

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 2010 (abarcando o período de verão, outono, inverno e primavera), consolidando os resultados de todas as campanhas já executadas, incluindo os anos de 2009 e 2010.

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 o ano de 2009 foram realizadas duas campanhas de monitoramento, estabelecendo-se critérios e métodos a serem continuados durante todo o período de operação da mineração.

Durante o ano de 2010 foram executadas mais 04 campanhas, cujos resultados serão apresentados em continuidade.

2 - HISTÓRICO DAS CAMPANHAS DE REFERÊNCIA E MONITORAMENTOS ANTERIORES:

Na tabela 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 da empresa SOMAR no leito do rio Jacuí, relativas aos anos de 2008 e 2009.

Tabela 1: Resumo dos resultados das campanhas executadas nos períodos de 2008 e 2009.

CAMPANHA	OBSERVAÇÃO
<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>Como resultado da análise quantitativa, a composição da comunidade fitoplanctônica esteve constituída de 16 espécies na amostragem de agosto de 2009, Cerca de 68,7% pertencem à classe das bacilariófitas, 25% a clorófitas e 6,25% a cianófitas. 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>2ª Campanha de Monitoramento: Dezembro de 2009</p>	<p>Como resultado da análise quantitativa, a composição da comunidade fitoplanctônica esteve constituída de 33 táxons em dezembro de 2009, Cerca de 48,4% pertence à classe das bacilariófitas, 33,3% a clorófitas, 9% a cianófitas, 6% a euglenófitas e 3% a criptófitas. 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. <i>A. 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>

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.

Na tabela a seguir, estão discriminadas as metodologias empregadas para o monitoramento das 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. Para a contagem das algas fitoplanctônicas cada amostra foi homogeneizada, sendo retirada uma subamostra de 1mL com pipeta graduada, sendo transferida para uma câmara de Sedgwick-Rafter, onde foi realizada a contagem, segundo WETZEL & LIKENS (1991). Para a determinação dos cálculos das espécies dominantes e abundantes foram seguidos os critérios de LOBO & LEIGHTON (1986), que consideravam</p>

	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: Alves-da-Silva, 1988; Callegaro, 1981a; Callegaro, 1993; Germain, 1981; Huber-Pestalozzi, 1955; Kramer K., Lange-Bertalot, 1991; Lobo, et al. 1996; Sant'Anna, 1984; Werner, 1988.
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 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 as identificações estavam disponíveis os seguintes trabalhos: Bachmann (1981); Bachmann & Mazzucconi (1995); Bond-Buckup & Buckup (1999); Carvalho & Calil (2000); Fiorentin (1989); Magalhães (1999); Mansur <i>et al.</i> , 1987; Nieser & Melo (1997); Pitoni <i>et al.</i> (1976) e Soares, (1981).

4 - RESULTADOS DAS CAMPANHAS DE MONITORAMENTO DOS ORGANISMOS AQUÁTICOS – REFERENTE AO ANO DE 2010.

4.1 – Campanha de fevereiro de 2010:

4.1.1 - Fitoplâncton

Como resultado da análise quantitativa, a composição da 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).

Para esta coleta de fevereiro de 2010 cerca de 58,3% pertence à classe a clorofíceas 25% à classe das bacilariofíceas, e 8,3% a cianofíceas.

O número total de indivíduos por mililitro estão descritos e representados na Tabela 1 e Figura 1.

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 *Aulacoseira granulata* (Ehrenberg) Simonsen (figuras 2 e 3) e *Eudorina elegans* Ehrenberg (figuras 4 e 5).

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.

Enquanto que, a espécie de *Aulacoseira granulata* foi dominante no ponto 1 e abundante no ponto 2.

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.

É provável que com a remoção do material de fundo, ocasionou o aumento de matéria orgânica particulada na coluna d'água por ressuspensão do sedimento, proporcionando maior disponibilidade de nutrientes. A grande quantidade de material em suspensão fez com que a densidade e ocorrência das algas planctônicas fossem muito baixas. Desta forma, poucas espécies permaneceram no local apresentando maior ocorrência as mais tolerantes ao impacto.

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.

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 verão no rio Jacuí, RS.

ORGANISMOS	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3
Divisão: Heterocontophyta			
Classe: Bacillariophyceae			
<i>Aulacoseira granulata</i>	25*	8**	3
<i>A. granulata</i> var. <i>angustissima</i>	5		1
<i>A. distans</i>	2		
Total			
Divisão: Chlorophyta			

Classe: Chlorophyceae			
<i>Closterium</i> sp	1		
<i>Eutetramorus fotti</i>	1	3	
<i>Eudorina elegans</i>	8**	24*	22*
<i>Pandorina morum</i>		4	2
<i>Pediastrum duplex</i>	3	2	
<i>Senedesmus bijugus</i>	1		
Total			
Classe: Zygnemaphyceae			
<i>Closterium</i> sp		1	
Total			
Divisão: Cyanophyta			
Classe: Cyanophyceae			
<i>Anabaena solitaria</i>		2	1
Total			
Total ind/ml:	48	44	29

* espécies dominantes ** espécies abundantes

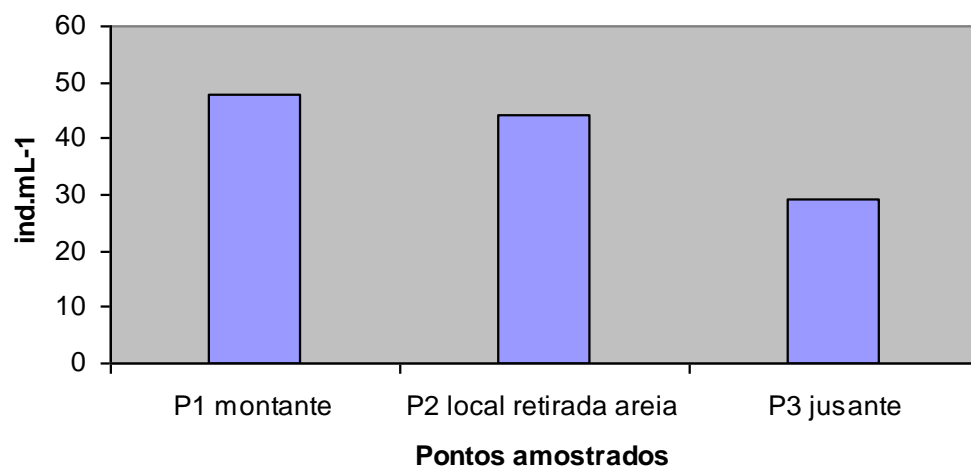
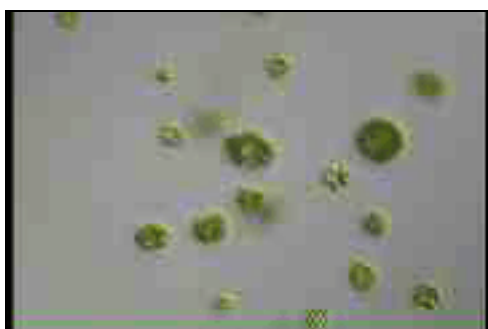


Gráfico 1: Total de indivíduos (ind.mL⁻¹) dos diferentes grupos de algas observados nos locais a montante (P1), de retirada de areia (P2) e a jusante (P3) no período de verão no Rio Jacuí, RS.



Figuras 1 e 2: *Eudorina elegans* Ehrenberg



Figuras 3 e 4: *Aulacoseira granulata* (Ehrenberg) Simonsen

4.1.2 - Zooplâncton e Macroinvertebrados

Como resultado da análise quali-quantitativa das amostras obtidas nos pontos P1, P2 e P3 no rio Jacuí, em fevereiro de 2010, a composição da comunidade zooplanctônica esteve constituída de 27 diferentes táxons e distribuídos nos seguintes filos: Protozoa, Rotifera e Arthropoda (Crustacea) (Tabela 4).

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 (Tabela 4 e Gráfico 2). 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, cujo destaque se dá por representantes também com carapaças protetoras e cujo testemunho se dá com maior eficiência.

O predomínio de protozoários e rotíferos reproduz a situação de outros rios do território nacional, e provavelmente decorre do fato dos espécimes registrados serem de tamanho reduzido, apresentarem curto ciclo de vida e alimentação micrófaga ou detritívora, característicos de ambientes lóticos.

