

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 2011 (abarcando de outono, inverno e primavera), consolidando os resultados de todas as campanhas já executadas, incluindo os anos de 2009, 2010 e 2011. A amostragem de verão está sendo realizada em janeiro de 2012, sendo que os resultados serão apresentados no relatório consolidado do período de 2012.

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 e 2010 foram realizadas seis campanhas de monitoramento, estabelecendo-se critérios e métodos a serem continuados durante todo o período de operação da mineração.

Durante o ano de 2011 foram executadas mais 03 campanhas, cujos resultados serão apresentados em continuidade.

2. HISTÓRICO DAS CAMPANHAS DE REFERÊNCIA E MONITORAMENTOS ANTERIORES

Na tabela a seguir estão relacionadas às campanhas para avaliação da estrutura e diversidade das comunidades de organismos aquáticos e para o monitoramento na área de influência da mineração da empresa SOMAR no leito do rio Jacuí, relativas aos anos de 2008, 2009 e 2010.

Tabela 1: Resumo dos resultados das campanhas executadas nos períodos de 2007 a 2010.

CAMPANHA	SÍNTESE DOS RESULTADOS
<p>Campanhas de referências: 2007 e 2008</p>	<p>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 (<i>L. fortunei</i>). Esse organismo tem uma ampla população distribuída ao longo de quase todo o trecho aqui estudado.</p>
<p>1ª Campanha de Monitoramento: Agosto de 2009</p>	<p>A comunidade fitoplanctônica esteve constituída de 16 espécies na amostragem de agosto de 2009, Sendo que 68,7% pertencem à classe das bacilariofíceas, 25% a clorofíceas e 6,25% a cianofíceas. Dos locais amostrados: a montante (Ponto 1), no local de retirada de areia (Ponto 2) e a jusante (ponto 3), a área de retirada de areia (P2) foi o local que apresentou maior número de indivíduos registrados. Esta amostragem refere-se ao período de enchente do rio Jacuí.</p> <p>A comunidade zooplanctônica esteve constituída de 14 diferentes táxons e distribuídos nos seguintes filos: Protozoa, Rotifera, Nematoda e Arthropoda. Constatou-se a maior densidade dos representantes de crustáceos, principalmente copépodos e cladóceros.</p> <p>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.</p>
<p>2ª Campanha de Monitoramento: Dezembro de 2009</p>	<p>A comunidade fitoplanctônica esteve constituída de 33 táxons em dezembro de 2009, Sendo que 48,4% pertence à classe das bacilariofíceas, 33,3% a clorofíceas, 9% a cianofíceas, 6% a euglenofíceas e 3% a criptofíceas. Dos locais amostrados: a montante (Ponto 1), no local de retirada de areia (Ponto 2) e a jusante (ponto 3), a área de retirada de areia (P2) foi o local que apresentou maior número de indivíduos registrados. <i>Aulacoseira granulata</i>, <i>A. granulata</i> var. <i>angustissima</i> e <i>Thalassiosira</i> sp. foram as espécies que apresentaram maior abundância e/ou dominância . A.</p>

	<p><i>granulata</i> var. <i>angustissima</i> foi abundante em todos os locais amostrados, menos a montante e na área de retirada de areia. Esta amostragem refere-se ao período de seca do rio Jacuí.</p> <p>A comunidade zooplanctônica esteve constituída de 29 diferentes táxons e distribuídos nos seguintes filios: 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.</p> <p>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.</p>
<p>3ª Campanha de Monitoramento: Fevereiro de 2010</p>	<p>A comunidade fitoplanctônica esteve constituída de 11 espécies na amostragem de fevereiro de 2010, período de continuidade das chuvas, nos pontos de amostragem a montante (Ponto 1), no local de retirada de areia (Ponto 2) e a jusante (Ponto 3). Sendo que 58,3% pertence à classe das clorofíceas 25% à classe das bacilariofíceas, e 8,3% a cianofíceas. As espécies que apresentaram maior ocorrência, ou seja, se destacaram como abundantes e/ou dominantes foram as do grupo das clorofíceas e bacilariofíceas, destacando-se como dominante e/ou abundantes as espécies de <i>Aulacoseira granulata</i> e <i>Eudorina elegans</i>, a qual foi dominante nos pontos 2 e 3 e abundante no ponto 1. 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.</p> <p>A composição da comunidade zooplanctônica esteve constituída de 27 diferentes táxons e distribuídos nos seguintes filios: Protozoa, Rotifera e Arthropoda (Crustacea). Conforme constatado nas análises das amostras, o ponto dois (P2) com 96 ind./mL foi o que apresentou maior densidade dentre os pontos avaliados, seguido do ponto 3 (P3) com 78 ind./mL. As densidades são relativamente baixas, porém esperadas por se tratar de ambiente lótico.</p> <p>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 <i>Corbicola</i> 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</p>

	<p>gastrópodes e bivalves, crustáceos decápodes, insetos odonatos, efemerópteros, hemípteros e coleópteros aquáticos. 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.</p>
<p>4ª Campanha de Monitoramento: Maio de 2010</p>	<p>A comunidade fitoplanctônica esteve constituída de 17 espécies na amostragem de maio de 2010, período de continuidade das chuvas, nos pontos de amostragem a montante (Ponto 1), no local de retirada de areia (Ponto 2) e a jusante (Ponto 3). 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: <i>Eudorina elegans</i>, <i>Aulacoseira granulata</i> e <i>Thalassiosira eccentrica</i>. <i>Eudorina elegans</i> 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 <i>Eudorina elegans</i>, <i>Aulacoseira granulata</i> e <i>Thalassiosira eccentrica</i>.</p> <p>A comunidade zooplanctônica esteve constituída de 28 diferentes táxons e distribuídos nos seguintes filos: Protozoa, Rotifera, Nematoda e Arthropoda (Crustacea e Insecta). Conforme constatado nas análises das amostras, o ponto três (P3) com 108 ind./mL foi o que apresentou maior densidade dentre os pontos avaliados, seguido do ponto 1 (P1) com 96 ind./mL (Tabela 6 e Gráfico 4). As densidades são relativamente baixas, porém esperadas por se tratar de ambiente lótico. A presença de protozoários, principalmente os que apresentam tecas, é prevista além do grande número de rotíferos, principalmente, o qual o destaque se dá por representantes também com carapaças protetoras e cujo testemunho se dá com maior eficiência, após a fixação da amostra. Destaca-se a relativa alta densidade de crustáceos, principalmente no P2 e P3 e em estágio de náuplio, assim como ciclopidas jovens indicando período de desenvolvimento de copépodos no ambiente.</p> <p>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. A fauna de invertebrados nesta área é típica e característica do tipo de ambiente, com a presença de esponjas, moluscos gastrópodes e bivalves, crustáceos decápodes, insetos odonatos, efemerópteros, hemípteros e coleópteros aquáticos. Os índices de</p>

