tais densidades são consideradas elevadas por serem o dobro das obtidas na amostragem anterior.

Constatam-se densidades baixas de protozoários e de rotíferos, embora os primeiros tenham aumentado de sensibilidade nessa amostragem. Tanto os rotíferos como os protozoários são, novamente, encontrados através do testemunho de lóricas ou tecas resistentes, as quais permitem a melhor visualização e identificação, principalmente após a fixação da amostra com formol.

Os crustáceos novamente, foram os que apresentaram as maiores abundâncias e riquezas de espécies (morfoespécies), estando presentes organismos dos seguintes grupos: Cladocera e Copepoda (Cyclopoida, Harpacticoida e Calanoida). As densidades maiores foram encontradas de copépodas, sendo observados diferentes estágios de desenvolvimento desses organismos como náuplios, copepoditos e ciclopoidea e calanoidas adultos, indicando que tais crustáceos se desenvolvem ao longo do ano, já que foram observadas essas características, também nas amostragens anteriores. Os crustáceos são responsáveis pela maior biomassa da comunidade zooplanctônica, e portanto, são importantes na cadeia alimentar no ecossistema, servindo de alimentos para outros invertebrados, bem como para pequenos vertebrados.

Constata-se a quase ausência de insetos nas amostras avaliadas, visto a pouca ocorrência de dípteros e efemerópteros nos Pontos um (P1) e dois (P2).

Os índices de diversidade nos pontos amostrados (Tabela 6) foram relativamente baixos, embora maiores que a amostragem anterior, havendo poucas variações entre os três pontos avaliados. O Ponto três (P3) apresentou o maior valor ( $H' = 2,28$ ), seguido do Ponto um (P1) ( $H' = 2,03$ ) e do Ponto dois (P2) ( $H' = 2,00$ ).

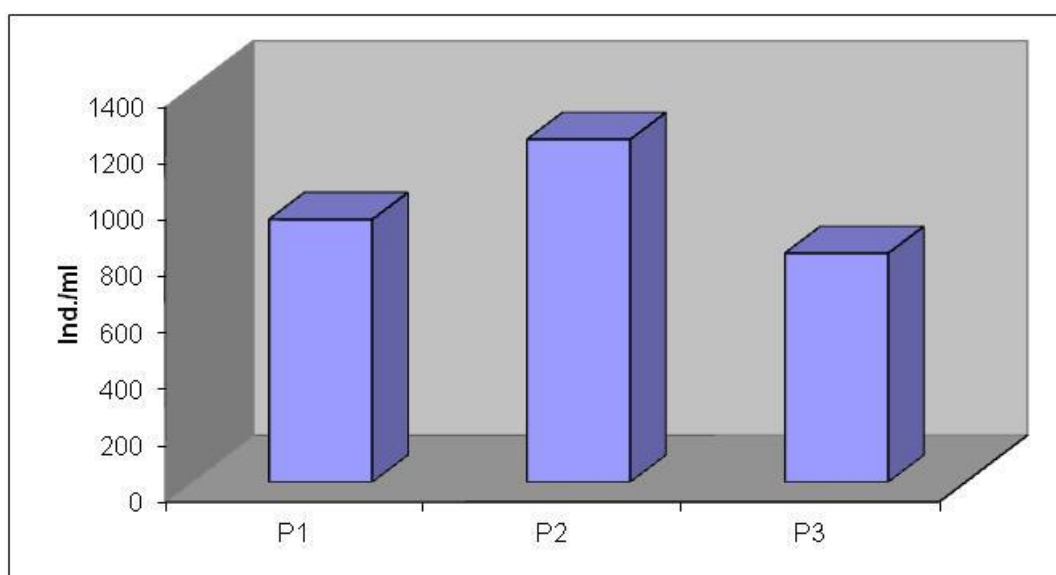
Quanto à análise de macroinvertebrados bentônicos, constatou-se, novamente, a quase ausência de organismos nas amostras avaliadas, o que justifica, a falta de lista de organismos encontrados. Foi registrada a presença de pedaços (com e sem perleostaco) de conchas de *Limnoperna fortunei* no Ponto P3. Esse bivalve invasor tem sido largamente encontrado na bacia hidrográfica do Guaíba, desde o início da década de 2000, quando foi introduzido por navios cargueiros pelo rio da Prata, na Argentina. Além desse invasor, foram também encontrados, nesse ponto, valvas isoladas de outro bivalve – a *Corbicula* sp. Vermes do grupo Nematoda e Annelida (Oligochaeta) foram encontrados nas amostras P1 e P3. Constatou-se, novamente, que a baixa densidade das amostras, aqui relatadas, não confere com o que comumente se conhece para a bacia hidrográfica em questão. Isso nos leva a crer sobre a heterogeneidade do ambiente bentônico no manancial, pois é conhecida uma grande variedade já registrada de invertebrados aquáticos, principalmente em locais próximos às margens e onde a vegetação aquática está estabelecida. Moura *et al.* (2000), pesquisando a associação de invertebrados com macrófitas aquáticas no Parque Estadual Delta do Jacuí, área bastante próxima à trabalhada no presente, encontrou 9 famílias de