Destaca-se a relativa alta densidade de crustáceos, principalmente no P2 e em estágio de náuplio, indicando período de desenvolvimento de copépodos no ambiente.

O fato de se obter maior densidade de organismos zooplanctônicos no ponto de extração (P2) pode indicar uma estratégia de sobrevivência, já que a comunidade biológica deve estar sendo afetada e por isso mantém maiores índices de reprodução.

Conforme observado e descrito em relatório anterior (amostras de dezembro de 2009), 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 conchas (provavelmente *Corbicola* sp.) e pedaços de vermes, provavelmente oligoqueta, no ponto 3 (P3). Embora o sedimento arenoso constitua num compartimento ambiental importante para a fauna bentônica, é de se esperar que exista uma densidade e riqueza maiores em ambientes que, além de areia, esteja presente material orgânico, oriundo, principalmente de flora local. É de conhecimento que na região avaliada existe uma grande variedade de invertebrados aquáticos, principalmente em locais próximos às margens e onde a vegetação aquática está estabelecida. A pouca quantidade de macrófitas aquáticas na área avaliada pode ser uma explicação para a falta de alguns animais, e o empobrecimento desta comunidade.

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.

A pouca quantidade das macrófitas na área estudada, pode ser explicada, tentativamente, pelas características geográficas do local onde foram retiradas as amostras. Uma maior velocidade do fluxo da água na região, o substrato arenoso do leito do rio, e uma margem sem recortes, possivelmente, são desfavoráveis ao estabelecimento das comunidades vegetais. Na área do Delta do Jacuí, a desaceleração da água, em função da quantidade de ilhas, permite a formação de camalotais que servem de substrato para vários organismos, e a deposição e formação de substratos lodosos.

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 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 fevereiro de 2010, rio Jacuí, RS.

FILO / CLASSE / ORDEM	FAMÍLIA / GÊNERO / ESPÉCIE / MORFOESPÉCIE	P1	P2	P3
		Montante ind./mL	Centro ind./mL	Jusante ind./mL
PROTOZOA	<i>Arcella</i> sp.	12	4	10
	<i>Centropyxis</i> sp.	4		
	<i>Diffugia</i> sp.1	6	6	2
	<i>Diffugia gramen</i>	4		
	<i>Euglypha</i> sp.	2	8	

ROTIFERA				
	<i>Brachyonus</i> sp 1		4	8
	<i>Platyias</i> sp.			2
	<i>Keratella cochlearis</i>			2
	<i>Keratella americana</i>	2	4	
	<i>Keratella</i> sp.1		2	
	<i>Lepadella</i> sp.		4	
	<i>Polyarthra</i> sp. 1	4	4	26
	<i>Polyarthra</i> sp. 2	6	6	6
	<i>Trichocerca</i> sp.1		8	2
	<i>Tetramastix</i> sp.		2	
ARTHOPODA/ CRUSTACEA/ CLADOCERA	<i>Moina</i> sp.		2	
	<i>Macrotrix</i> sp.	2	4	
	<i>Bosmina longirostris</i>		2	
	<i>Chidorus</i> sp.		2	
	<i>Daphnia</i> sp.			2
	<i>Ceriodaphnia</i> sp.			2
	<i>Eurycercus</i> sp.		4	
COPEPODA/CYCLOPOIDA	Náuplio	4	24	10
	Copepodito			2
	<i>Cyclops</i> sp.	2	2	
	<i>Mesocyclops</i> sp.			2
CALANOIDA	<i>Notodiaptomus</i> sp.		4	
Total ind/mL		48	96	78

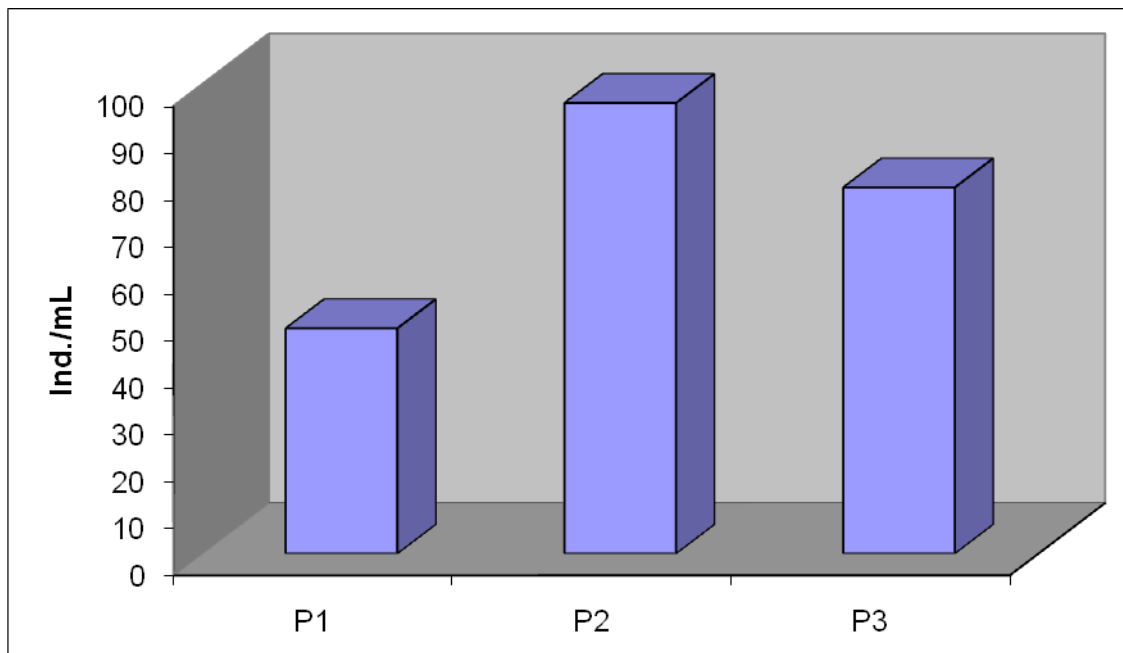


Gráfico 2. Total de indivíduos (ind.mL⁻¹) dos diferentes grupos de zooplâncton observado nos locais a montante (P1), centro (P2) e jusante (P3) de retirada de areia em fevereiro de 2010, Rio Jacuí, RS.

4.2 – Campanha de maio de 2010:

4.2.1 - Fitoplâncton

Como resultado da análise quantitativa, a composição da 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 maio (outono) de 2010, 58,8% pertence à classe das bacilariofíceas, 35,2% à classe das clorofíceas e 5,8% à classe das cianofíceas. O número total de indivíduos por mililitro estão descritos e representados na Tabela 5 e Gráfico 3.

As espécies que apresentaram maior ocorrência, ou seja, se destacaram como abundantes foram as do grupo das clorofíceas e bacilariofíceas. Destacaram-se *Eudorina elegans* Ehrenberg (figuras 2 e 3) e *Aulacoseira granulata* (Ehrenberg) Simonsen e *Thalassiosira eccentrica* (Ehrenberg) Cleve (figuras 4 e 5).

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.

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.

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*.

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 outono de 2010 no rio Jacuí, RS.

ORGANISMOS	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3
Divisão: Heterocontophyta			
Classe: Bacillariophyceae			
<i>Aulacoseira granulata</i>	7**	4**	3**
<i>A. granulata</i> var. <i>angustissima</i>	1		1
<i>A. distans</i>	2		
<i>Gyrosigma spencerii</i>			1
<i>Melosira varians</i>	1		
<i>Pleurosira laevis</i>	2		
<i>Surirella robusta</i>	1		3**
<i>Surirella</i> sp			1
<i>Synedra acus</i>			2
<i>Thalassiosira eccentrica</i>	1	2	5**
Total			
Divisão: Chlorophyta			
Classe: Chlorophyceae			
<i>Closterium</i> sp	1		

<i>Eutetramorus fotti</i>	1		
<i>Eudorina elegans</i>	7**	2	2
<i>Pandorina morum</i>			
<i>Pediastrum duplex</i>	2	2	1
<i>Senedesmus bijugus</i>	1	1	
Total			
Divisão: Cyanophyta			
Classe: Cyanophyceae			
<i>Anabaena solitaria</i>		1	1
Total			
Total ind/ml	29	15	20
Índice de Diversidade (H')	1,91	1,60	1,84

