

6.2.2 Ecossistemas aquáticos

O rio Pelotas nasce nas montanhas da Serra Geral a uma altitude de aproximadamente 1.800 m e é considerado a nascente do rio Uruguai. Ao se encontrar com o rio Canoas, passa a se chamar rio Uruguai, que por sua vez corre em território brasileiro ao longo da divisa dos Estados de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul. Do rio Peperi-Guaçu até a foz do rio Quaraí corre ao longo da fronteira entre Brasil e Argentina, e depois pela fronteira entre Argentina e Uruguai, até encontrar o rio Paraná formando o estuário do rio da Prata.

Sendo assim, a bacia do rio Pelotas está inserida na unidade do alto rio Uruguai. De acordo com Menezes *et al.* (1999), esta ecorregião ictiofaunística (denominada pelo autor como "Bacia hidrográfica do Rio Uruguai superior"), está situada a montante do Salto de Yucuman e abrange extensa área do Planalto Meridional brasileiro, o que lhe confere características fisiográficas e ictiofaunísticas peculiares.

Os principais afluentes do rio Pelotas até o local previsto para o AHE Pai Querê são: pela margem direita o rio Lava-tudo, com área de drenagem de 2.600 km²; e pela margem esquerda, os rios Cerquinha e dos Touros, com áreas de drenagem de aproximadamente 600 km² cada um.

De modo geral, todos os cursos de água da bacia considerada, apresentam grande declividade e vales muito encaixados, estreitos e profundos, drenando áreas predominantemente desmatadas onde geralmente ocorrem solos pouco espessos e de baixa permeabilidade. Tais características são responsáveis por um regime fluvial estritamente ligado ao regime pluvial, tendo como consequência deflúvios diários com uma grande variabilidade. As cheias, face ao reduzido tempo de concentração da bacia, apresentam picos instantâneos muito altos, sendo quase sempre associados a precipitações de grande intensidade.

A AID e a ADA do empreendimento estão localizada nos chamados Médio e Baixo rio Pelotas. A primeira unidade ambiental (Alto Pelotas) estende-se da nascente até a cota de 1.200 metros. Possui relevo movimentado, exibindo forte declividade. Neste trecho, o rio possui pequenas dimensões gerais mantendo uma rede de drenagem pouco diversificada no que se refere as variações ambientais observadas ao longo do gradiente longitudinal e quanto a riqueza de tributários. Assim, predominam sistemas de primeira ordem onde se evidencia apenas um tipo de ambiente em seus cursos. Rios maiores, como o Cachoeira, constituem uma exceção, e exibem maior diversificação de ambientes.

A segunda unidade ambiental (Médio Pelotas) ainda se desenvolve em área de relevo movimentado, porém exibe declividade menos acentuada. Estende-se da cota 1200 a 760, no encontro com o rio Lava-Tudo. A partir deste ponto o rio Pelotas passa a correr em um ambiente mais plano e gradualmente menos movimentado. Observam-se corredeiras localizadas, notadamente após o encontro com tributários de maior porte como o Arroio das Contas. A rede de drenagem ganha maiores dimensões, destacando-se os rios Lava-tudo, dos Touros e Cerquinha além dos arroios Goiabeira e das Contas.

O estudo da ictiofauna da área de influência do AHE Pai Querê foi realizado no âmbito da AII, a partir de levantamento de dados secundários e de amostragens em um total de 45 pontos espalhados por tributários da bacia do rio Pelotas, e no âmbito da AID e ADA, a partir de amostragens na calha do rio principal e nos tributários do rio Pelotas, os rios Lava Tudo, Cerquinha e Touros.

O estudo do ictioplâncton foi realizado a partir de dados secundários para bacia e amostragens na AID e ADA do empreendimento, realizadas na foz e 200 m a montante dos tributários Lava-Tudo, Cerquinha e Touros.

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

6.2.2.1 Zonação Ecológica dos Rios

No contexto da geomorfologia o termo rio aplica-se exclusivamente para designar corrente “canalizada” ou confinada; no contexto da geologia é empregado geralmente para referir o tronco principal de um sistema de drenagem, ou seja, um corpo de água corrente confinado num canal (SUGUIO; BIGARELLA, 1990).

Dentre os limnólogos o termo rio recebe uma abordagem sistêmica, a qual compreende aspectos estruturais e processos físicos, químicos e biológicos. Segundo Schwarzbald (2000), rio é um sistema muito aberto, fortemente pulsátil, formado por elementos bióticos e abióticos interatuantes, de fluxo energético multidirecional, mesmo que direcionado mais marcadamente no sentido do escoamento do fluxo. O limite do sistema é a própria bacia hidrográfica, com fronteira de entradas e saídas. As modificações espaciais e temporais de materiais abióticos e bióticos se produzem geralmente como um contínuo processo. A heterogeneidade geomorfológica das sub-bacias afluentes pode limitar a continuidade geral da bacia hidrográfica. A vetorialidade dos fluxos (matéria e energia) é sensivelmente menor ao integrar na bacia hidrográfica superfícies extensas de alagamento ou inundação, que sobrepõem ao fluxo geral de escoamento as transformações que ocorrem internamente nas mesmas.

Os rios tem a função e significação de um sistema excretório (SIOLI, 1981), desta forma, são partes funcionais de unidades superiores da paisagem (SCHMITHÜSEN, 1963) e recebem destas todas as suas propriedades individuais; portanto, o quimismo de um rio é a expressão da geoquímica de sua zona de escoamento. Constituem-se os agentes mais importantes no transporte dos materiais intemperizados das áreas elevadas para as mais baixas e dos continentes para o mar, sendo de importância capital em todos os processos morfogenéticos (CHRISTOFOLETTI, 1980).