	<p>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 <i>Mesocyclops</i> 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.</p>
<p>5ª Campanha de Monitoramento: Agosto de 2010</p>	<p>A comunidade fitoplanctônica esteve constituída de 20 espécies na amostragem de agosto de 2010, correspondendo a estação de inverno nos pontos de amostragem a montante (Ponto 1), no local de retirada de areia (Ponto 2) e a jusante (Ponto 3). Nesta coleta de inverno 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 <i>Aulacoseira granulata</i>, <i>A. granulata</i> var. <i>angustissima</i> e <i>Eunotia</i> sp. O índice de diversidade no ponto 1 foi baixo (0,87) devido à dominância de <i>Aulacoseira granulata</i> 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 <i>Aulacoseira granulata</i> e <i>Eunotia</i> sp. (ponto 2) e <i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>angustissima</i> e como dominante <i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>angustissima</i> para o ponto 3.</p> <p>A comunidade zooplanctônica esteve constituída de 27 diferentes táxons e distribuídos nos seguintes filos: Protozoa, Rotifera e Arthropoda (Crustacea). O ponto três (P3) com 312 ind./mL foi o que apresentou maior densidade dentre os pontos avaliados, seguido do ponto 2 (P2) com 158 ind./mL. 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. O ponto 3 (P3) apresentou-se com o maior</p>

	<p>valor observado ($H' = 2,50$), seguido do ponto 2 (P2)) ($H' = 2,14$) e do ponto 1 (P1) ($H' = 2,07$).</p> <p>Quanto aos macroinvertebrados bentônicos, foram constatadas somente duas representantes de Podocopida (Crustacea) e dois representantes de Nematoda na amostra do Ponto 1 (P1). Foram encontradas somente uma Oligochaeta (Annelida) e uma <i>Corbicola largilerti</i> (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.</p>
<p>6ª Campanha de Monitoramento: Novembro de 2010</p>	<p>A comunidade fitoplanctônica esteve constituída de oito espécies na amostragem de novembro de 2010, correspondendo a estação de Primavera nos pontos de amostragem a montante (Ponto 1), no local de retirada de areia (Ponto 2) e a jusante (Ponto 3). Nesta coleta cerca de 50% pertencem à classe das bacilariófitas, 50% à classe das clorófitas. 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 <i>Eudorina elegans</i> nos pontos 1 e 2 e de <i>Aulacoseira granulata</i> no ponto 3. Cerca de 65% pertence à classe das bacilariófitas, 25% à classe das clorófitas e 15% a classe das cianófitas.</p> <p>A comunidade zooplanctônica esteve constituída de 32 diferentes táxons (espécies ou morfoespécies) distribuídos nos seguintes filos: Protozoa, Rotifera e Arthropoda (Crustacea e Insecta). O ponto três (P3) com 404 ind./mL foi o que apresentou maior densidade dentre os pontos avaliados, seguido do ponto 2 (P2) com 192 ind./mL e do ponto 1 (P1) com 172 ind./mL (Tabela 10 e Gráfico 8). Constata-se uma elevação das densidades totais, comparativamente com as coletas anteriores e confirma-se a maior densidade no ponto P3. Constata-se baixas densidade e frequência de protozoários nessa amostragem, mesmo que a presença desses organismos se dê pelas tecas ou carapaças resistentes. 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: cladófera, 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.</p>

	<p>O ponto 3 (P3) apresentou-se com o maior valor observado ($H' = 2,80$), seguido do ponto 1 (P1)) ($H' = 2,47$) e do ponto 2 (P2) ($H' = 2,34$). Em todos os três pontos, houve um aumento do índice de diversidade em relação à amostragem anterior.</p> <p>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.</p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3. METODOLOGIA APLICADA NO MONITORAMENTO

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.

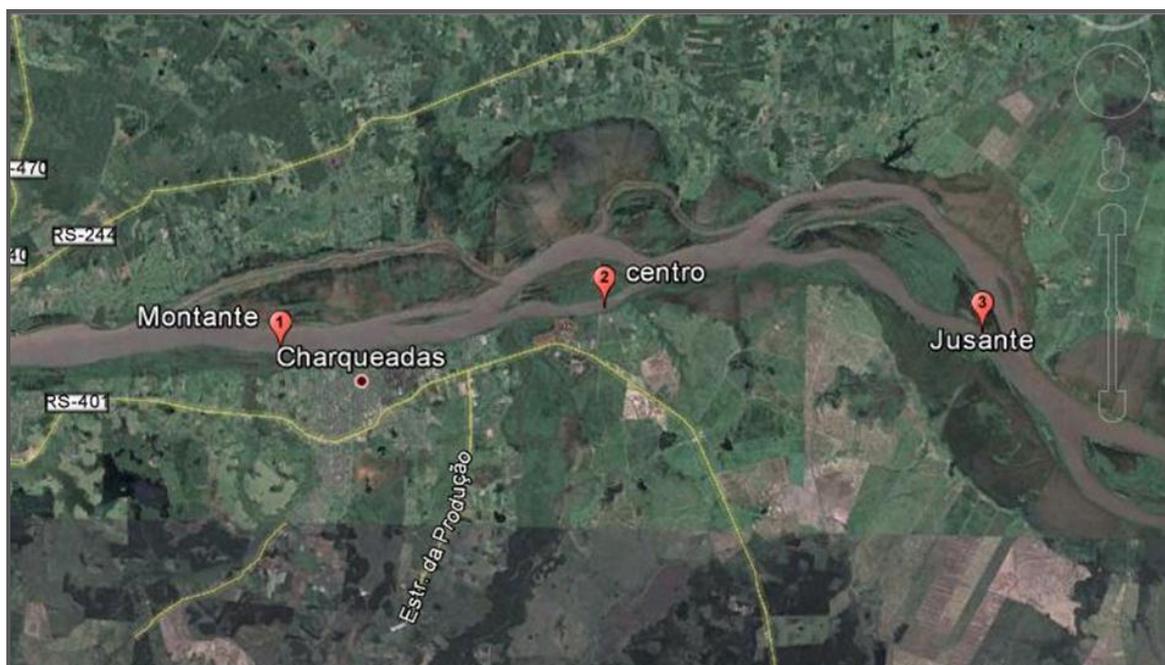


Figura 1: Imagem indicando os locais de amostragem, sendo: montante - pt. 01- canta galo - 437713,6686720; centro - pt.02 - carola - 445475,6687841 e jusante - pt 03 - manga - 454550,6687290

Na tabela a seguir, estão discriminadas as metodologias empregadas para o monitoramento dos organismos aquáticos.

Tabela 2: Descrição da metodologia empregada para a análise dos grupos de organismos aquáticos avaliados:

GRUPO	METODOLOGIA
Fitoplâncton	<p>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 μm, 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).</p> <p>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.</p>
Zooplâncton e Macroinvertebrados	<p>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 25μm 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 tais 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.</p>

(1997); Pitoni et al. (1976) e Soares, (1981).

4 RESULTADOS DAS CAMPANHAS DE MONITORAMENTO DOS ORGANISMOS AQUÁTICOS – REFERENTE AO ANO DE 2011

4.1. CAMPANHA DE ABRIL DE 2011

Fitoplâncton

Como resultado da análise quantitativa, a composição da comunidade fitoplanctônica esteve constituída de 22 espécies na amostragem de abril de 2011, correspondendo à estação de final de verão e início 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 50% pertence à classe das bacilariofíceas, 32% à classe das clorofíceas e 18% à classe das euglenofíceas e 4,5% à classe das dinofíceas.