** espécies abundantes

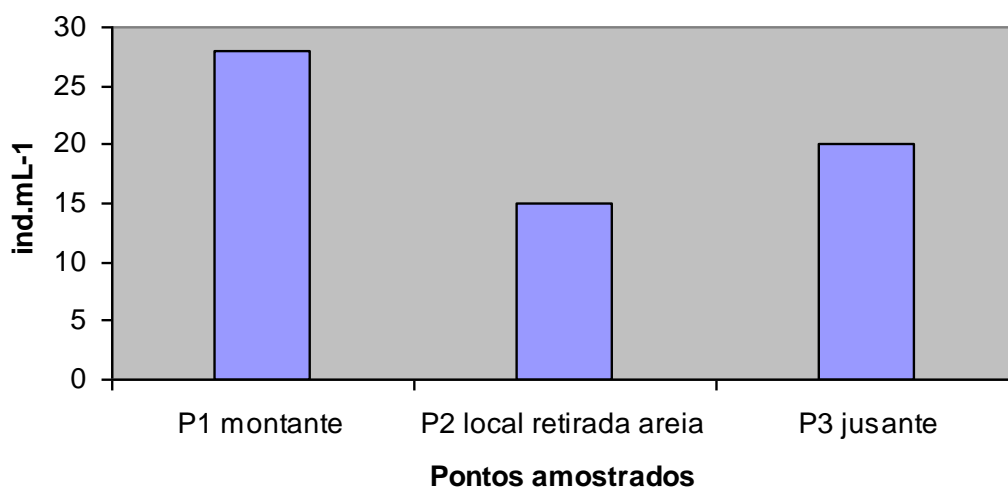
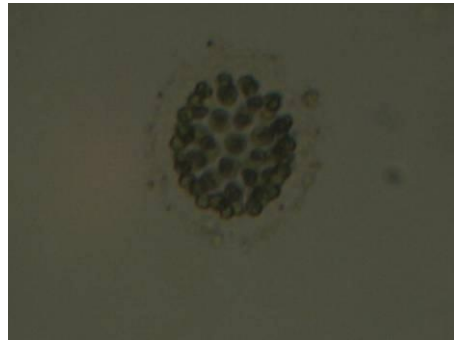
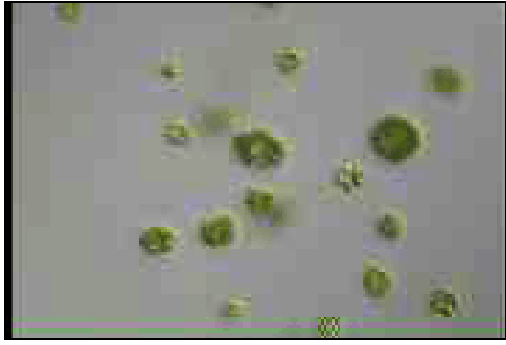


Gráfico 3: Total de indivíduos (ind.mL⁻¹) dos diferentes grupos de algas observados nos locais a montante (P1), de retirada de areia (P2) e a jusante (P3) no período de outono de 2010 no Rio Jacuí, RS.



Figuras 5 e 6: *Eudorina elegans* Ehrenberg



Figuras 7 e 8: *Aulacoseira granulata* (Ehrenberg) Simonsen e *Thalassiosira eccentrica* (Ehrenberg) Cleve.

4.2.2 - Zooplâncton e Macroinvertebrados

Como resultado da análise quali-quantitativa das amostras obtidas nos pontos P1, P2 e P3 no rio Jacuí, no período de outono de 2010, a composição da comunidade zooplanctônica esteve constituída de 28 diferentes táxons e distribuídos nos seguintes filos: Protozoa, Rotifera, Nematoda e Arthropoda (Crustacea e Insecta) (Tabela 6).

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 (Fig. 9), principalmente, cujo destaque se dá por

representantes também com carapaças protetoras e cujo testemunho se dá com maior eficiência, após a fixação da amostra.

O predomínio de protozoários (Fig. 10) e rotíferos reproduz a situação de outros rios do território nacional, e provavelmente decorre do fato dos espécimes registrados serem de tamanho reduzido, apresentarem curto ciclo de vida e alimentação micrófaga ou detritívora, característicos de ambientes lóticos.

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.

Conforme observado e descrito em relatórios anteriores (amostras de dezembro de 2009) e fevereiro de 2010, 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). O que se observa com clareza são as características distintas dos sedimentos dos três pontos avaliados. O sedimento do P1 apresentou-se como uma areia clara e límpida, à base de silte e ao ser processada, a água residual mostrou-se como um caldo levemente amarronzado da cor de tijolo, indicando uma leve concentração de argila. O P2, apresentou-se com granulometria bem maior que P1 e com leve resíduo de lodo escuro, sendo a água residual da lavagem apresentou-se negra. O P3 apresentou-se com granulometria extremamente fina, lodosa, contendo basicamente argila, cuja água residual apresentou-se com coloração avermelhada, muito turva e com resíduos de material orgânico, o que poderia indicar a presença de organismos como vermes, o que não ocorreu, com exceção destes somente como fragmentos. Apesar da total ausência de organismos inteiros, esse compartimento ambiental é importante para a fauna bentônica e é de se esperar que exista uma densidade e riqueza maiores em ambientes que, além de areia, esteja presente material orgânico, oriundo, principalmente de flora local. É de conhecimento que na região avaliada existe uma grande variedade de invertebrados aquáticos, principalmente em locais próximos às margens e onde a vegetação aquática está estabelecida. A pouca quantidade de macrófitas aquáticas na área avaliada pode ser uma explicação para a falta de alguns animais, e o empobrecimento desta comunidade.

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.

A pouca quantidade das macrófitas na área estudada, pode ser explicada, tentativamente, pelas características geográficas do local onde foram retiradas as amostras. Uma maior velocidade do fluxo da água na região, o substrato arenoso do leito do rio, e uma margem sem recortes, possivelmente, são desfavoráveis ao estabelecimento das comunidades vegetais. Na área do Delta do Jacuí, a desaceleração da água, em função da quantidade de ilhas, permite a formação de camalotais que servem de substrato para vários organismos, e a deposição e formação de substratos lodosos.

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, constado nas amostras para avaliação de zooplâncton.

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.

Tabela 6: Lista das densidades de zooplâncton (ind/mL) observados nos locais a montante (P1), de retirada de areia (P2) e a jusante (P3) no período de outono de 2010 no rio Jacuí, RS.

FILO/CLASSE/ORDEM	FAMÍLIA/GÊNERO/ ESPÉCIE/MORFOESPÉCIE	P1 Montante ind./mL	P2 Centro ind./mL	P3 Jusante ind./mL

PROTOZOA	<i>Arcella</i> sp.	10	8	
	<i>Centropyxis</i> sp.	8		
	<i>Codonella</i> sp.	24	8	
	<i>Diffugia</i> sp.1			4
	<i>Diffugia gramen</i>	4		12
	<i>Euglypha</i> sp.			4
	<i>Tintinidium</i> sp.	6		
ROTIFERA	<i>Brachyonus</i> sp 1	4	4	
	<i>Platyias</i> sp.	4		
	<i>Keratella cochlearis</i>	12		
	<i>Lepadella</i> sp.		8	
	<i>Polyarthra</i> sp. 1	8		4
	<i>Phylodina</i> sp.		4	8
	<i>Trichocerca</i> sp.1			4
NEMATODA	Nematoda – morf. 1	4		
ARTHOPODA/ CRUSTACEA/ CLADOCERA	<i>Moina</i> sp.		4	
	<i>Bosmina longirostris</i>			4
	<i>Chidorus</i> sp.			4
	<i>Daphnia</i> sp.	4	4	8
	<i>Ceriodaphnia</i> sp.		4	8
COPEPODA/CYCLOPOIDA	Náuplio		22	12
	Copepodito	4	16	
	<i>Cyclops</i> sp.	4		
	<i>Mesocyclops</i> sp.			24
CALANOIDA	<i>Notodiaptomus</i> sp.			8
HARPATICOIDA	Harpaticoida – Morf. 1		4	
INSECTA / DIPTERA	Chironomidae – Morf. 1			4
ODONATA	Odonata – Morf. 1		4	
Total ind/mL		96	90	108
Índice de Diversidade (H')		2,29	2,20	2,38