O fluxo contínuo da fonte à foz influi fortemente na composição das comunidades, as quais apresentam adaptações que as tornam capazes de evitar a deriva em direção à foz. Toda a região pelágica fica caracterizada pela instabilidade do corpo de água; na região bentônica, tem-se uma composição de diferentes tipos de comunidades em dependência da força de água ou da velocidade da corrente, ou, em última análise, da declividade e da rugosidade do rio. As comunidades se tornam bioindicadoras que caracterizam as condições ambientais em distintas zonas do rio (SCHÄFER, 1985).

O limite do *sistema rio* é denominado bacia hidrográfica, a qual, segundo Garcez & Alvarez (1988), consiste em um conjunto de áreas com declividade no sentido de determinada seção transversal de um curso de água, medidas as áreas em projeção horizontal; também é conceituada como uma área definida e fechada topograficamente num ponto do curso de água, de forma que toda a vazão afluente possa ser medida ou descarregada através desse ponto.

Os rios tem sido caracterizados pela sua morfologia e pelas condições de drenagem e vazão. Segundo Schäfer (1985) os fatores climáticos definem as condições ecológicas e hidrológicas de um rio, sendo que a dinâmica de um rio depende da geomorfologia.

As características morfológicas, as condições de drenagem e vazão, bem como a composição química da água são fatores determinantes da zonação de comunidades biológicas no ambiente fluvial, pois definem uma série de microhabitats, principalmente para macroinvertebrados bentônicos.

Segundo Christofolletti (1980) os rios funcionam como canais de escoamento, sendo que sua alimentação se processa através de águas superficiais e subterrâneas. A natureza e o arranjo espacial das rochas do substrato das bacias de drenagem exercem também um papel fundamental quanto ao sentido de fluxo das águas nos seus cursos (RICCOMINI *et al.*, 2000).

A intensidade do fluxo e a litologia definem a morfologia dos rios, os quais podem ser classificados pela sinuosidade, segundo (RICCOMINI *et al.*, *op. cit.*), em meandrante, retilíneo, anastomozado,

ramificado. Segundo Allan (1995), Madock *et al.* (1999) e Standford (1996) as características do ambiente fluvial, como a sinuosidade e as relações entre largura e profundidade do canal, são fatores determinantes da estrutura das comunidades biológicas.

Segundo Christofolletti (1980) a vazão, volume ou débito corresponde à quantidade de água escoada, por unidade de tempo e a velocidade média correspondem ao comprimento de coluna d'água que passa, em determinado perfil, por unidade de tempo. A distribuição da vazão no tempo é resultado da interação de todos os componentes do ciclo hidrológico entre a ocorrência da precipitação e a vazão na bacia hidrográfica (TUCCI, 1993).

As características geológicas dos terrenos das bacias hidrográficas são importantes para classificá-los quanto à permeabilidade, característica esta que intervém fundamentalmente na rapidez e no volume das enchentes e na parcela levada às vazões de estiagem pelos lençóis subterrâneos (GARCEZ & ALVAREZ, 1998).

Os canais fluviais podem ser classificados de acordo com a hierarquia de afluentes (Ilustração 6-607), por exemplo, aqueles canais que não tiverem tributários são denominados canais de primeira ordem, já os canais que apresentarem tributários de primeira ordem serão denominados canais de segunda ordem e assim, sucessivamente. Evidentemente, os canais de ordem mais elevada possuem maior número de tributários, drenam áreas maiores e apresentam maiores vazões do que os canais de primeira ordem, que drenam áreas muito menores. Portanto, a hierarquia fluvial é um fator físico determinante dos padrões de processos que ocorrem no sistema rio.

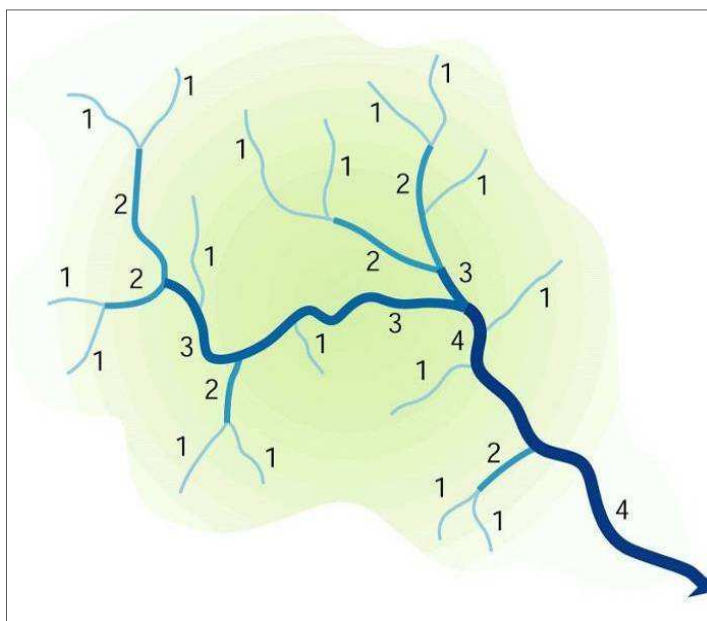


Ilustração 6-607. Classificação de canais de drenagem de acordo com a hierarquia fluvial: 1 (primeira ordem), 2 (segunda ordem), 3 (terceira ordem) e 4 (quarta ordem).

Fonte: FISRWG (1998).