moluscos, 4 de coleópteros e 4 de crustáceos, principalmente em *Eichhornia azurea* e *E. crassipes*, duas espécies de macrófitas aquáticas bastante abundantes na área do delta. Tavares *et al.* (2003) também revelou uma representativa associação de esponjas com moluscos bivalves *Limnoperna fortunei* e *Eupera klappenbach* nas raízes de *Eichhornia crassipes* e *E. azurea*, ambos filtradores e considerados indicadores de boas condições ambientais. Mesmo que a avaliação seja do sedimento, representando um dos locais de implantação da comunidade bentônica, é importante a associação da vegetação marginal do manancial hídrico, já que tal proximidade torna o substrato com maior riqueza de matéria orgânica e conseqüentemente, propiciando maior abundância de alimento para determinadas espécies. Tais inferências permitem considerar importante a manutenção da vegetação da orla da bacia hidrográfica do Guaíba, já que é nela que a fauna de invertebrados bentônicos se estabelece e se desenvolve com sucesso. A movimentação da água através das embarcações e retirada excessiva de sedimento pode diminuir a manutenção dessa condição de substrato para tal comunidade. Assim, é fundamental que se mantenha uma distância necessária do ponto de extração das margens do manancial, atendendo às exigências da legislação.

**Tabela 06:** Densidades de zooplâncton (ind. mL<sup>-1</sup>) obtidas nas amostras coletadas a montante (P1), retirada de areia (P2) e a jusante (P3), em agosto de 2012, rio Jacuí, RS.

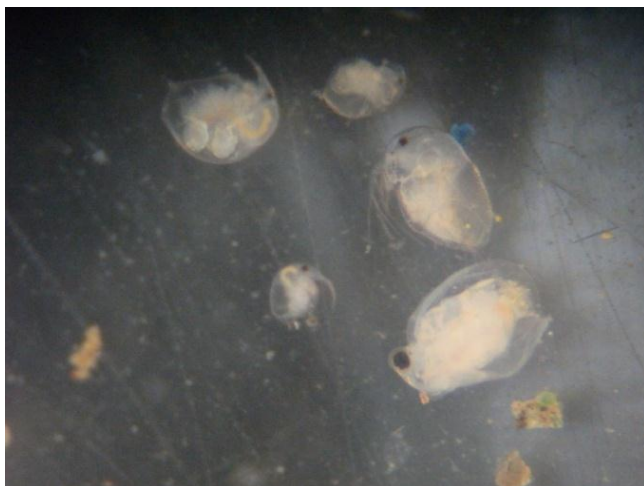
FILO/CLASSE/ORDEM	FAMÍLIA/GÊNERO/ ESPÉCIE/MORFOESPÉCIE	PONTO AMOSTRAL		
		P1	P2	P3
		Montante	Centro	Jusante
		ind./mL	ind./mL	ind./mL
PROTOZOA	<i>Arcella</i> sp.	12	12	8
	<i>Diffugia</i> sp. 1	16	12	
	<i>Diffugia</i> sp. 2		4	8
	<i>Diffugia oblonga</i>			4
	<i>Codonella</i> sp.			4
	<i>Tintindinium</i> sp.			4
ROTIFERA	<i>Brachyonus</i> sp 1		4	4
	<i>Brachyonus</i> sp 2		8	
	<i>Centopyxis</i> sp.			8
	<i>Euchlanis</i> sp.	4		
	<i>Kellicottia</i> sp. 1		12	12
	<i>Kellicottia</i> sp. 2		8	16
	<i>Keratella</i> sp.1	32	36	24
	<i>Keratella</i> sp.2	4	4	
	<i>Phylodina</i> sp.		4	
	<i>Platyas</i> sp.		4	4
	<i>Plationus</i> sp.			12
	<i>Tetramastix</i> sp.	4	4	12