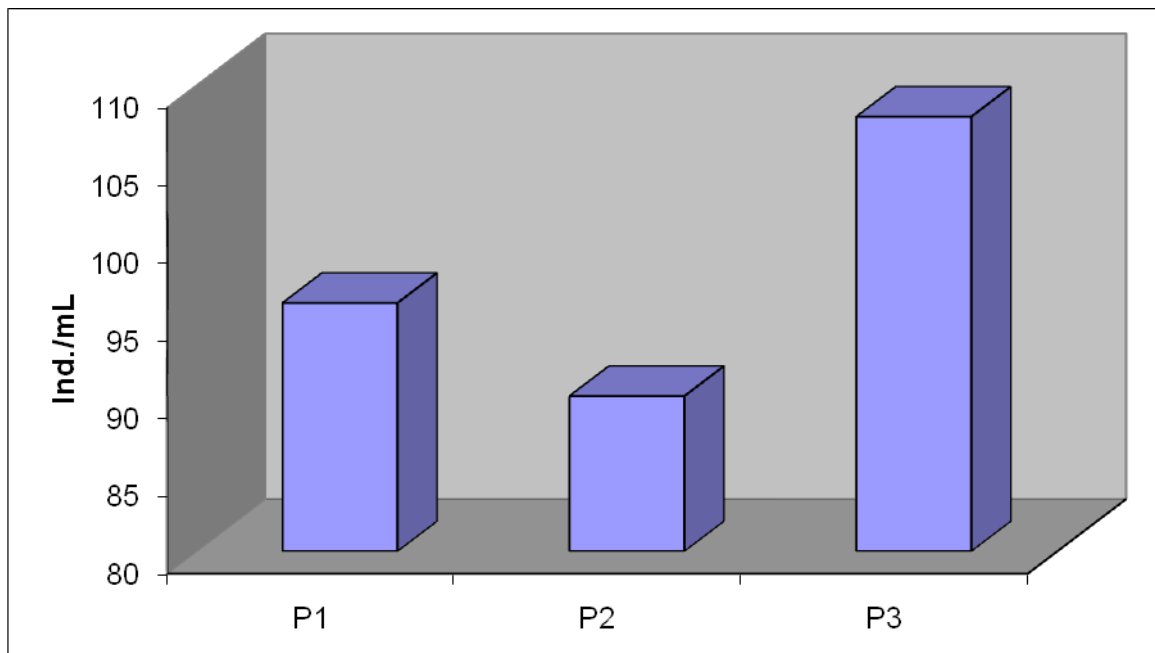


Gráfico 4: Total de indivíduos (ind.mL⁻¹) dos diferentes grupos de zooplâncton observados nos locais a montante (P1), de retirada de areia (P2) e a jusante (P3) no período de outono de 2010 no Rio Jacuí, RS.



Figura 9 e 10. *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 e 2, no período de outono de 2010 no Rio Jacuí, RS.

4.3 – Campanha de agosto de 2010:

4.3.1 - Fitoplâncton

Como resultado da análise quantitativa, a composição da 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 realizada em agosto 2010 cerca de 65% pertence à classe a das bacilariofíceas, 25% à classe das clorofíceas e 15% a classe das cianofíceas.

Entretanto, na coleta de fevereiro de 2010 cerca de 58,3% pertence à classe a clorofíceas 25% à classe das bacilariofíceas, e 8,3% a cianofíceas. Enquanto que, na de outubro de 2009 cerca de 68,7% pertence à classe das bacilariofíceas, 25% a classe das clorofíceas e 6,25% a classe das cianofíceas. E, na coleta de dezembro de 2009, cerca de 48,4% pertence à classe das bacilariofíceas, 33,3% a classe das clorofíceas, 9% a a classe das cianofíceas, 6% a classe das euglenofíceas e 3% a classe das criptofíceas.

O número total de indivíduos por mililitro estão descritos e representados na Tabela 7 e Gráfico 5.

As espécies que apresentaram maior ocorrência, ou seja, se destacaram como abundantes e/ou dominantes foram do grupo das bacilariofíceas, destacando-se como dominante e/ou abundantes as espécies de *Aulacoseira granulata* (Ehrenberg) Simonsen (figuras 11 e 12), *A. granulata* (Ehrenberg) Simonsen var. *angustissima* (figura 13) e *Eunotia* sp. - vista pleural (figura 14) .

Enquanto que, a espécie de *Aulacoseira granulata* foi dominante nos pontos 1 e 3 e abundante no ponto 2.

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.

É provável que com a remoção do material de fundo, ocasionou o aumento de matéria orgânica particulada na coluna d'água por ressuspensão do sedimento, proporcionando maior disponibilidade de nutrientes. A grande quantidade de material em suspensão fez com que a densidade e ocorrência das algas planctônicas fossem muito baixas. Desta forma, poucas espécies permaneceram no local apresentando maior ocorrência as mais tolerantes ao impacto.

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.

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.

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 inverno de 2010 no rio Jacuí, RS.

ORGANISMOS	P1	P2	P3
Divisão: Heterocontophyta			
Classe: Bacillariophyceae			
<i>Aulacoseira ambigua</i>	2		1
<i>A. granulata</i>	38*	34**	44*
<i>A. granulata</i> var. <i>angustissima</i>	10	4	15**
<i>A. distans</i>	3		
<i>Cyclotella meneghiniana</i>			2
<i>Eunotia</i> sp. (vista pleural)		22**	
<i>Melosira varians</i>		1	4
<i>Nitzschia palea</i>	1		
<i>Pinnularia maior</i>			1
<i>Pleurosira laevis</i>		1	
<i>Suriella robusta</i>			2
<i>Suriella</i> sp.		1	
<i>Ulnaria ulna</i>		2	

Total	54	65	69
Divisão: Chlorophyta			
Classe: Chlorophyceae			
<i>Pandorina morum</i>			1
Total	0	0	1
Classe: Zygnemaphyceae			
<i>Closterium kuetzingii</i>		1	
<i>Staurastrum leptocladum</i>			1
<i>Staurastrum sp.</i>		3	2
Total	0	4	3
Divisão: Cyanophyta			
Classe: Cyanophyceae			
<i>Aphanocapsa sp.</i>		1	
<i>Cilindrospermopsis raciborskii</i>		1	
<i>Microcystis aeruginosa</i>		1	
Total	0	3	0
Total ind/ml:	54	72	73
Índice de Diversidade (H')	0,87	1,43	1,24