Segundo Christofolletti (1980), a granulometria dos sedimentos fluviais diminui em direção a jusante, o que representa a diminuição da competência do rio em decorrência da diminuição do cisalhamento, sendo que o cisalhamento, no leito do rio, é proporcional ao produto da declividade e profundidade média. Para o autor existem três maneiras de transporte do sedimento: solução, suspensão e saltação. A carga dissolvida é composta dos constituintes intemperizados das rochas, que são transportados em solução química e depende, em grande parte da contribuição relativa da água subterrânea e do escoamento superficial; a carga de sedimento em suspensão é composta de

partículas de granulometria reduzida (silte e argila), as quais se conservam em suspensão pelo fluxo turbulento e a carga do leito do rio é composta por partículas de granulometria maior, como as areias e os cascalhos, as quais são roladas, deslizadas ou saltam sobre os leitos dos rios.

Com base na morfologia do canal, hierarquia dos canais, nos sedimentos, declividade, velocidade e vazão da água os rios podem ser divididos em três zonas: 1) zonas das nascentes, também chamadas de zona de montanha ou zona superior; 2) zona de transferência ou passagem e 3) zona de deposição (Ilustração 6-608).

Além dos distintos níveis de vazão e áreas drenadas, os quais podem ser constatados em diferentes ordens de canais, de acordo com Cummins (1977), também existe um gradiente de nutrientes e de composição das comunidades biológicas que se modifica em direção à foz.

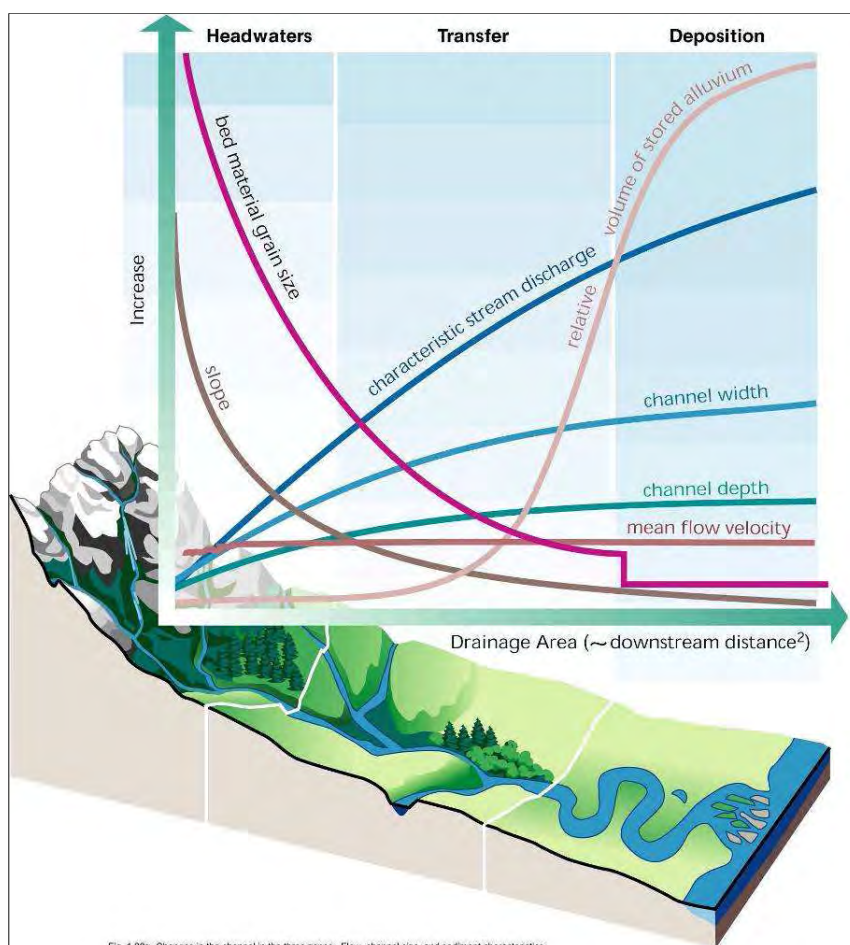


Fig. 1.28r. Changes in the channel in the three zones. Flow, channel size, and sediment characteristics

Ilustração 6-608. Zonação de Rios: zona das nascentes (*Headwaters*), zona de transferência (*Transfer*) e zona de deposição (*Deposition*). Fonte: FISRWG (1998).

Tal pressuposto fundamentou uma das teorias mais conhecidas sobre o funcionamento de rios, o conceito de continuidade de rios (CCR), proposto por Vanote (1980). O CCR consiste no modelo, no qual as comunidades biológicas estão estruturadas num gradiente das águas de cabeceiras à foz, conforme o gradiente de condições físicas do ambiente fluvial, da composição química da água, da disponibilidade de nutrientes e da variabilidade de temperatura.

De acordo com o CCR (Ilustração 6-609), em águas de cabeceiras pobres em nutrientes, a produção é menor que a respiração, sendo que grande parte da produção é de origem alóctone, consistindo na

disponibilização de material particulado orgânico grosseiro (MOPG), o qual é composto de folhas, galhos e frutos, que caem na água, principalmente no período de outono e inverno. O MOPG é triturado por macroinvertebrados bentônicos trituradores, os quais transformam o MOPG em material orgânico particulado fino (MOPF). Com a disponibilização de MOPF, o percentual de organismos coletores aumenta, os quais irão se alimentar de MOPF depositado, os comedores de depósitos, e de MOPF em suspensão, os filtradores. Assim, tanto a elevação dos níveis de nutrientes a partir da diminuição do tamanho das partículas de material orgânico quanto pelas fezes dos macroinvertebrados, disponibilizarão os nutrientes necessários para a produção interna, pelo desenvolvimento de macrófitas aquáticas, perifíton e fitoplâncton. Tal gradiente acompanha o gradiente do ambiente fluvial, sendo que a disponibilização dos nutrientes aumenta com a elevação da ordem dos canais fluviais e com a elevação do fluxo. Desta forma, nas nascentes predominam processos heterotróficos e em direção à foz predominam os processos autotróficos (CUMMINS, 1977).