FILO/CLASSE/ORDEM	FAMÍLIA/GÊNERO/ ESPÉCIE/MORFOESPÉCIE	PONTO AMOSTRAL		
		P1	P2	P3
		Montante	Centro	Jusante
		ind./mL	ind./mL	ind./mL
	<i>Tricocerca</i> sp.	4		
	<i>Lepadella</i> sp.			4
<b>NEMATODA/ NI</b>	Nematoda – morf. 1	4	8	8
<b>ANNELIDA/ Oligochaeta</b>	Oligochaeta – morf. 1	8		
<b>ARTRHOPODA/ CRUSTACEA/ CLADOCERA</b>	<i>Alona</i> sp.		4	24
	<i>Bosmina</i> sp.		32	36
	<i>Chidorus</i> sp.	64	44	40
	<i>Daphnia</i> sp.	4	4	8
	<i>Diaphanosoma</i> sp.	8	4	
	<i>Euryalona</i> sp.			16
	<i>Macrotrix</i> sp.		8	12
	<i>Moina</i> sp.	4	20	
	<i>Simocephalus</i> sp.	40		8
COPEPODA/CYCLOPOIDA	Náuplio	284	328	296
	Copepodito	276	408	168
	<i>Mesocyclops</i> sp.	40	168	24
	<i>Tropocyclops</i> sp.	32		
CALANOIDA	<i>Notodiaptomus</i> sp.	84	68	48
HARPATICOIDA	Harpaticoida - Morf. 1		4	
<b>INSECTA/ DIPTERA</b>	Diptera – Chironomidae - Morf. 1	4	4	
EPHEMEROPTERA	Caenidae – Morf.	4		
<b>Total ind/mL</b>		<b>932</b>	<b>1216</b>	<b>812</b>
<b>Índice de Diversidade (H')</b>		<b>2,03</b>	<b>2,00</b>	<b>2,28</b>



**Gráfico 06:** Densidades totais (ind.mL<sup>-1</sup>) dos diferentes grupos de zooplâncton observadas nos locais a montante (P1), centro (P2) e jusante (P3) de retirada de areia em agosto de 2012, Rio Jacuí, RS.





**Foto 16:** Representantes de Crustacea) Cladocera de diferentes taxons e de diferentes estágios de Copepoda (Cyclopoida) encontrados na amostras de zooplâncton dos Pontos (P1, P2 e P3), na amostragem de agosto de 2012, rio Jacuí, RS.



**Foto 17:** Representante de Diptera (Chironomidae) encontrado nos Pontos (P1 e P2) na amostragem de agosto de 2012, rio Jacuí, RS.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A avaliação das campanhas de amostragem executadas durante o ano de 2012, confirma a tendência de estabilidade verificada nos outros períodos de monitoramento.

Na avaliação da comunidade fitoplanctônica, o grupo das bacilariofíceas continuou sendo o mais destacado, em abundância e/ou dominância, principalmente com as espécies de *Aulacoseira granulata* e *A. granulata* var. *angustissima*, na maioria dos períodos amostrados.

Nos períodos de amostragem mais quentes, no verão foi constatada a dominância da espécie de clorofíceas, *Eudorina elegans*, provavelmente por estar relacionada ao aumento da temperatura na água, a velocidade da correnteza e ao afundamento e ressuspensão periódica desta alga em busca de luminosidade.

A avaliação das comunidades zooplanctônicas em todas as amostragens indicou uma fauna típica desse compartimento ambiental, havendo representantes de Protozoários, Rotíferos e Artrópodos (crustáceos e insetos) e eventualmente vermes nematódeos. Os organismos encontrados dos diferentes táxons dos grupos supra citados, embora muitos identificados no nível de grande grupo ou morfosspecies, fazem parte da biota da Bacia Hidrográfica do Guaíba, sendo que nenhum citado está em risco de extinção. Dentre os protozoários e rotíferos registrados, geralmente são os portadores de caracas ou tecas

protetoras as quais permitem melhor testemunho pela resistência da estrutura após a fixação da amostra.

Os índices de diversidade variaram pouco ao longo de todas as campanhas, nos três pontos amostrados.