Os números totais de indivíduos por mililitro estão descritos e representados na Tabela 3 e Gráfico 1.

As espécies que apresentaram maior ocorrência, ou seja, se destacaram como abundantes e/ou dominantes 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.

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 abril de 2011 no rio Jacuí, RS.

Espécie	P1	P2	P3
	ind.ml ⁻¹	ind.ml ⁻¹	ind.ml ⁻¹
Divisão: Heterocontophyta			
Classe: Bacillariophyceae			
<i>Amphipleura lindheimeri</i>	1		
<i>A. granulata</i>	3	8	1
<i>A. granulata</i> var. <i>angustissima</i>		3	1
<i>A. distans</i>			1
<i>Fragilaria</i> sp	1		
<i>Eunotia flexuosa</i>			1
<i>Gyrosigma spencerii</i>			1
<i>Navicula cryptotenella</i>			1
<i>Navicula</i> sp	3		
<i>Surirella guatemalensis</i>	1		
<i>Synedra acus</i>	1		
Total	10	10	8
Divisão: Chlorophyta			
Classe: Chlorophyceae			
<i>Ankistrodesmus falcatus</i>	5*		
<i>Clorella vulgaris</i>		8	
<i>Coelastrum astroideum</i>	4*		
<i>Desmodesmus opoliensis</i>		3	
<i>Eudorina elegans</i>	17*	54*	6**
<i>Monoraphidium</i> sp			1
<i>Pandorina morum</i>	10*	38*	
Total	36	102	8
Divisão: Euglenophyta			
Classe: Euglenophyceae			
<i>Euglena acus</i>	3	5	
<i>Euglena</i> sp	1		
<i>Trachelomonas volvocina</i>		3	
<i>Trachelomonas</i> sp	1		
Total	5	8	0
Divisão: Dinophyta			
Classe: Dinophyceae			
<i>Peridinium umbonatum</i>	6*	155**	18**
Total	6	155	18
Total ind/ml	57	275	33
Riqueza	15	9	9
Índice de Diversidade (H')	2,19	1,34	1,41

* espécies dominantes ** espécies abundantes

Grafico 1: Total de indivíduos (ind.mL⁻¹) dos diferentes grupos de algas observados nos locais a montante (P1), de retirada de areia (P2) e a jusante (P3) no período de abril de 2011 no Rio Jacuí, RS.

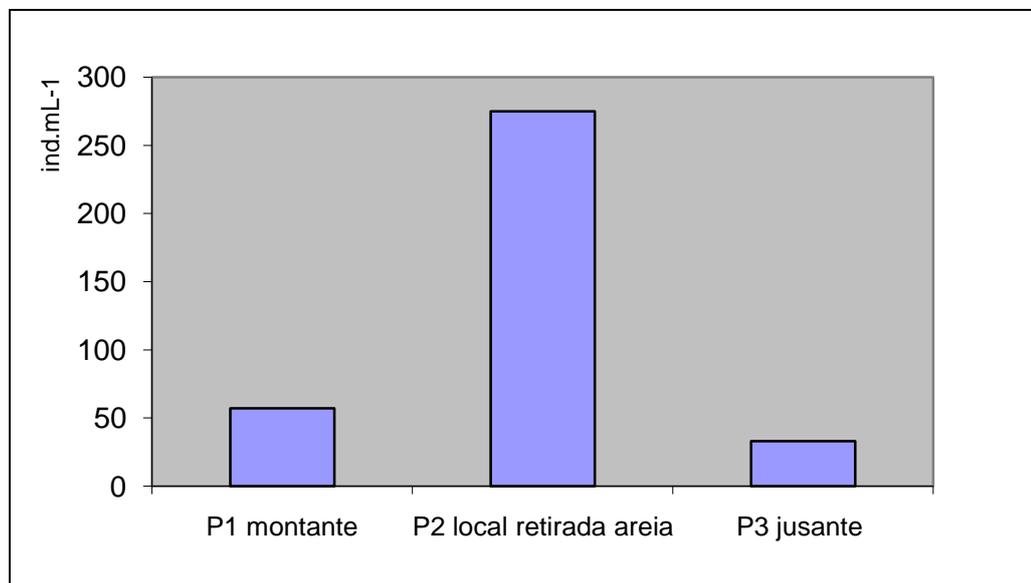


Figura.2: *Eudorina elegans*

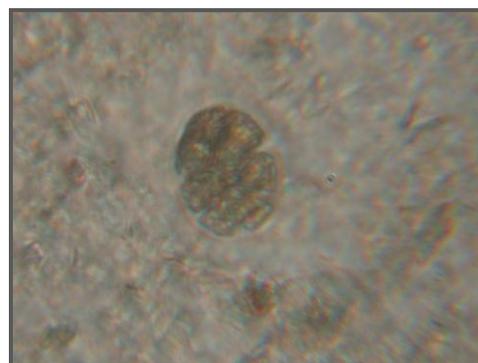


Figura 3: *Pandorina morum*

Zooplâncton e Macroinvertebrados

Como resultado da análise quali-quantitativa das amostras obtidas nos pontos P1, P2 e P3 no Rio Jacuí, em março de 2011, a composição da comunidade zooplanctônica esteve constituída de 29 diferentes táxons (espécies ou morfoespécies) distribuídos nos seguintes filós: Protozoa, Rotifera, Nematoda e Arthropoda (Crustacea e Chelicerata) (Tabela 4).

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.

Constata-se baixas densidade e frequência de protozoários, à exceção de *Codonella* sp. que teve uma relativa alta de densidade no Ponto 1 (120 ind./mL). Destaca-se a grande quantidade 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 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.

Os organismos registrados são comumente encontrados nessa região avaliada. Apesar da baixa densidade das amostras, existe nessa bacia hidrográfica, 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,