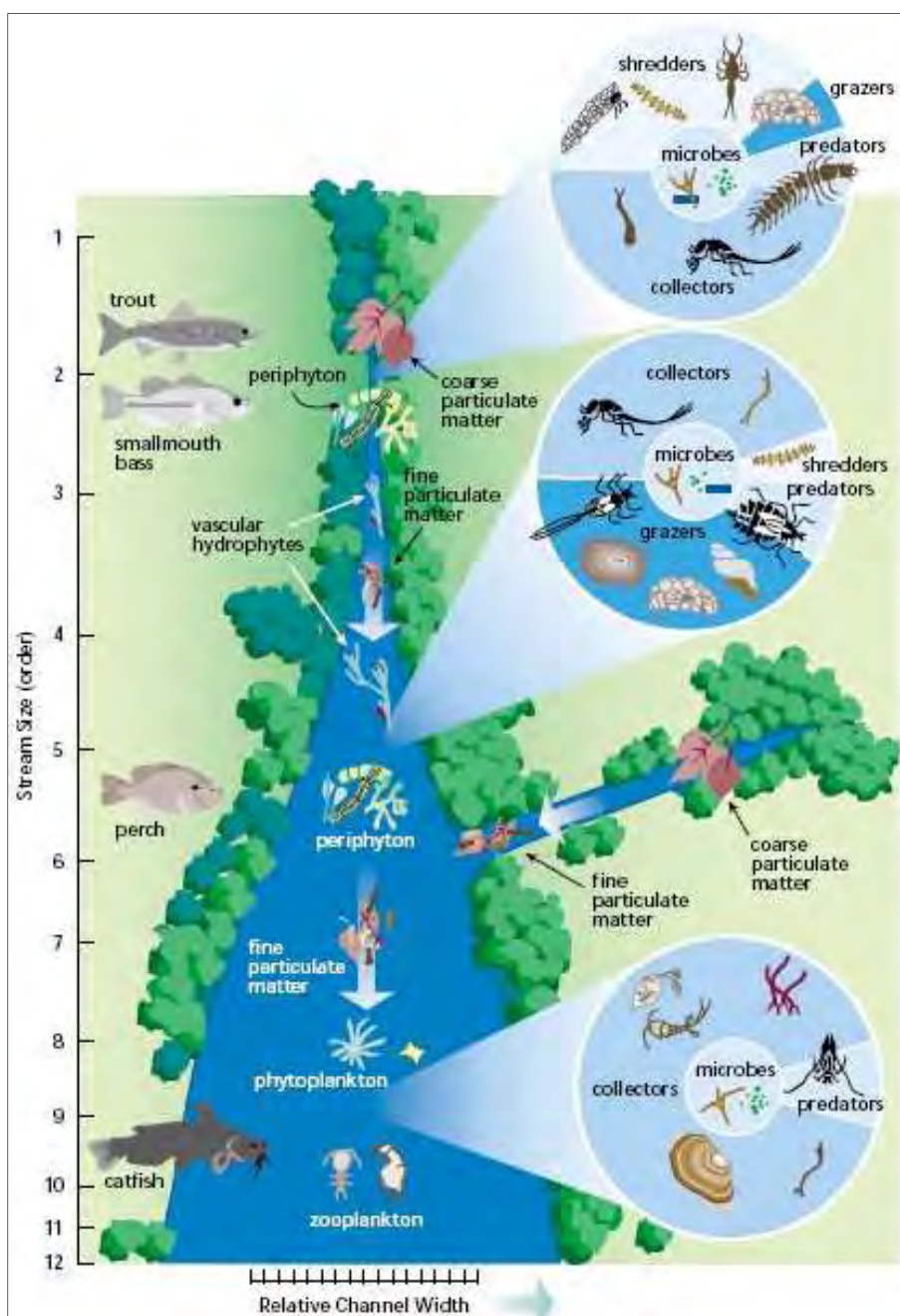


Ilustração 6-609. Zonação Ecológica de Rios de acordo com Vanote *et al.* (1980): processos e comunidades biológicas (perifíton, zooplâncton, fitoplâncton, macroinvertebrados e peixes). Fonte: FISRWG (1998).

Outra teoria (JUNK *et al.*, 1989) baseia-se nos pulsos de cheia em rios de planície (Ilustração 6-610), os quais quando ocorrem invadem grandes extensões de ambientes terrestres, formando a planície de inundação. O ambiente transicional, aquático e terrestre, ou seja, a planície inundada, constitui um local de trocas de nutrientes correspondentes às duas fases, a terrestre e a aquática, no qual encontram-se comunidades altamente produtivas e adaptadas à variabilidade do nível da água. Uma síntese dos processos ecológicos que ocorrem em planícies de inundação pode ser verificada na Ilustração 6-611.