A análise de macroinvertebrados através de amostras de sedimentos vem indicando repetidamente a quase ausência de organismos nesse compartimento ambiental. Observou-se que foram poucos invertebrados inteiros, além de pedaços de conchas de bivalves e de gastrópodes. Também verificou-se a presença de diferentes tipos de sedimentos nos pontos amostrados, variando de areia muito fina à grossa e a presença de lodo em algumas amostras. A presença de material orgânico em alguns pontos poderia aumentar a densidade de invertebrados bentônicos, como anelídeos da família Tubificidae, mas não foi o que ocorreu. A carência de representantes bentônicos nas amostras pode registrar um substrato naturalmente não propício à ocorrência de organismos. Assim, é aconselhável para futuras avaliações, a amostragem, além da de sedimento como é feita, a da fauna fixada na vegetação aquática próxima ao ponto da retirada de sedimento, através da coleta de porções de plantas e raízes submersas.

Em relação à possibilidade de a extração de areia de calha fluvial influenciar a estruturação da comunidade dos macroinvertebrados bentônicos, constata-se o que segue. Não são verificadas alterações significativas na comunidade de macroinvertebrados bentônicos entre os trechos de rio estudados em área de extração de areia e áreas atualmente isentas dessa atividade. Isso faz com que se possa inferir que a atividade areeira não é agente que degrada de forma mensurável a macrofauna bentônica. Sugere-se, como medida de precaução, que se continue a preservar a faixa de margem para a manutenção da comunidade planctônica e bentônica. É na zona litoral que se encontram as maiores diversidade e abundância de organismos, já que aí a influência da correnteza é menor e há maior disponibilidade de nutrientes.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- BACHMANN, A. O. 1981. Claves para determinarlas familias, las subfamilias y los generos de Hydrophiloidea acuaticos, y las especies de Hydrophilinae de la Republica Argentina (Coleoptera). *Revta soc. Ent. Argentina*, 40(1-4):1-9.
- BACHMANN, A. O., MAZZUCCONI, S. A. 1995. Insecta Heteroptera (= Hemiptera s. str.). In: LOPRETTO, E.L., TELL, G. Ecosistemas de aguas continentales – Metodologias para su estudio. Ediciones Sur, p. 1291-1310.
- BOND-BUCKUP, G., BUCKUP, L. 1999. Caridea (pitos, camarões de água doce e marinhos). In: BUCKUP, L., BOND-BUCKUP, G. Os crustáceos do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, p. 300-318.
- CARVALHO, A. L. & CALIL, E. R. 2000. Chaves de identificação para as famílias de Odonata (Insecta) ocorrentes no Brasil, adultos e larvas. *Papeis Avulsos de Zoologia, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo*, 41(15):223-241.
- DMAE. Departamento Municipal de Águas e Esgotos. 1973. O Rio Guaíba e seus contribuintes: o plâncton e o bêtos. DMAE/CESB: Porto Alegre, 213p.
- ESTEVES, F. A. 1988. Fundamentos de Limnologia. Rio de Janeiro: Interciência /FINEP, 75p.
- FIORENTIN, G. L. 1989. Caracterização de formas jovens aquáticas de Ephemeroptera, Odonata, Plecoptera e hemiptera, coletados em três municípios do Rio Grande do Sul, Brasil (Insecta – Pterygota). Dissertação de Mestrado, Instituto de Biociências da PUCRS. 146p. il.
- HARRIS, G.P. HEANEY S.I. & TALLING J.F. 1979. Physiological and environmental constraints in the ecology of the planktonic dinoflagellate *Ceratium hirundinella*. *Freshwater Biology*. v. 9, Issue 5, pg. 413-428.
- HUBER-PESTALOZZI, G. 1955. Euglenophyceen. DAS PHYTOPLANKTON des Susswässers. Systematik und Biologie. Stuttgart: E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, pt. 4, 606p. (Die Binnengewässer. August Thienemann,16). - Chlorophyceae - Volvocales. DAS PHYTOPLANKTON des Susswässers. Systematik und Biologie. Stuttgart: E.Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, 1961. pt. 5, 744p. (Die Binnengewässer. August Thienemann, 16).