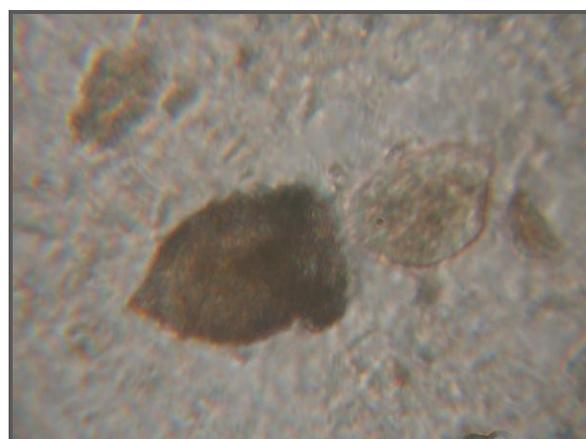
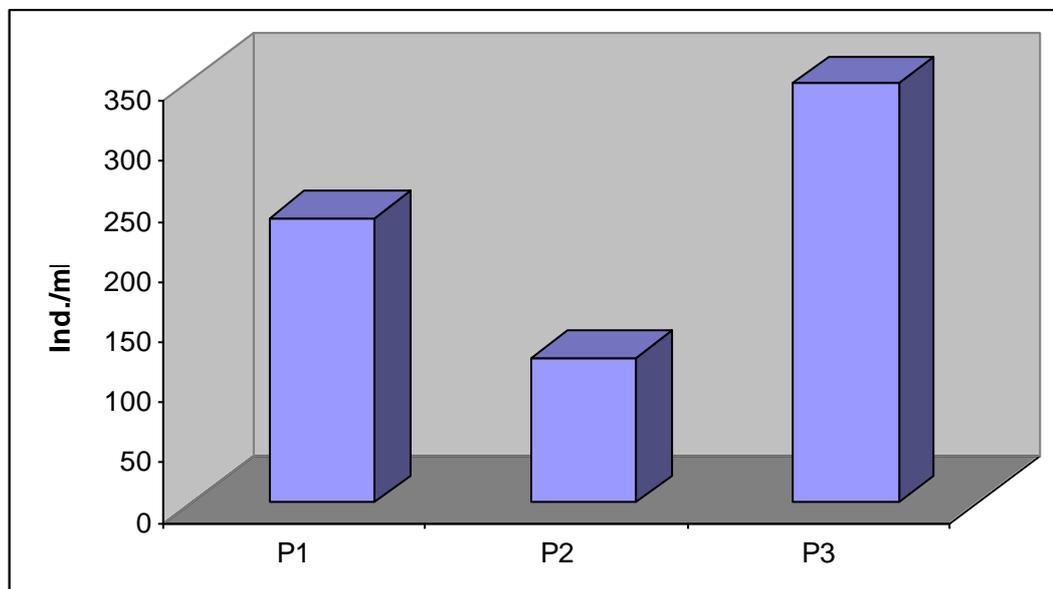
área bastante próxima a trabalhada neste relatório, encontrou 9 famílias de moluscos, 4 de coleópteros e 4 de crustáceos, principalmente em *Eichhornia azurea* e *E. crassipes*, duas espécies de macrófitas aquáticas bastante abundantes na área do delta. TAVARES *et al.* (2003) também revelou uma representativa associação de esponjas com moluscos nas raízes de *Eichhornia crassipes* e *E. azurea*, ambos filtradores e considerados indicadores de boas condições ambientais, neste ambiente avaliado. Mesmo que a avaliação seja do sedimento, representando o local de implantação da comunidade bentônica, é importante a associação da vegetação marginal do manancial, já que tal proximidade torna o substrato com maior riqueza de matéria orgânica e conseqüentemente, propiciando maior abundância de alimento para determinadas espécies. A fauna de invertebrados nesta área é típica e característica do tipo de ambiente, com a presença de esponjas, moluscos gastrópodes e bivalves, crustáceos decápodes, insetos odonatos, efemerópteros, hemípteros e coleópteros aquáticos.

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.

Tabela 4: Resultados das densidades de zooplâncton (ind/mL) observados nas amostras coletadas a montante (P1), retirada de areia (P2) e a jusante (P3), em abril de 2011, rio Jacuí, RS.

Filo/Classe/Ordem	Família/Gênero/Espécie/ Morfo	Novembro de 2010		
		P1	P2	P3
		Montante ind./mL	Centro ind./mL	Jusante ind./mL
PROTOZOA	<i>Diffugia</i> sp.1	4		
	<i>Diffugia gramen</i>	8		
	<i>Codonella</i> sp.1	120	8	8
	<i>Codonella</i> sp.2	32		
ROTIFERA	<i>Brachyonus</i> sp 1			4
	<i>Cephalodela</i> sp.	4		8
	<i>Euchlanis</i> sp.		4	
	<i>Keratella americana</i>	4		
	<i>Mytilina</i> sp.			44
	<i>Lepadella</i> sp.	36	4	52
	<i>Platyias</i> sp.2		4	
	<i>Polyarthra</i> sp. 1		4	28
	<i>Phylodina</i> sp.		4	
	<i>Trichocerca</i> sp.1			4
NEMATODA	Nematoda – morf. 1			4
ARTHOPODA/				
CRUSTACEA/ CLADOCERA	<i>Alona</i> sp.			4
	<i>Bosmina</i> sp.		4	
	<i>Chidorus</i> sp.			4
	<i>Ceriodaphnia</i> sp.			12
	<i>Daphnia</i> sp.	12		8
	<i>Eurycercus</i> sp.			4
COPEPODA/CYCLOPOIDA	Náuplio	8	48	40
	Copepodito		20	44
	<i>Cyclops</i> sp.		8	
	<i>Mesocyclops</i> sp.	8	4	12
CALANOIDA	<i>Notodiaptomus</i> sp.		4	
HARPATICOIDA	Harpaticoida - Morf. 1			4
CONCHOSTRACA	Conchostraca – Morf. 1			64
CHELICERATA/HYDRACARINA	Hydracarina – Morf. 1		4	
Total ind/mL		236	120	348
Índice de Diversidade (H')		1,58	1,99	2,39

Grafico 2: Densidades totais (ind.mL⁻¹) dos diferentes grupos de zooplâncton observados nos locais a montante (P1), centro (P2) e jusante (P3) de retirada de areia em abril de 2011, Rio Jacuí, RS.



Figuras 4 e 5. *Keratella cochlearis* e *Codonella* sp: ambas integrantes da comunidade zooplanctônica, representam, respectivamente os rotíferos e protozoários com tecas e encontradas nas amostras dos Pontos 1, 2 e 3 do rio Jacuí, RS, em abril de 2011.

4.2. CAMPANHA DE AGOSTO DE 2011

Fitoplâncton

Como resultado da análise quantitativa, a composição da comunidade fitoplanctônica esteve constituída de 26 espécies na amostragem de agosto de 2011, correspondendo à

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

Nesta amostragem 65,38% pertence à classe a das bacilariofíceas, 19,2% à classe das clorofíceas e 7,69% à classe das euglenofíceas e cryptofíceas.

Os totais de indivíduos por mililitro estão listados e representados na Tabela 5 e Gráfico 3.

As espécies mais abundantes no ponto 1 foram: *Aulacoseira granulata* (figs. 6 e 7) e *Cryptomonas erosa* (fig.9). No ponto 2, foram: *Aulacoseira granulata*, *A. ambigua*, *A. ambigua* f. *spiralis*. E, no ponto 3, *Aulacoseira granulata*, *A. ambigua*, *Melosira varians* (fig.8), *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 à baixa densidade de todas as espécies e, por apresentar somente espécies abundantes. 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.

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.

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.

As espécies de *Aulacoseira granulata* do grupo das diatomáceas e a espécie *Cryptomonas erosa* do grupo das cryptofíceas são 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.