* espécies dominantes ** espécies abundantes

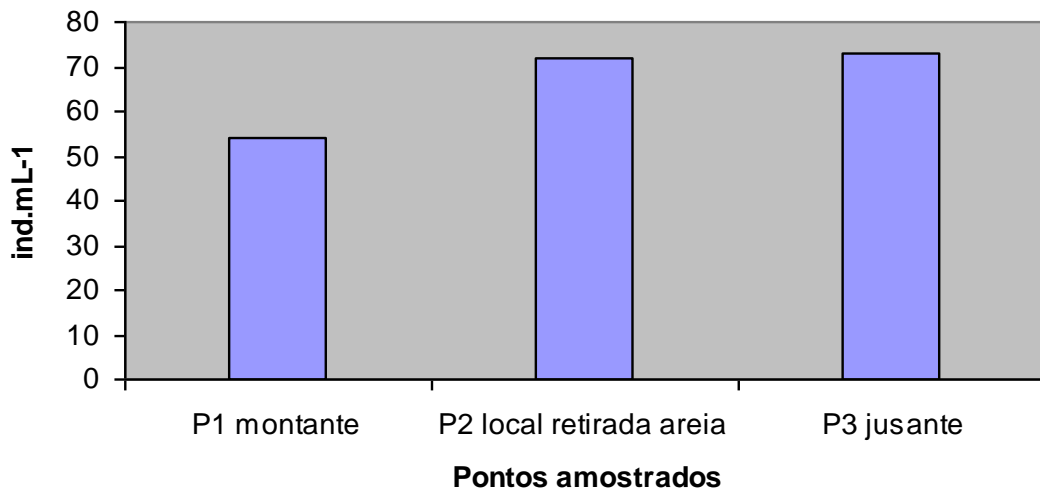
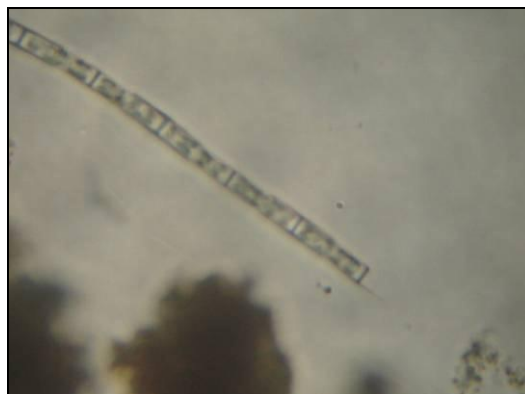
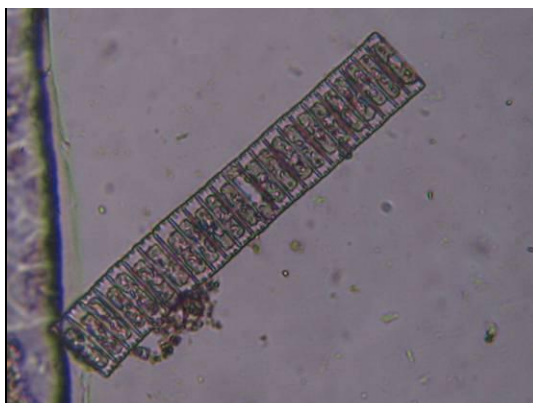
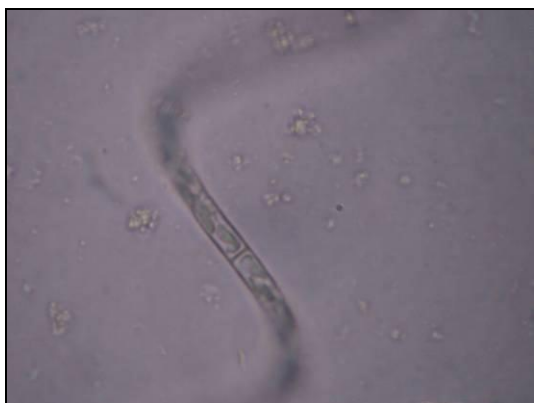


Gráfico 5: Total de indivíduos (ind.mL⁻¹) dos diferentes grupos de algas observados nos locais a montante (P1), de retirada de areia (P2) e a jusante (P3) no período de verão no Rio Jacuí, RS.



Figuras 11 e 12: *Aulacoseira granulata* (Ehrenberg) Simonsen



Figuras 13 e 14: *Aulacoseira granulata* (Ehrenberg) Simonsen var. *angustissima* e *Eunotia* sp. (vista pleural)

4.3.2 - Zooplâncton e Macroinvertebrados

Como resultado da análise quali-quantitativa das amostras obtidas nos pontos P1, P2 e P3 no rio Jacuí, em agosto de 2010, a composição da comunidade zooplanctônica esteve constituída de 27 diferentes táxons e distribuídos nos seguintes filós: Protozoa, Rotifera e Arthropoda (Crustacea) (Tabela 8).

Conforme constatado nas análises das amostras, 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 (Tabela 8 e Gráfico 6). 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 (Fig. 15), 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 (Fig. 16) e rotíferos em relação aos crustáceos., conforme se observa na tabela 8. 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 (Fig.) 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 valor observado ($H' = 2,50$), seguido do ponto 2 (P2)) ($H' = 2,14$) e do ponto 1 (P1) ($H' = 2,07$).

Quanto à análise de macroinvertebrados bentônicos, constatou-se a quase ausência de organismos nas amostras avaliadas. 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. O que se observa 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 bem maior que P1. O ponto 3 (P3) apresentou-se como areia com granulometria intermediária entre os demais pontos e quase límpida. A presenças de matéria orgânica, bem como a granulometria do sedimento estão intimamente ligadas à presença de organismos bentônicos, o que pouco se observou.

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. É de conhecimento que na região avaliada existe uma grande variedade de invertebrados aquáticos, principalmente em locais próximos às margens e onde a vegetação aquática está estabelecida. A pouca quantidade de macrófitas aquáticas na área avaliada

pode ser uma explicação para a quase ausência de organismos e o empobrecimento desta comunidade.

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.

A pouca quantidade das macrófitas na área estudada, pode ser explicada, tentativamente, pelas características geográficas do local onde foram retiradas as amostras. Uma maior velocidade do fluxo da água na região, o substrato arenoso do leito do rio, e uma margem sem recortes, possivelmente, são desfavoráveis ao estabelecimento das comunidades vegetais. Na área do Delta do Jacuí, a desaceleração da água, em função da quantidade de ilhas, permite a formação de camalotais que servem de substrato para vários organismos, e a deposição e formação de substratos lodosos.

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 8: Resultados das densidades de zooplâncton (ind/mL) observados nas amostras coletadas a montante (P1), retirada de areia (P2) e a jusante (P3), no período de inverno de 2010 no rio Jacuí, RS.

FILO/CLASSE/ORDEM	FAMÍLIA/GÊNERO/ ESPÉCIE/MORFOESPÉCIE	(inverno) Agosto /2010		
		P1	P2	P3
		Montante	Centro	Jusante
		ind./mL	ind./mL	ind./mL
PROTOZOA	<i>Arcella</i> sp.		6	6

	<i>Centropyxis</i> sp.			6
	<i>Codonella</i> sp.	12	8	18
	<i>Diffugia</i> sp.1			6
	<i>Diffugia gramen</i>	6		6
	<i>Euglypha</i> sp.		12	
	<i>Tintinidium</i> sp.	6		
ROTIFERA	<i>Brachyonus</i> sp 1	6		6
	<i>Platylas</i> sp.			6
	<i>Keratella cochlearis</i>			12
	<i>Keratella</i> sp.		6	6
	<i>Lepadella</i> sp.	6	6	
	<i>Polyarthra</i> sp. 1			6
	<i>Phylodina</i> sp.		6	
	<i>Trichocerca</i> sp.1	12		
ARTHOPODA/ CRUSTACEA/ CLADOCERA	<i>Alona</i> sp.		24	
	<i>Bosmina longirostris</i>			12
	<i>Chidorus</i> sp.			6
	<i>Daphnia</i> sp.		6	
	<i>Ceriodaphnia</i> sp.	6		6
	<i>Simocephalus</i> sp.			18
COPEPODA/CYCLOPOIDA	Náuplio	6	30	66
	Copepodito			18
	<i>Cyclops</i> sp.	36	24	48
	<i>Mesocyclops</i> sp.	6		12
CALANOIDA	<i>Notodiaptomus</i> sp.	30	30	
HARPATICOIDA	Harpaticoida – Morf. 1			48
Total ind/mL		132	150	312
Índice de Diversidade (H')		2,07	2,14	2,50

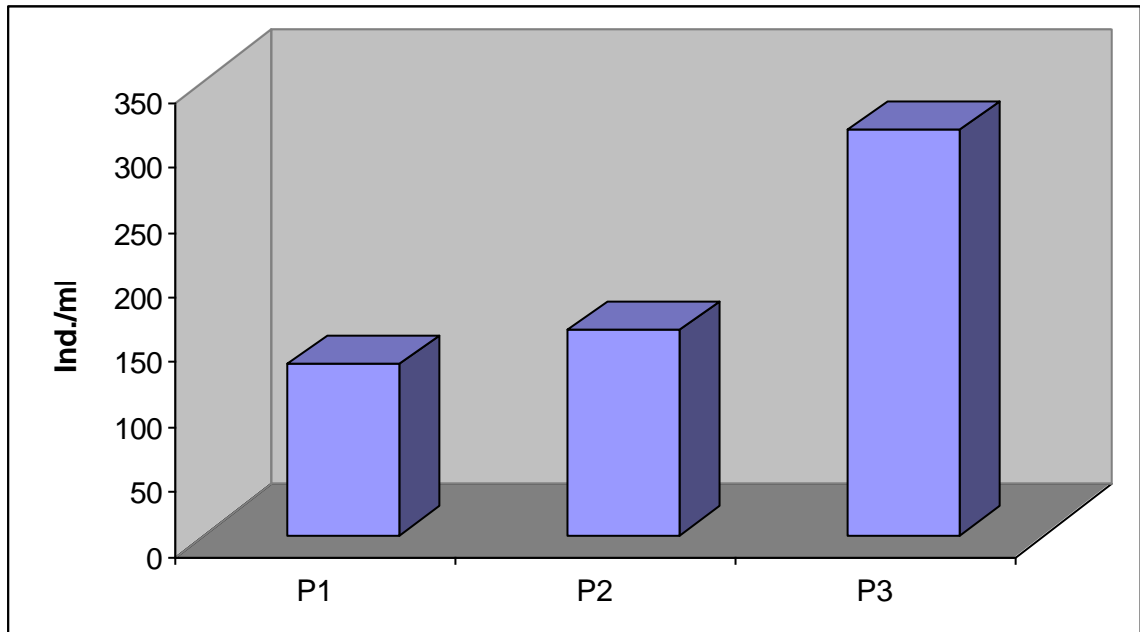


Gráfico 6. Total de indivíduos (ind.mL⁻¹) dos diferentes grupos de zooplâncton observado nos locais a montante (P1), centro (P2) e jusante (P3) de retirada de areia em agosto de 2010, Rio Jacuí, RS.