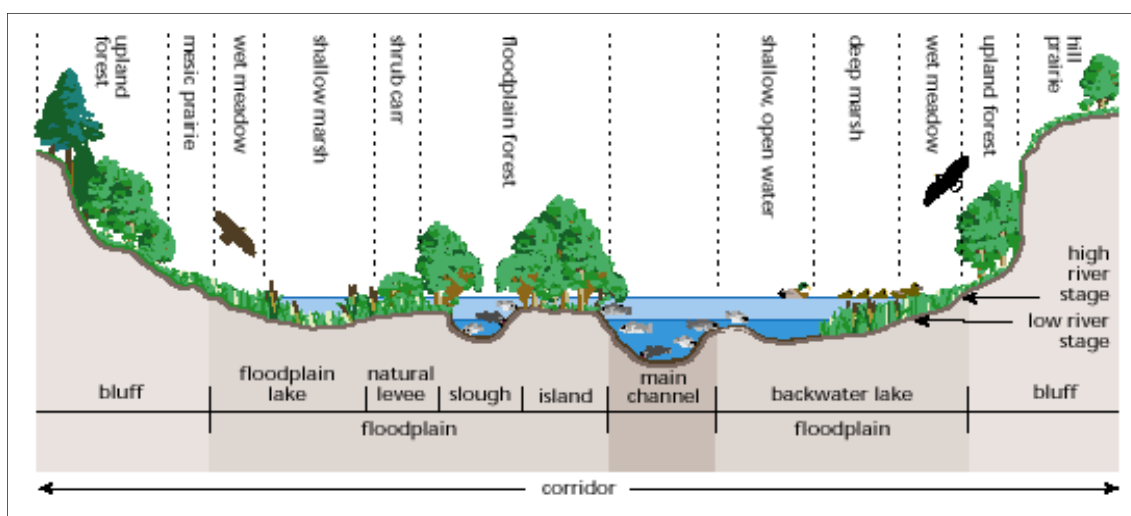


Ilustração 6-610. Planície de inundação de um rio, microhabitats e comunidades biológicas. Fonte: FISRWG (1998).

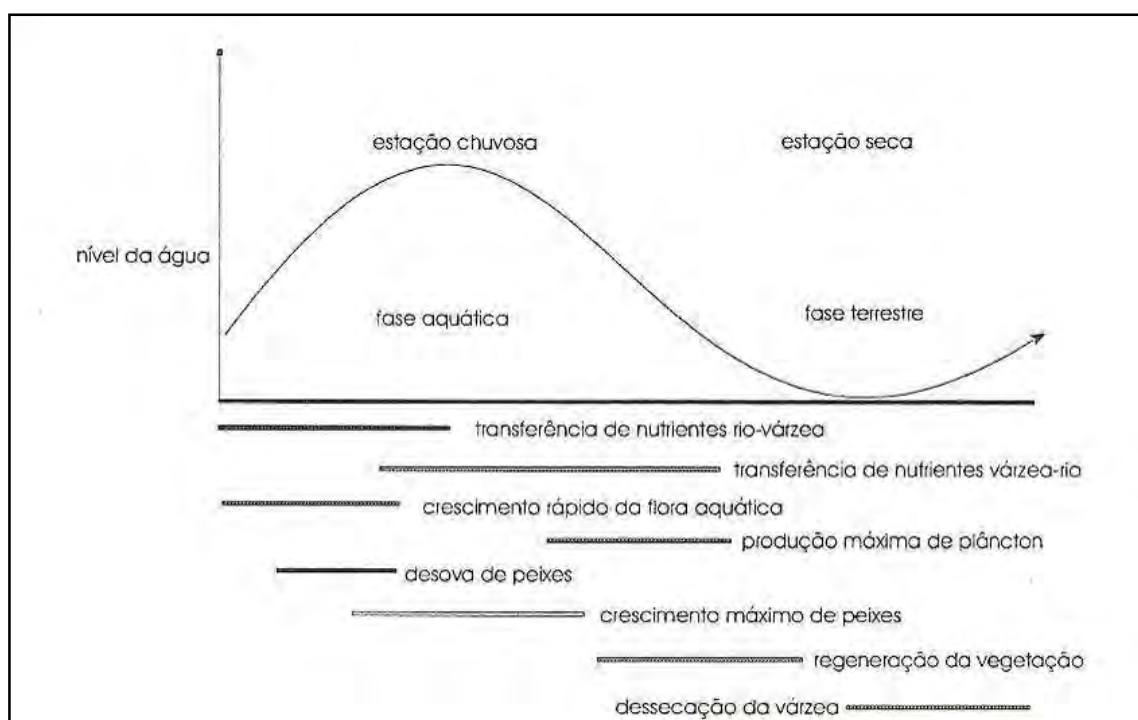


Ilustração 6-611. Processos ecológicos na planície de inundação de um rio, microhabitats e comunidades biológicas. Fonte: Schwarzbold (2000).

6.2.2.2 Alterações Ambientais nos Rios

Os recursos hídricos podem sofrer uma série de alterações ambientais de acordo com os usos aos quais são submetidos. As alterações podem estar diretamente relacionadas à água, seus aspectos qualitativos ou quantitativos. Outras alterações estão relacionadas ao uso do solo da área da bacia hidrográfica, o qual poderá refletir em alterações qualitativas e quantitativas na água.

A Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981 (MOTA, 1995), que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, define poluição como:

[...] a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente:

- a) prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- b) criem condições adversas às atividades sociais e econômicas;
- c) afetem desfavoravelmente a biota;
- d) afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente;
- e) lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos;

De acordo com Mota (1995) existem dois tipos de fontes de poluição de águas superficiais, em função da forma como os poluentes podem alcançar os mananciais: as fontes localizadas ou pontuais, as quais tem um local determinado de lançamento na água, como tubulações de esgotos domésticos e industriais ou de galerias de águas pluviais e as fontes não localizadas ou difusas, as quais se caracterizam por uma aplicação difusa dos poluentes na água, como por exemplo, as águas do escoamento superficial, águas de drenagem de sistemas de irrigação, águas de infiltração a partir do lançamento de resíduos sólidos e líquidos no solo, lançamentos aleatórios de detritos na água e chuvas. Dentre as principais fontes de poluição, tem-se que os esgotos domésticos contribuem com DBO₅, alcalinidade, cloretos, sólidos totais, microorganismos patogênicos, nitrogênio total, sulfatos, detergentes e óleos e gorduras. Os resíduos industriais variam em função do tipo de processamento utilizado e podem contribuir com DBO₅, compostos químicos tóxicos, temperatura elevada, cor, turbidez, odor, nutrientes, sólidos dissolvidos, ácidos, álcalis, óleos, graxas e microorganismos patogênicos. As fontes agropastoris contribuem com excrementos de animais, pesticidas e fertilizantes. As chuvas contribuem com sólidos e nutrientes, além da acidez e metais pesados.

Quanto aos aspectos quantitativos, a irrigação é uma das principais atividades causadoras de alterações ambientais. A tomada de água para irrigação requer, muitas vezes, quantidades tais que podem causar a intermitência de alguns cursos d'água. Além do impacto que é causado sobre a biota aquática, alguns conflitos de uso podem ocorrer, como a falta de água para distribuição pública se os pontos de captação estiverem localizados em trechos secos do curso d'água, no qual é retirada água para irrigação.

O uso do solo também é um fator de determinante da qualidade e quantidade de água. Solos com boa cobertura vegetal estão menos sujeitos à erosão, a qual pode acarretar no transporte de solo para o curso d'água causando o seu assoreamento e conseqüentemente alterando a sua morfologia, entretanto o grau de risco de erosão depende do tipo de solo e da cobertura vegetal. Além de sedimento, poluentes são transportados dos solos descobertos para os cursos d'água. Solos pavimentados também transportam poluentes.

Segundo Binder (1999) a alteração da morfologia dos rios é uma das principais causas da diminuição da diversidade biológica. A perda de sinuosidade, em decorrência de retificação e canalização causa perda de microhabitats, além do aumento da velocidade do fluxo que altera a biota (Ilustração 6-612). De acordo com Maddock *et al.* (1999), as avaliações de qualidade ambiental de rios devem considerar as suas diversas regiões (inferior, médio e superior), os tipos de substrato, de margem e leito, bem como a presença de vegetação marginal (Ilustração 6-613).

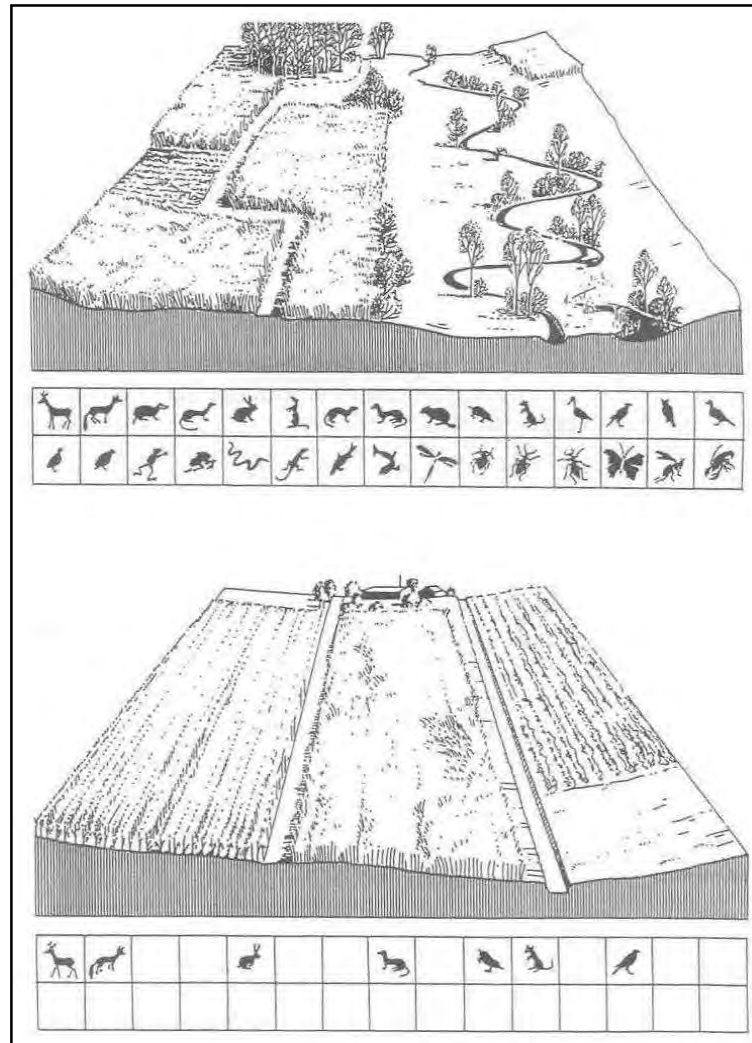


Ilustração 6-612. Relação entre a morfologia dos canais fluviais e a diversidade animal.
Fonte: Binder (1999).