Tabela 5: 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 2011 no rio Jacuí, RS. (* espécies abundantes)

	P1	P1	P2	P2	P3	P3
	ind.	ind.mL-1	ind.	ind.mL-1	ind.	ind.mL-1
Divisão: Heterocontophyta						
Classe: Bacillariophyceae						
<i>Amphipleura lindheimeri</i>	1	2				
<i>Aulacoseira granulata</i>	8	17*	4	6*	3	8*
<i>A. granulata</i> var. <i>angustissima</i>			1	1		
<i>A. ambigua</i>			4	6*	2	5*
<i>A. ambigua</i> f. <i>spiralis</i>	2	4	6	8*		
<i>Cymbella affinis</i>			1	1		
<i>Encyonema minutum</i>			1	1		
<i>Frustulia crassinervia</i>			2	3		
<i>Fragilaria</i> sp						
<i>Encyonema minutum</i>			1	1		
<i>Eunotia flexuosa</i>	1	2				
<i>Gyrosigma spencerii</i>						
<i>Hantzschia amphioxys</i>	1	2				
<i>Melosira varians</i>	1	2			3	8*
<i>Navicula cryptocephala</i>			2	3	1	3
<i>Navicula</i> sp						
Total	14	30	22	31	9	24
Divisão: Chlorophyta						
Classe: Chlorophyceae						
<i>Ankistrodesmus falcatus</i>					1	3
<i>Clorella vulgaris</i>			1	1		
<i>Cosmarium</i> sp	2	4				
<i>Coelastrum astroideum</i>						
<i>Monoraphidium</i> sp	1	2				
Total	3	6	1	1	1	3
Divisão: Euglenophyta						
Classe: Euglenophyceae						
<i>Trachelomonas volvocina</i>			1	1	1	3
<i>Trachelomonas</i> sp	1	2				
Total	1	2	1	1	1	3
Divisão: Cryptophyta						
Classe: Cryptophyceae						
<i>Cryptomonas erosa</i>	5	11*	2	3	2	5*
<i>Cryptomonas phaseolus</i>	1	2			3	8*
Total	6	13	2	3	5	13
Total ind/ml	24	51	26	36	16	43
Riqueza	11	11	12	12	8	8
Índice de Diversidade (H')		2,13		2,18		1,98

Gráfico 3: Total de indivíduos (ind.mL⁻¹) 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 2011 no Rio Jacuí, RS.

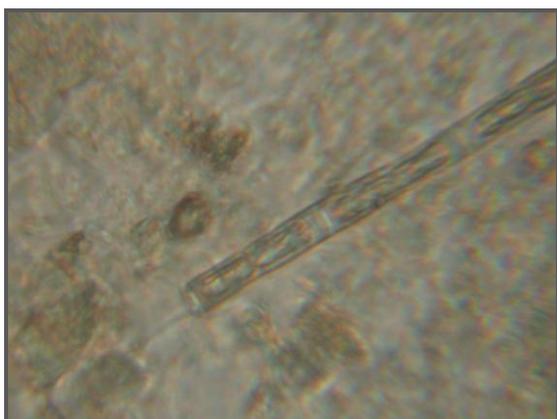
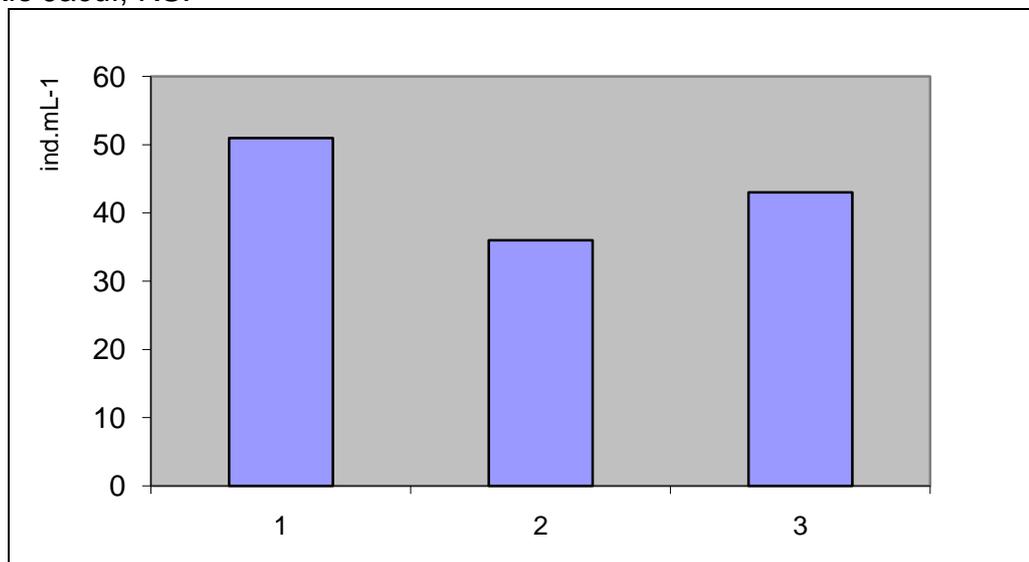


Figura 6: *Aulacoseira granulata*.



Figura 7: *Aulacoseira granulata*.

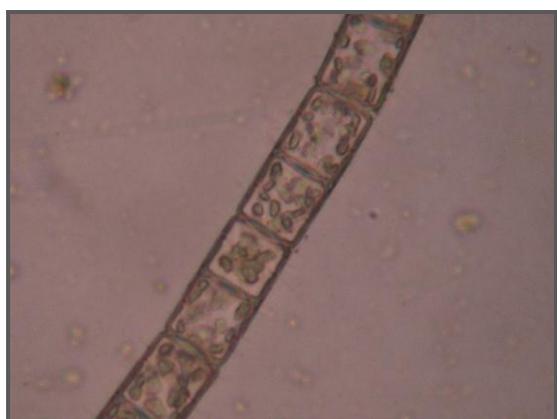


Figura 8: *Melosira varians*.

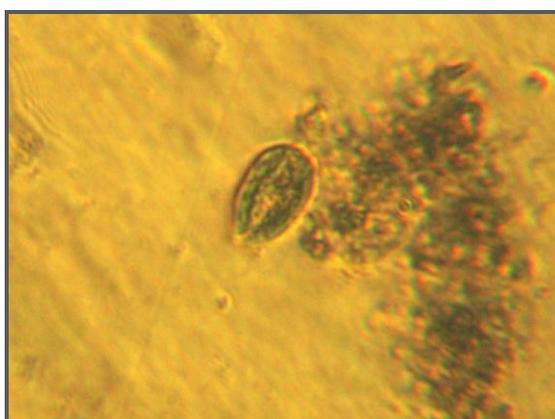


Figura 9: *Cryptomonas erosa*.

Zooplâncton e Macroinvertebrados

Como resultado da análise quali-quantitativa das amostras obtidas nos pontos P1, P2 e P3 no Rio Jacuí, em junho de 2011, a composição da comunidade zooplanctônica esteve constituída de 22 diferentes táxons (espécies ou morfoespécies) distribuídos nos seguintes filos: Protozoa, Rotifera, Nematoda e Arthropoda (Crustacea) (Tabela 6 e Gráfico 04).