Figura 15 e 16. *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 agosto de 2010.



Figura 17 e 18. Representante de Copepoda Calanoida e de náuplio (larva de copepoda Cyclopoida), ambas integrantes da comunidade zooplanctônica, representando os crustáceos planctônicos dos Pontos 1, 2 e 3 do rio Jacuí, RS, em agosto de 2010.

4.4 – Campanha de Novembro de 2010:

4.4.1 – Fitoplâncton

Como resultado da análise quantitativa, a composição da 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).

O número total de indivíduos por mililitro encontra-se listado e representado na tabela 9 e gráfico 7.

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.

Em agosto 2010 cerca de 65% pertence à classe das bacilariofíceas, 25% à classe das clorofíceas e 15% a classe das cianofíceas.

A espécie de *Aulacoseira granulata* foi dominante nos pontos 1 e 3 e abundante no ponto 2.

Em maio de 2010, 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* Ehrenberg (figuras 19 e 20) e *Aulacoseira granulata* (Ehrenberg) Simonsen e *Thalassiosira eccentrica* (Ehrenberg) Cleve (figuras 21 e 22).

Eudorina elegans foi dominante nos pontos 2 e 3 e no ponto 1 foi abundante.

E, em fevereiro de 2010 cerca de 58,3% pertence à classe a clorofíceas 25% à classe das bacilariofíceas, e 8,3% a cianofíceas. Destacaram-se como dominante e/ou abundantes as espécies de *Aulacoseira granulata* (Ehrenberg) Simonsen (figuras 2 e 3) e *Eudorina elegans* Ehrenberg (figuras 4 e 5).

Eudorina elegans foi dominante nos pontos 2 e 3 e no ponto 1 foi abundante.

Enquanto que, a espécie de *Aulacoseira granulata* foi dominante no ponto 1 e abundante no ponto 2.

Aulacoseira granulata, *A. granulata* var. *angustissima* sp. foram as espécies que apresentaram maior abundância e/ou dominância.

Na coleta de outubro de 2009 cerca de 68,7% pertence à classe das bacilariofíceas, 25% a clorofíceas e 6,25% a cianofíceas.

Na coleta de dezembro de 2009, cerca de 48,4% pertence à classe das bacilariofíceas, 33,3% a clorofíceas, 9% a cianofíceas, 6% a euglenofíceas e 3% a criptofíceas.

As espécies que apresentaram maior ocorrência foram as do grupo das bacilariofíceas, destacando-se como espécies abundantes as espécies de *Aulacoseira granulata*, *Aulacoseira granulata* var. *angustissima*, *Aulacoseira ambigua* e *Melosira distans*.

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, menos a montante e na área de retirada de areia.

Á riqueza variou entre oito a 33 espécies, considerada baixa devido à dominância de algumas espécies, principalmente *Aulacoseira granulata* e *Eudorina elegans*. Na maioria dos períodos amostrados os índices de diversidade foram baixos, devido a baixa riqueza de espécies em razão da dominância de algumas algas, principalmente *Aulacoseira granulata* e *Eudorina elegans*.

As espécies que apresentaram maior ocorrência, ou seja, se destacaram como abundantes e/ou dominantes foram do grupo das bacilariofíceas, destacando-se como dominante e/ou abundantes as espécies de *Aulacoseira granulata* (Ehrenberg) Simonsen (figuras 19 e 20), *A. granulata* (Ehrenberg) Simonsen var. *angustissima* (figura 21 e 22), na maioria do período amostrado.

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.

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.

Entretanto, a dominância da espécie de clorofíceas, *Eudorina elegans* poderá estar 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 população da espécie de *Eudorina elegans* apresentou maior desenvolvimento nos períodos de temperaturas altas (verão), onde observou-se organismos em todas as fases de desenvolvimento. Em fase de crescimento, organismos maiores com cloroplastos e organismos mais velhos sem cloroplastos, conforme mostra a figura 23.

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.

Provavelmente, a remoção do material de fundo, ocasionou o aumento de matéria orgânica particulada na coluna d'água por ressuspensão do sedimento, proporcionando maior disponibilidade de nutrientes. A grande quantidade de material em suspensão fez com que a densidade e ocorrência das algas planctônicas fossem muito baixas. Desta forma, poucas espécies permaneceram no local apresentando maior dominância as mais tolerantes ao impacto.

Tabela 9: 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 primavera (novembro) de 2010 no rio Jacuí, RS.

ORGANISMOS	P1	P2	P3
Divisão: Heterocontophyta			
Classe: Bacillariophyceae			
<i>A. granulata</i>		7	31*
<i>Melosira varians</i>			6
<i>Pinnularia</i> sp			6
<i>Surirella robusta</i>			6
Total	0	7	49
Divisão: Chlorophyta			
Classe: Chlorophyceae			
<i>Eudorina elegans</i>	500*	622*	
<i>Pandorina morum</i>		7	6
Total	500	629	6
Classe: Zygnemaphyceae			
<i>Staurastrum leptocladum</i>	10		6
<i>Staurastrum</i> sp.	40		
Total	50		6
Riqueza de espécies	3	3	6
Total ind/ml:	550	636	61
Índice de Diversidade (H')	0,348	0,11	1,44