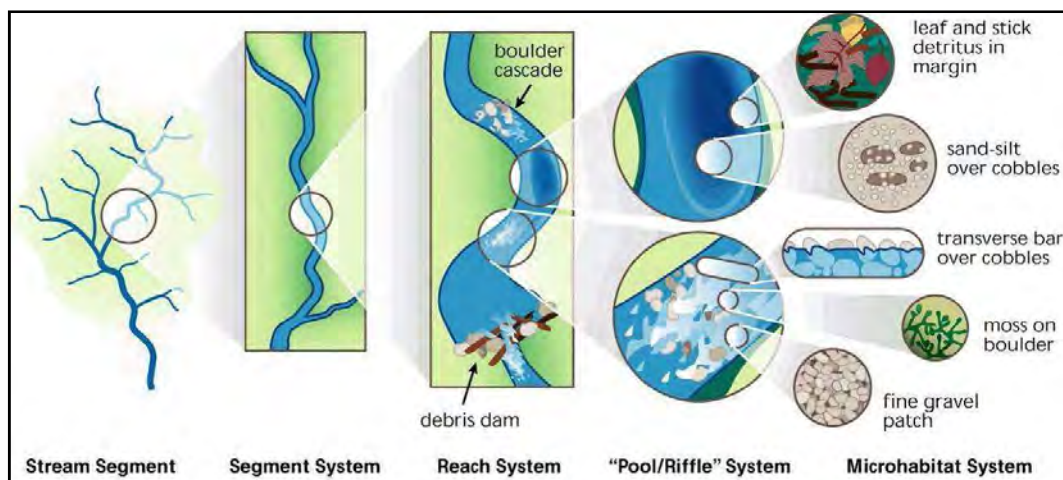


Ilustração 6-613. Características do ambiente fluvial em diferentes escalas.
Fonte: FISRWG (1998).

O rio Uruguai apresenta uma extensão de 2.200 km, desde a cabeceira do rio Pelotas que nasce no norte do Estado de Santa Catarina, na cidade de Bom Jardim da Serra, fazendo fronteira entre o Estado de Santa Catarina e o Rio Grande do Sul, no Brasil, até o rio da Prata no Uruguai na fronteira com a Argentina. A bacia como um todo, abrange uma área aproximada de 385.000 km².

A zona do Alto rio Uruguai (zona das nascentes) corresponde ao trecho que tem início na nascente do rio Pelotas até o rio Peperi-Guaçu. A zona do Médio rio Uruguai (ou zona de transferência), corresponde ao trecho situado entre o rio Peperi-Guaçu e a tríplice fronteira. A zona do Baixo rio Uruguai (zona de deposição), corresponde ao trecho situado entre tríplice fronteira até a foz no rio La Plata.

6.2.2.3 Plâncton

O plâncton é composto por organismos microscópicos, representados basicamente por microalgas (fitoplâncton), animais (zooplâncton), protistas (protozooplâncton) e organismos procariontes autótrofos e heterótrofos (bacterioplâncton). Segundo Margalef (1983), a estrutura e a composição das comunidades planctônicas são extremamente variáveis e respondem rapidamente as alterações nas características físicas e químicas da água. A estrutura destas comunidades pode ser afetada por diferentes razões, tais como: competição interespecífica, predação, perturbação, instabilidade, além da diversidade de habitat (BICUDO, 1994). Estes fatores em conjunto podem interferir sobre a dinâmica espaço-temporal das comunidades planctônicas.

A perturbação da estrutura de uma comunidade pode ser gerada por diferentes fatores e ocorrer em diferentes níveis. Segundo Connell (1979), perturbações mais intensas na estrutura de uma comunidade podem favorecer o domínio de espécies oportunistas que se favorecem das alterações do meio para colonizar rapidamente o ambiente proporcionando perda de diversidade, devido a supressão das demais espécies.

O fluxo ou tempo de retenção da água nos ecossistemas lóticos é o principal fator que regula o desenvolvimento das comunidades planctônicas (BASU & PICK, 1996). Este fator está ligado à disponibilidade alimentar, ao hábito de vida e a distribuição das comunidades aquáticas (MERRIT & CUMMINS, 1984). Por exemplo, em rios montanhosos, a forte correnteza é considerada o fator que mais afeta a ecologia da fauna aquática (BUENO *et al.*, 2000), pois está ligado ao estabelecimento das comunidades e ao fluxo de nutrientes.

Segundo Thornton (1990), a modificação de um ambiente lótico para ambiente lêntico, devido à formação de um reservatório, altera as características físicas e químicas da água e por consequência a estrutura ecológica da biota aquática. A estrutura e a dinâmica do plâncton respondem rapidamente a estas mudanças que ocorrem no ambiente, sendo, por isso um importante indicador ecológico, pois auxiliam no entendimento das interações existentes entre os processos físicos num extremo e as respostas biológicas no outro. No entanto, alguns autores ressaltam que as interferências antrópicas sobre os ambientes aquáticos podem causar a supressão de algumas espécies e ou proliferação de outras.

6.2.2.3.1 Material e Métodos (Fitoplâncton e Zooplâncton)

A Análise quantitativa

Os dados presentes neste estudo incluem amostragens realizadas em 45 pontos ao longo do rio Pelotas e seus afluentes. As duas campanhas amostrais foram realizadas contemplando um período de vazão mais elevada e uma vazão mais baixa.

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

O fitoplâncton foi coletado em frascos de 1 litro, preservado com formol a 4%, conforme Wetzel (1991). Em laboratório as amostras foram concentradas para posterior análise qualitativa e quantitativa, através de observação e contagem de alíquotas de 1 ml em microscópio binocular, em câmara de Sedgewick-Rafter.