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: cladócera e copépoda (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 zooplanctônica, 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. O que se observa com destaque são as diferenças entre os sedimentos dos três pontos avaliados, confirmando o já constatado em amostragens anteriores. O sedimento do P1 apresentou-se como uma areia muito fina e lodosa. Após lavagem da amostra, 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. Os organismos observados são comumente encontrados nessa região avaliada - a Bacia Hidrográfica do Guaíba, Sub-bacia do Jacuí. Apesar da baixa densidade das amostras, existe nessa bacia hidrográfica, 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 a trabalhada neste relatório, 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 nas raízes de *Eichhornia crassipes* e *E. azurea*, ambos filtradores e considerados indicadores de boas condições ambientais, neste ambiente avaliado. Mesmo que a avaliação seja do sedimento, representando o local de implantação da comunidade bentônica, é importante a associação da vegetação marginal do manancial, já que tal proximidade torna o substrato com maior riqueza de matéria orgânica e conseqüentemente, propiciando maior abundância de alimento para determinadas espécies.

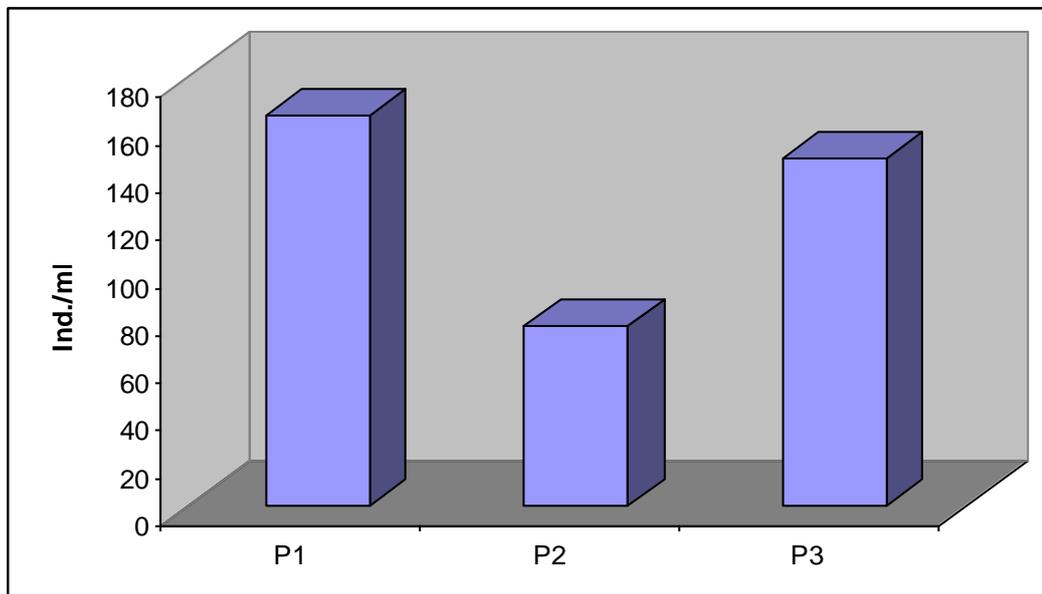
Tabela 6: Resultados das densidades de zooplâncton (ind/mL) observados nas amostras coletadas a montante (P1), retirada de areia (P2) e a jusante (P3), em agosto de 2011, rio Jacuí, RS.

Filo/Classe/Ordem	Família/Gênero/Espécie/Morfo	Agosto de 2011		
		P1	P2	P3
		Montante	Centro	Jusante
		ind./mL	ind./mL	ind./mL
PROTOZOA	<i>Diffugia</i> sp.1	4	4	
	<i>Diffugia</i> sp.2	4		
	<i>Codonella</i> sp.1	32	4	4
ROTIFERA	<i>Brachyonus</i> sp 1			
	<i>Cephalodella</i> sp.	8		32
	<i>Euchlanis</i> sp.		8	
	<i>Keratella</i> sp.		4	
	<i>Mytilina</i> sp.			4
	<i>Lepadella</i> sp.	20	8	
	<i>Polyarthra</i> sp. 1			
	<i>Phylodina</i> sp.	4		8
	NEMATODA	Nematoda – morf. 1		
ARTHOPODA/				
CRUSTACEA/ CLADOCERA	<i>Alona</i> sp.			12
	<i>Bosmina</i> sp.		8	
	<i>Chidorus</i> sp.			20
	<i>Daphnia</i> sp.	12		
COPEPODA/CYCLOPOIDA	Náuplio	8	12	30
	Copepodito			12
	<i>Cyclops</i> sp.		20	
	<i>Mesocyclops</i> sp.	8	8	
CALANOIDA	<i>Notodiaptomus</i> sp.	64	4	12
HARPATICOIDA	Harpaticoida - Morf. 1			4
Total ind/mL		164	80	146
Índice de Diversidade (H')		1,82	2	2,12



Figura 10: Harpaticoida, representante de Crustáceo Copépoda mais encontrado nas amostras de zooplâncton, principalmente no Ponto (P3) na amostragem de agosto de 2011, rio Jacuí, RS.

Gráfico 04: Densidades totais (ind.mL⁻¹) dos diferentes grupos de zooplâncton observados nos locais a montante (P1), centro (P2) e jusante (P3) de retirada de areia em agosto de 2011, Rio Jacuí, RS.



4.3. CAMPANHA DE SETEMBRO DE 2011

Fitoplâncton

Como resultado da análise quantitativa, a composição da comunidade fitoplanctônica esteve constituída de 24 espécies na amostragem de setembro de 2011, correspondendo à estação de primavera nos pontos de amostragem a montante (Ponto 1), no local de retirada de areia (Ponto 2) e a jusante (Ponto 3).

Nesta amostragem, 70,8% pertence à classe a das bacilariofíceas, 20,8% à classe das clorofíceas e 4,16% à classe das euglenofíceas e cianobactérias. Os totais de indivíduos por mililitro estão listados e representados na Tabela 7 e Gráfico 5.

As espécies mais abundantes no ponto 1 foram: *Aulacoseira granulata*, *Hydrosera triquetra* (fig. 11) das clorofíceas. No ponto 2, foram: *Aulacoseira granulata*, *P. duplex* (fig. 13) e *Pediastrum borianum* (fig. 14). 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 à menor densidade e com apenas 3 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.

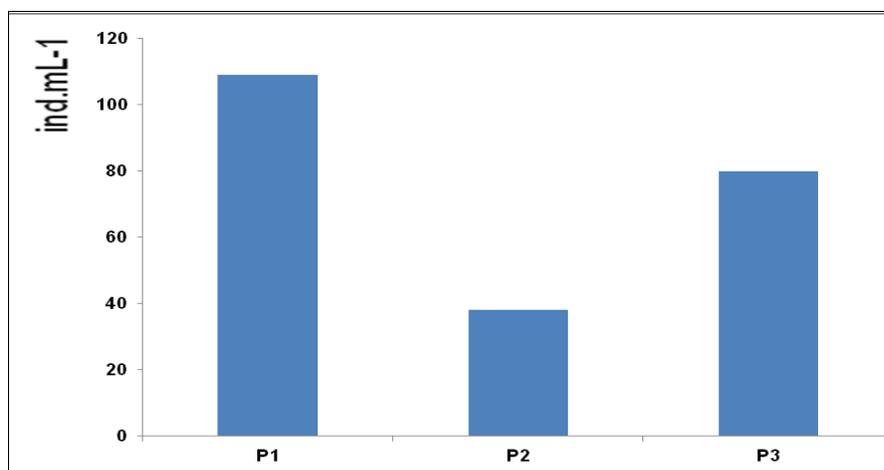
Segundo Reynolds (1987), a composição do fitoplâncton é influenciada por fatores bióticos e abióticos como, por exemplo, à mistura da coluna d'água, luz, temperatura e nutrientes. Assim, a variação da composição específica ou da densidade do fitoplâncton está associada geralmente a fatores locais.