* espécies dominantes ** espécies abundantes

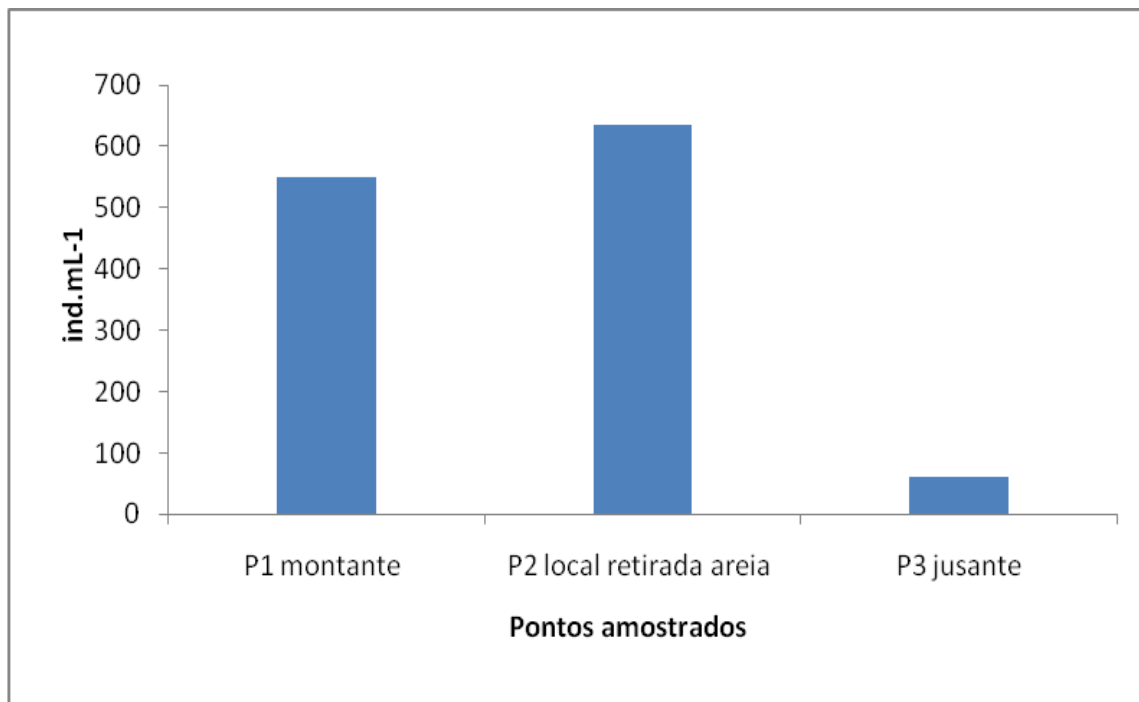
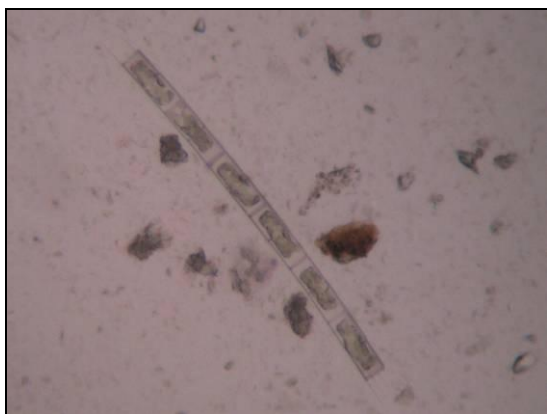
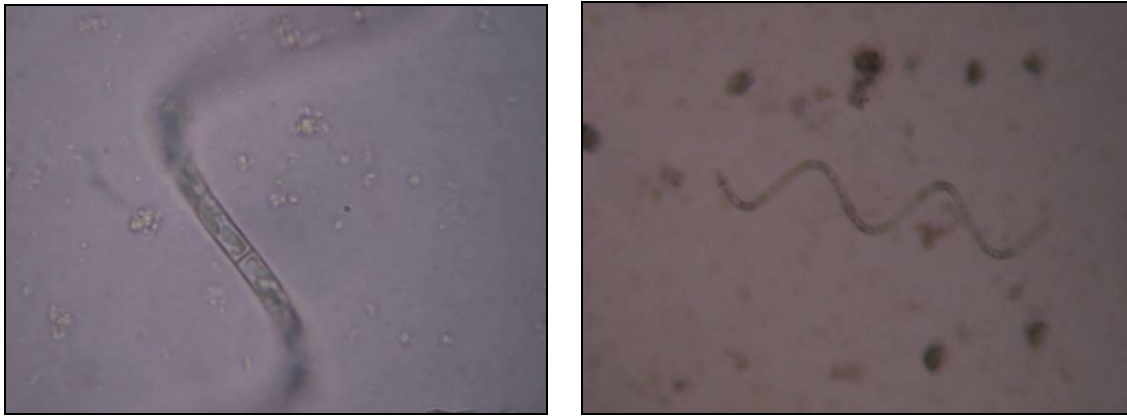


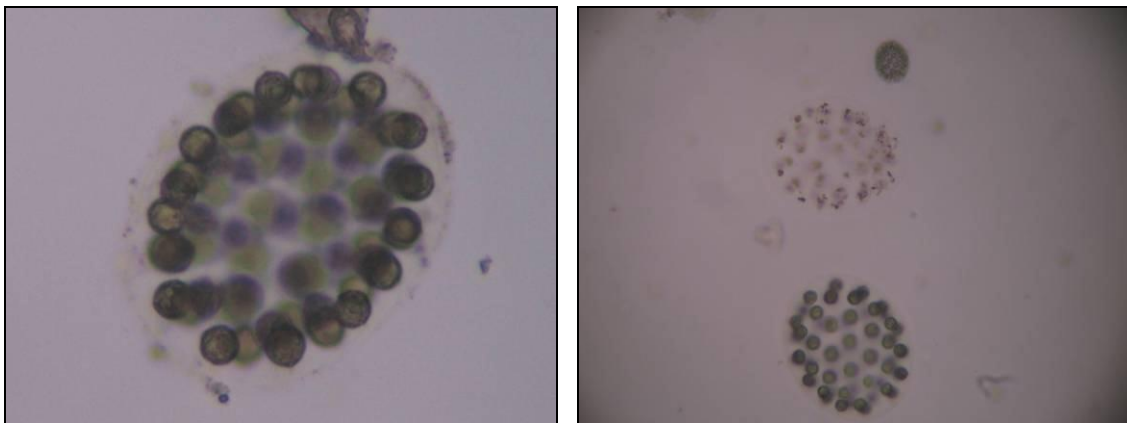
Gráfico 07: Densidade total de indivíduos (ind.mL⁻¹) dos diferentes grupos de algas observados nos locais a montante (P1), de retirada de areia (P2) e a jusante (P3) no período de primavera (novembro/2010) no Rio Jacuí, RS.



Figuras 19 e 20: *Aulacoseira granulata*



Figuras 21 e 22: *Aulacoseira ambigua* var. *angustissima*



Figuras 23 e 24: *Eudorina elegans*

4.4.2 - Zooplâncton e Macroinvertebrados

Como resultado da análise quali-quantitativa das amostras obtidas nos pontos P1, P2 e P3 no Rio Jacuí, em novembro de 2010, a composição da comunidade zooplanctônica esteve constituída de 32 diferentes táxons (espécies ou morfoespécies) distribuídos nos seguintes filos: Protozoa, Rotifera e Arthropoda (Crustacea e Insecta) (Tabela 10).

Conforme constatado nas análises das amostras, 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 baixa 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: cladóceros, 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. 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.

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. 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 bem maior que P1. O ponto 3 (P3) apresentou-se como areia com granulometria intermediária entre os demais pontos e quase límpida. Essa mesma observação foi feita na análise das amostras dos sedimentos na campanha anterior.

Apesar da baixa densidade de organismos, aqueles que foram aqui registrados são comumente encontrados nessa região. Existe nessa bacia hidrográfica, uma grande variedade 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 10: Resultados das densidades de zooplâncton (ind/mL) observados nas amostras coletadas a montante (P1), retirada de areia (P2) e a jusante (P3), em novembro de 2010, rio Jacuí, RS.

FILO/CLASSE/ORDEM	FAMÍLIA/GÊNERO/ ESPÉCIE/MORFOESPÉCIE	P1	P2	P3
		Montante ind./mL	Centro ind./mL	Jusante ind./mL
PROTOZOA	<i>Centropyxis</i> sp.	8		4
	<i>Diffugia</i> sp.1		4	
	<i>Diffugia gramen</i>	4		4
	<i>Tintinidium</i> sp.			4
ROTIFERA	<i>Asplanchna</i> sp.		4	64
	<i>Brachyonus</i> sp 1	4		
	<i>Cephalodela</i> sp.	28	44	24
	<i>Euchlanis</i> sp.		12	
	<i>Keratella cochlearis</i>	8	4	12
	<i>Keratella</i> sp.	4	4	4
	<i>Gastropus</i> sp.		8	
	<i>Mytilina</i> sp.			4

	<i>Lepadella</i> sp.			4
	<i>Polyarthra</i> sp. 1		28	40
	<i>Polyarthra</i> sp. 2			20
	<i>Phylodina</i> sp.	20		
	<i>Trichocerca</i> sp.1			12
ARTHOPODA/ CRUSTACEA/ CLADOCERA				
	<i>Alona</i> sp.	20	8	12
	<i>Bosmina</i> sp.	12	12	28
	<i>Chidorus</i> sp.	16	4	24
	<i>Daphnia</i> sp.	8		4
	<i>Ceriodaphnia</i> sp.		4	40
	<i>Simocephalus</i> sp.			12
	Holopedidae – Morf. 1			12
COPEPODA/CYCLOPOIDA	Náuplio	24	40	32
	Copepodito		8	8
	<i>Cyclops</i> sp.			4
	<i>Mesocyclops</i> sp.	4	4	
CALANOIDA	<i>Notodiaptomus</i> sp.	4		12
CONCHOSTRACA	Conchostraca – Morf. 1	4	4	20
INSECTA/ DIPTERA	Chironomidae – Morf. 1	4		
HYMENOPTERA	Hymenoptera – Morf. 1		4	
Total ind/mL		172	196	404
Índice de Diversidade (H')		2,47	2,34	2,80