- KRAMER K., LANGE-BERTALOT H. 1991. Bacillariophyceae: Centrales, Frafilariaceae, Eunotiaceae. In: Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H., *et al.* Süßwasserflora von Mitteleuropa. Stuttgart: G. Fischer, v.2, pt.3, 576p.
- LOBO, E., LEIGHTON, G. 1986. Estruturas comunitarias de las fitocenoses planctonicas de los sistemas de desembocaduras de rios y esteros de la zona central de Chile. *Revista Biologia Marina, Valparaiso*, v.22, n.1, p.1-29.
- MANSUR, M. C. D., SCHULZ, C. & GARCES, L. M. M. P. 1987. Moluscos Bivalves de Água Doce: Identificação dos Gêneros do Sul e Leste do Brasil. *Acta Biológica Leopoldensia, São Leopoldo*, 2:181-202.
- MAGALHÃES, C. 1999. Família Trichodactylidae (caranguejos braquiúros de água doce). In: BUCKUP, L., BOND-BUCKUP, G. Os crustáceos do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, p. 486-490.
- MOURA, L. A.; HEYDRICH, I.; BARCELLOS, A. & BARROS, M. 2000. Invertebrados associados a macrófitas aquáticas no Parque Estadual Delta do Jacuí, Rio Grande do Sul, Brasil. In: XXIII Congresso Brasileiro de Zoologia, Cuiabá, Universidade Federal de Mato Grosso.
- NIESER, N. & MELO, A. L. 1997. Os Heterópteros Aquáticos de Minas Gerais. Guia introdutório com chave de identificação para as espécies de Nepomorpha e Gerromorpha. Belo Horizonte, Editora UFMG, 177p.
- PAPPAS, J. L. & STOERMER, E. F. 1996. Quantitative method for determining a representative algal sample count. **Journal of Phycology**, n. 32, p. 693-696.
- PENNAK, R. W. 1978. Freshwater invertebrates of the United States. New York, Second Edition, John Wiley & Sons, Inc., 803p.
- PITONI, V. L. L., VEITENHEIMER, I. L., MANSUR, M. C. D. 1976. Moluscos do Rio Grande do Sul: coleta, preparação e conservação. *Iheringia, Sér. Divulgação*, n. 5, p. 25-68.
- ROQUE, F., TRIVINHO-STRIXINO, S. 2000. Avaliação preliminar da qualidade de água dos córregos do município de Luiz Antônio (SP) utilizando macroinvertebrados bentônicos como bioindicadores: subsídios para o monitoramento ambiental. *Ciênc. Biol. Ambient.*, São Paulo, v. 2, n. 1, p. 21-34.

- SANT'ANNA, C. L. 1984. Chlorococcales (Chlorophyceae) do Estado de São Paulo, Brasil. Berlin, 384p., 187 fig., 67 est. (Bibliotheca Phycologica).
- SKUJA, H. 1948. Taxonomie des Phytoplankton einiger Seen in Uppland, Schweden. Symbolae botanicae upsalienses, Uppsala, v.9, n.3, p. 1-399.
- SOARES, P. R. 1981. Larvas de Chironomídeos da Bacia do Jacuí – Sua Classificação e Distribuição. DMAE – Centro de Estudos de Saneamento Básico – CESB. Porto Alegre. 73p.
- TAVARES, M.C.M.; VOLKMER-RIBEIRO, C. & DE ROSA-BARBOSA, R. 2003. Primeiro registro de *Corvoheteromeyenia australis* (Bonetto & Ezcurra de Drago) para o Brasil com chave taxonômica para os poríferos do Parque Estadual Delta do Jacuí, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, 20 (2), p. 169-182.
- UEHLINGER, V. 1964. Étude statistique des méthodes de dénombrement planctonique. Archives des sciences, Geneve, v.17, n.2, p.121-123.
- REYNOLDS, C.S. 1987. **The response of phytoplankton communities to changing lakes environments**. Cambridge University Press, 384p.
- UTERMÖHL, H. 1958. Zur Verwolkung der Quantitativen Phytoplankton Methodik. Mitt. Int. Verein. Theor. Angew. Limnol., 9: 1-39.
- VEITENHEIMER-MENDES, I. L. 1998. Biótopos Naturais: A diversidade da Fauna, p.66. In: MENEGAT, R *et al.* Atlas Ambiental de Porto Alegre. Porto Alegre: Editora da Universidade/UFRGS, 236p.
- VEITENHEIMER-MENDES, I. L. & LOPES-PITONI, V. L. 1995. Moluscos. In: VEITENHEIMER-MENDES, I. L., MONDIN, C. A. & STREHL, T. Guia Ilustrado da Fauna e Flora para o Parque COPESUL de Proteção Ambiental. Ed. Palotti, COPESUL/FZB, Porto Alegre, 209p.