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 e em períodos em que a temperatura aumenta, como na primavera, as diatomáceas vão sendo substituídas pelas chlorofíceas.

Tabela 7: 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 setembro de 2011 no rio Jacuí, RS. (* espécies abundantes)

	P1	P1	P2	P2	P3	P3
	ind.	ind.mL-1	ind.	ind.mL-1	ind.	ind.mL-1
Divisão: Heterocontophyta						
Classe: Bacillariophyceae						
<i>Amphipleura lindheimeri</i>	1	2				
<i>Aulacoseira granulata</i>	11*	27*	7*	10*	2*	11*
<i>A. granulata</i> var. <i>angustissima</i>	2	5				
<i>A. ambigua</i> f. <i>spiralis</i>	1	2	1	1		
<i>Eunotia flexuosa</i>	1	2				
<i>Fragilaria gouldarii</i>					1	5
<i>Eunotia</i> sp	1	2				
<i>Eunotia flexuosa</i>	1	2				
<i>Gomphonema gracile</i>					1	5
<i>Hydrosera triqueta</i>	3*	7*			2*	11*
<i>Melosira varians</i>	1	2			1	5
<i>Pleurosira laevis</i>	5*	12*	1	1	3*	16*
<i>Surirella guatemalensis</i>	1	2				
<i>Surirella linearis</i>			1	1	1	5
<i>Surirella splendida</i>	1	2			1	5
<i>Surirella</i> sp			1	1		
<i>Ulnaria ulna</i>	4*	10*	1	1	2*	11*
Total	33	80	12	17	14	75
Divisão: Chlorophyta						
Classe: Chlorophyceae						
<i>Scenedesmus acuminatus</i>	1	2				
<i>Pediastrum borianum</i>			5*	7*		
<i>Pediastrum duplex</i>			5*	7*		
<i>Pediastrum</i> sp	3*	7*	1	1		
<i>Tetrastrum heterocanthum</i>	6*	15*	4	6	1	5
Total	10	24	15	21	1	5
Divisão: Euglenophyta						
Classe: Euglenophyceae						
<i>Trachelomonas volvocina</i>	1	2				
Total	1	2	0	0	0	0
Divisão: Cyanobacterias						
Classe: Cianophyceae						
<i>Anabaena</i> sp	1	2				
Total	1	2	0	0	0	0
Total ind/ml	45	109	27	38	15	80
Riqueza	18		10		10	
Índice de Diversidade (H')	2,5		1,99		2,21	

Gráfico 5: Total de indivíduos (ind.mL⁻¹) dos diferentes grupos de algas observados nos locais a montante (P1), de retirada de areia (P2) e a jusante (P3) no período de setembro de 2011 no Rio Jacuí, RS.



Bacillariophyceae (Diatomáceas)



Figura 11: *Hydrosera triquetra*.



Figura 12: *Pleurosira laevis*.

Chlorophyceae



Figura 13: *Pediastrum duplex*.

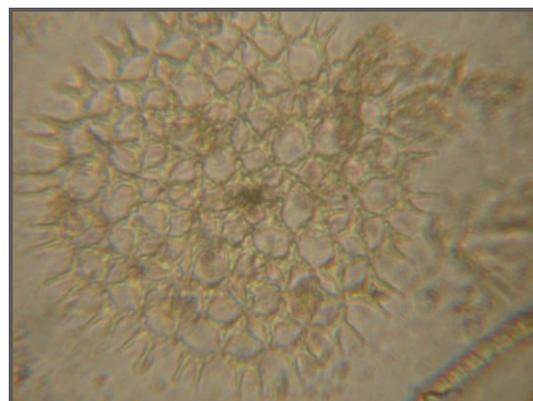


Figura 14: *Pediastrum borianum*.



Figura 15: *Tetrastrum heterocanthum*.

Zooplâncton e Macroinvertebrados

Como resultado da análise quali-quantitativa das amostras obtidas nos pontos P1, P2 e P3 no Rio Jacuí, em setembro de 2011, a composição da comunidade zooplancônica esteve constituída de 25 diferentes táxons (espécies ou morfoespécies) distribuídos nos seguintes filos: Protozoa, Rotifera, Annelida, Nematoda e Arthropoda (Crustacea e Insecta) (Tabela 8).

Conforme constatado através da análise das amostras, o ponto três (P3), com 134 ind. mL⁻¹ foi o que apresentou maior densidade dentre os pontos avaliados, seguido do ponto dois (P2) com 128 ind. mL⁻¹ e do ponto um (P1) com 76 ind. mL⁻¹ (Tabela 8 e Gráfico 06). Tais densidades são consideradas baixas, embora coerentes com ambiente lótico, como foi o analisado.

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 com formol.

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 zooplancônica, 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, embora maiores que os índices obtidos na amostragem anterior. O ponto um (P1) apresentou-se com o maior valor ($H' = 2,43$), seguido do ponto três (P3) ($H' = 2,41$) e do ponto dois (P2) ($H' = 2,13$). O menor índice de diversidade constatado no P2 se deve, provavelmente, à relativa alta densidade de representantes de naúplios, diferindo-se dos demais integrantes das comunidades, conforme se observa na amostra.

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. O que se observa com destaque são as diferenças entre os sedimentos dos três pontos avaliados, confirmando o já constatado em amostragens anteriores. O sedimento do P1 apresentou-se como uma areia muito fina e lodosa. Após lavagem da amostra, 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. a Bacia Hidrográfica do Guaíba, Sub-bacia do Jacuí. 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 neste relatório, 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 nas raízes de *Eichhornia crassipes* e *E. azurea*, ambos filtradores e considerados indicadores de boas condições ambientais, neste ambiente avaliado. Mesmo que a avaliação seja do sedimento, representando o local de implantação da comunidade bentônica, é importante a associação da vegetação marginal do manancial, 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