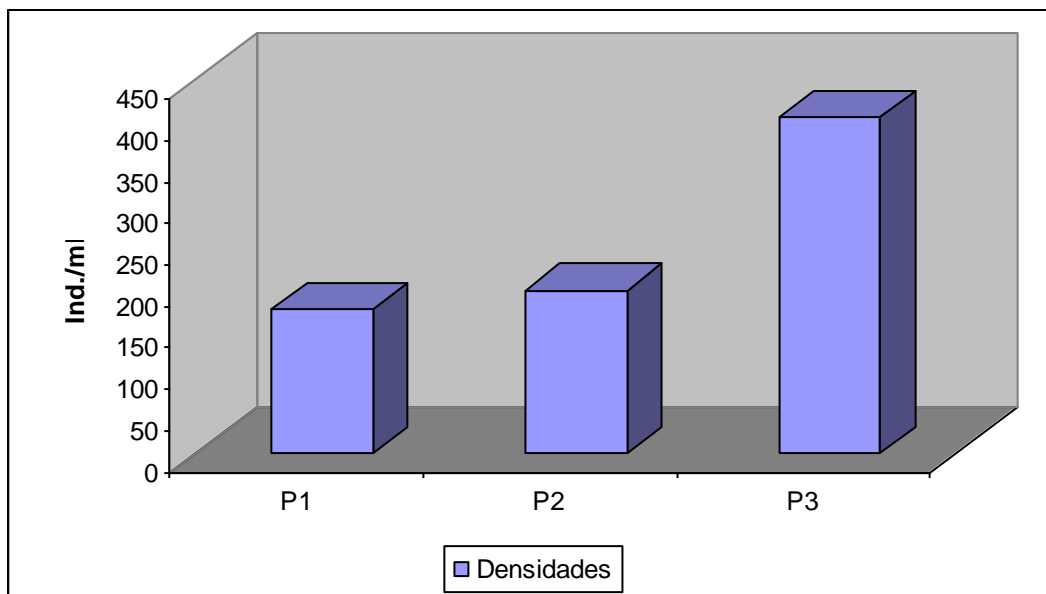


Gráfico 08. Densidades totais (ind.mL^{-1}) dos diferentes grupos de zooplâncton observados nos locais a montante (P1), centro (P2) e jusante (P3) de retirada de areia em novembro de 2010, Rio Jacuí, RS.

5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na avaliação da comunidade fitoplanctônica, o grupo das bacilariofíceas foi o que se destacou na abundância e/ou dominância com as espécies de *Aulacoseira granulata* (Ehrenberg) Simonsen, *A. granulata* (Ehrenberg) Simonsen 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 clorofícea, *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 2010 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 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 2010, nos três pontos amostrados, sendo que o maior foi obtido no ponto três (P3), na coleta de outubro e o menor também neste mesmo ponto, na coleta de fevereiro.

A análise de macroinvertebrados através de amostras de sedimentos obtidas em 2010 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. 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.

Em relação à possibilidade de a extração de areia de calha fluvial influenciar a estruturação da comunidade dos macroinvertebrados bentônicos, constata-se o seguinte: 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 influencia da correnteza é menor e há maior disponibilidade de nutrientes..

6. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- ALVES-da-SILVA, S. M. 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. 1988.
- BACHMANN, A. O. 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, 1981.
- BACHMANN, A. O., MAZZUCCONI, S. A. Insecta Heteroptera (= Hemiptera s. str.). In: LOPRETTO, E.L., TELL, G. Ecossistemas de aguas continentales – Metodologias para su estudio. Ediciones Sur, p. 1291-1310, 1995.
- BOND-BUCKUP, G., BUCKUP, L. 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, 1999.
- BRANCO, S. M. Hidrologia Aplicada à Engenharia Sanitária. 2. ed. CETESB. São Paulo, 620p. 1978.
- CALLEGARO, V. L. M. Diatomáceas da Lagoa Negra, Parque Estadual de Itapuã, Rio Grande do Sul, Brasil. Iheringia. Sér. Botânica, Porto Alegre, n.27, p.69-99, 1981a.
- CALLEGARO, V. L. M., SILVA, K. R. L. M., SALOMONI, S. E. Flórua 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, 1993.
- CARVALHO, A. L. & CALIL, E. R. 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. 2000.
- DMAE. Departamento Municipal de Águas e Esgotos. O Rio Guaíba e seus contribuintes: o plâncton e o bêtos. DMAE/CESB: Porto Alegre, 213p. 1973
- ESTEVEZ, F. A. Fundamentos de Limnologia. Rio de Janeiro: Interciência /FINEP, 75p. 1988.
- FIORENTIN, G. L. 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. 1989.
- GERMAIN, H. Flore des diatomées: eaux douce et saumâtres. Paris: Ed. Bouvée, 444p. 1981.

- HUBER-PESTALOZZI, G. Euglenophyceen. DAS PHYTOPLANKTON des Susswässers. Systematik und Biologie. Stuttgart: E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, 1955. 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. Bacillariophyceae: Centrales, Frustulariaceae, Eunotiaceae. In: Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H., *et al.* Süßwasserflora von Mitteleuropa. Stuttgart: G. Fischer, v.2, pt.3, 576p. 1991.
- LOBO, E. A.; CALLEGARO, V. L. M.; OLIVEIRA, M. A. *et al.* Pollution Tolerant Diatoms from Lotic Systems in the Jacuí Basin, Rio Grande do Sul, Brasil. Iheringia Sér. Bot. N. 47 p 45-72. 1996.
- LOBO, E., LEIGHTON, G. Estructuras comunitarias de las fitocenoses planctonicas de los sistemas de desembocaduras de rios y esteros de la zona central de Chile. Revista Biología Marina, Valparaíso, v.22, n.1, p.1-29, 1986.
- MANSUR, M. C. D., SCHULZ, C. & GARCES, L. M. M. P. Moluscos Bivalves de Água Doce: Identificação dos Gêneros do Sul e Leste do Brasil. Acta Biológica Leopoldensia, São Leopoldo, 2:181-202. 1987.
- MAGALHÃES, C. 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, 1999.
- MOURA, L. A.; HEYDRICH, I.; BARCELLOS, A. & BARROS, M. 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. 2000.
- NIESER, N. & MELO, A. L.. Os Heterópteros Aquáticos de Minas Gerais. Guia introdutório com chave de identificação para as espécies de Nepomorpha e Gerromorpha. Belo Horizonte, Editora UFMG, 177p. 1997.
- PENNAK, R. W. Freshwater invertebrates of the United States. New York, Second Edition, John Wiley & Sons, Inc., 803p. 1978.
- PITONI, V. L. L., VEITENHEIMER, I. L., MANSUR, M. C. D. Moluscos do Rio Grande do Sul: coleta, preparação e conservação. Iheringia, Sér. Divulgação, n. 5, p. 25-68, 1976.
- ROQUE, F., TRIVINHO-STRIXINO, S. 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, 2000.
- SANT'ANNA, C. L. Chlorococcales (Chlorophyceae) do Estado de São Paulo, Brasil. Berlin, 384p., 187 fig., 67 est. (Bibliotheca Phycologica). 1984.
- SKUJA, H. Taxonomie des Phytoplankton einiger Seen in Uppland, Schweden. Symbolae botanicae upsalienses, Uppsala, v.9, n.3, p. 1-399, 1948.
- SOARES, P. R. Larvas de Chironomídeos da Bacia do Jacuí – Sua Classificação e Distribuição. DMAE – Centro de Estudos de Saneamento Básico – CESB. Porto Alegre. 73p. 1981.
- TAVARES, M.C.M.; VOLKMER-RIBEIRO, C. & DE ROSA-BARBOSA, R. Primeiro registro de *Corvoheteromeyenia australis* (Bonetto & Ezcurra de Drago) para o Brasil com chave taxonômica para os poríferos do Parques Estadual Delta do Jacuí, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, 20 (2), p. 169-182. 2003.
- UEHLINGER, V. Étude statistique des méthodes de dénombrement planctonique. Archives des sciences, Geneve, v.17, n.2, p.121-123, 1964.
- UTERMÖHL, H. Zur Verwolkung der Quantitativen Phytoplankton Methodik. Mitt. Int. Verein. Theor. Angew. Limnol., 9: 1-39. 1958.
- VEITENHEIMER-MENDES, I. L. 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. 1998.
- VEITENHEIMER-MENDES, I. L. & LOPES-PITONI, V. L. 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. 1995.
- WERNER, V. R. 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. Limnological Analyses. 2 ed. New York: Springer-Verlang, 391p. 1991.