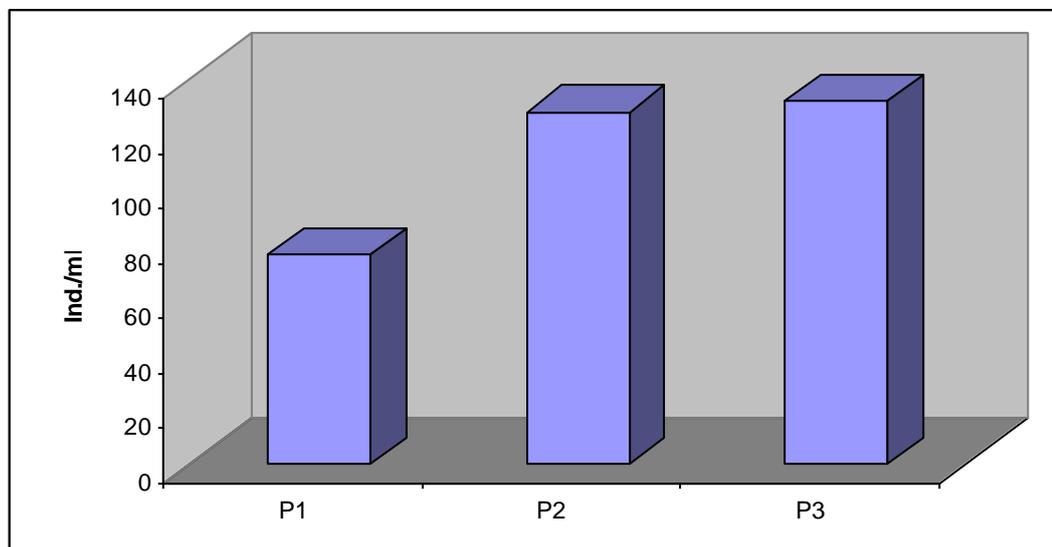
manutenção da vegetação da orla da bacia hidrográfica do Guaíba, já que é nela que a fauna de invertebrados bentônicos se estabelece e se desenvolve com sucesso.

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 considerável do ponto de extração para as margens do manancial.

Tabela 8: Resultados das densidades de zooplâncton (ind. mL⁻¹) 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/ Morfo	Setembro de 2011		
		P1	P2	P3
		Montante ind./mL	Centro ind./mL	Jusante ind./mL
PROTOZOA	<i>Arcella</i> sp.	12	24	4
	<i>Diffugia</i> sp.1	4	12	4
	<i>Diffugia</i> sp.2		4	4
	<i>Tintidinium</i> sp.			12
	<i>Codonella</i> sp.1	4	4	8
ROTIFERA	<i>Brachyonus</i> sp 1	4		
	<i>Centopyxis</i> sp.			4
	<i>Kellicotia</i> sp.	4		
	<i>Lepadella</i> sp.			
ANNELIDA/OLIGOCHAETA	Oligochaeta – Morf. 1		4	4
NEMATODA	Nematoda – Morf. 1	4	4	12
ARTHROPODA/				
CRUSTACEA/ CLADOCERA	<i>Alona</i> sp.	4		
	<i>Bosmina</i> sp.	12	8	
	<i>Chidorus</i> sp.			4
	<i>Euryalona</i> sp.		4	
	<i>Eurycercus</i> sp.		8	
	<i>Kurzia</i> sp.	4		
	<i>Simocephalus</i> sp.			32
COPEPODA/CYCLOPOIDA	Náuplio	8	40	12
	Copepodito	4	4	8
	<i>Cyclops</i> sp.	4	4	4
	<i>Mesocyclops</i> sp.			12
CALANOIDA	<i>Notodiaptomus</i> sp.		8	8
HARPATICOIDA	Harpaticoida - Morf. 1	4		
INSECTA/ DIPTERA	Diptera – Morf. 1	4		
Total ind/mL		76	128	132
Índice de Diversidade (H')		2,43	2,13	2,41

Gráfico 06: Densidades totais (ind.mL⁻¹) dos diferentes grupos de zooplâncton observados nos locais a montante (P1), centro (P2) e jusante (P3) de retirada de areia em setembro de 2011, Rio Jacuí, RS.



5. AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS DAS QUATRO COLETAS

Na avaliação da comunidade fitoplanctônica considerando todas as campanhas, o grupo das bacilariófitas foi o que se destacou na abundância e/ou dominância com as espécies de *Aulacoseira granulata*, *A. granulata* var. *angustissima* na maioria dos períodos amostrados.

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.

Já nos períodos de amostragem mais quentes, no verão foi constatada a dominância da espécie de clorófitas, *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 obtida através das análises das amostras no ano de 2011 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 supracitados, embora muitos identificados no nível de grande grupo ou morfoespécies 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 das quatro coletas de 2011, nos três pontos amostrados.

A análise de macroinvertebrados através de amostras de sedimentos obtidas em 2011 indicou 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, embora tenham sido encontrados vários representantes da fauna de invertebrados em diversas áreas da Bacia Hidrográfica do Guaíba, mais precisamente, no Delta do Jacuí, principalmente nas regiões próximas às margens dos mananciais hídricos, ao longo de vários anos de estudos. 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. Esta técnica poderá, também, permitir a avaliação das condições da biota aquática muitas vezes interferida pela retirada de areia, mesmo que distante do ponto da extração ou de locais de interesse de avaliação direta, cuja análise poderá subsidiar ações futuras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES-da-SILVA, S. M. 1988. Ocorrência de EUGLENACEAE pigmentadas (EUGLENOPHYTA) em ecossistemas aquáticos da Estação Ecológica do Taim, RS, Brasil. Iheringia. Sér. Botânica, Porto Alegre, n.38, p.109-126.

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 (pítus, 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.

BRANCO, S. M. 1978. Hidrologia Aplicada à Engenharia Sanitária. 2. ed. CETESB. São Paulo, 620p.

CALLEGARO, V. L. M. 1981a. Diatomáceas da Lagoa Negra, Parque Estadual de Itapuã, Rio Grande do Sul, Brasil. Iheringia. Sér. Botânica, Porto Alegre, n.27, p.69-99.

CALLEGARO, V. L. M., SILVA, K. R. L. M., SALOMONI, S. E. 1993. Flórmula diatomológica de ambientes lênticos e lóticos do Parque Florestal Estadual do Turvo, Rio Grande do Sul, Brasil. Iheringia. Sér. Botânica, Porto Alegre. n.43, p. 89-134.

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 bêntos. 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.
- GERMAIN, H. 1981. Flore des diatomées: eaux douce et saumâtres. Paris: Ed. Bouvée, 444p.
- 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. A.; CALLEGARO, V. L. M.; OLIVEIRA, M. A. *et al.* 1996. Pollution Tolerant Diatoms from Lotic Systems in the Jacuí Basin, Rio Grande do Sul, Brasil. Iheringia Sér. Bot. N. 47 p 45-72.
- LOBO, E., LEIGHTON, G. 1986. Estructuras 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.

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.

REYNOLDS, C.S. 1987. The response of phytoplankton communities to changing lakes environments. Cambridge University Press, 384p.

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.

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.

WERNER, V. R. 1988. Cianofíceas planctônicas da Lagoa de Tramandaí e da Lagoa do Armazém, Rio Grande do Sul, Brasil. Iheringia, Sér. Botânica, Porto Alegre. n. 37, p.33-70, 1988.

WETZEL, R. G.; LIKENS, G. E. 1991. Limnological Analyses. 2 ed. New York: Springer-Verlang, 391p.