Os organismos fitoplanctônicos unicelulares, coloniais, cenobiais e filamentosos foram considerados como um único indivíduo para fins de contagem. Os resultados são expressos em indivíduos/l, (ind./l).

Para o zooplâncton foi concentrado 100 litros através da passagem de uma rede de 58 µm de abertura de malha. Este foi preservado com formol a 4%, conforme Wetzel (1991). Posteriormente, em laboratório, foi realizada análise qualitativa e quantitativa da amostra, através de observação e contagem de alíquotas de 1 ml em microscópio trinocular, em câmara de Sedgewick-Rafter.

B Análise qualitativa

Para verificar quais as espécies que ocorrem no local, e para a confirmação das espécies encontradas no material quantitativo, foi utilizado o mesmo material. Foi utilizado um microscópio trinocular da marca OLYMPUS CX31, com objetiva de 400 aumentos e de imersão.

6.2.2.3.2 Fitoplâncton

A comunidade fitoplanctônica já há muito tempo é utilizada como indicadora de qualidade ambiental (MARGALEF, 1983). Os microrganismos que compõem esta comunidade são providos de clorofila *a* e outros pigmentos fotossintéticos. A caracterização sistemática destes organismos leva em consideração uma série de critérios (RAVEN *et al.*, 2001), tais como: o crescimento e a reprodução – que dependem do suprimento de luz, nutrientes inorgânicos e de faixas específicas de temperatura.

Estes organismos são utilizados como bioindicadores, pois a predominância de um ou outro grupo em relação aos demais em determinado ecossistema é função, principalmente, das características do meio (ESTEVES, 1998). Muitas espécies tendem a apresentar desenvolvimento excessivo dependendo do grau de trofia da água. Além disso, algumas espécies, como por exemplo, *Microcystis*, podem causar danos ao restante da biota aquática pela produção de cianotoxinas.

Historicamente, o fitoplâncton de ambientes lóticos tem recebido menos atenção em estudos limnológicos, pois os habitats destes ambientes estão sujeitos a constantes modificações que podem interferir sobre o desenvolvimento desta comunidade (ROUND, 1983). Apesar da pouca atenção recebida pela comunidade fitoplanctônica em rios, estes organismos são fundamentais para a ecologia destes ambientes. Segundo Rodrigues *et al.* (2007), o conhecimento da biodiversidade em ambientes lóticos e das condições físicas e químicas da água, torna-se cada vez mais necessário como base para o monitoramento da qualidade da água, pois são sistemas que vêm sendo afetados por um crescente impacto antrópico.

A composição da comunidade fitoplanctônica nos ambientes aquáticos sob influência do AHE Pai Querê, nos dois períodos de amostragem, apresentou um total de 214 espécies, 83 gêneros e 6 classes taxonômicas (Bacillariophyceae, Chlorophyceae, Chrysophyceae, Cyanophyceae, Dinophyceae, Euglenophyceae) (Quadro 6-82).

As Chlorophyceae dominaram a composição da comunidade fitoplanctônica, com um total de 105 espécies (49,1%), seguidas pelas Bacillariophyceae, com 69 espécies (32,2%), as Euglenophyceae com 22 espécies (10,3%), as Cyanophyceae, com 11 espécies (5,1%), as Dinophyceae, com 4 espécies (1,9%) e as Chrysophyceae com 3 espécies (1,4%) (Ilustração 6-614). Segundo Esteves (1998), estes são os principais constituintes do fitoplâncton de água doce.

Quadro 6-82. Lista dos táxons fitoplanctônicos presentes nos 45 pontos amostrados ao longo do rio Pelotas, sob influência do AHE Pai Querê.

BACILLARIOPHYCEAE				
<i>Achnanthes exigua</i>	<i>Eunotia camelus</i>	<i>Gomphonema gracile</i>	<i>Nitzschia palea</i>	<i>Surirella muelleri</i>
<i>Achnanthes inflata</i>	<i>Eunotia formica</i>	<i>Gomphonema parvulum</i>	<i>Nitzschia sigmoidea</i>	<i>Surirella ovata</i>
<i>Achnanthes minutissima</i>	<i>Eunotia lunaris</i>	<i>Gomphonema truncatum</i>	<i>Pinnularia biceps</i>	<i>Surirella</i> sp.
<i>Amphipleura lindheimeri</i>	<i>Eunotia pectinalis</i>	<i>Gyrosigma scalproides</i>	<i>Pinnularia braunii</i>	<i>Surirella tenera</i>
<i>Aulacoseira ambigua</i>	<i>Eunotia</i> sp.	<i>Hantzschia amphyxis</i>	<i>Pinnularia divergens</i>	<i>Synedra goulardii</i>
<i>Aulacoseira granulata</i>	<i>Fragilaria capucina</i>	<i>Hydrosera triquetra</i>	<i>Pinnularia gibba</i>	
<i>Aulacoseira granulata angustissima</i>	<i>Fragilaria construens</i>	<i>Luticola goeppertiana</i>	<i>Pinnularia hemiptera</i>	
<i>Cocconeis placentula</i>	<i>Fragilaria parasitica</i>	<i>Luticola</i> sp.	<i>Pinnularia maior</i>	
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	<i>Fragilaria rumpens</i>	<i>Luticola goppertiana</i>	<i>Pinnularia viridis</i>	
<i>Cymbella affinis</i>	<i>Fragilaria ulna</i>	<i>Melosira varians</i>	<i>Sellaphora pupula</i>	
<i>Cymbella messiana</i>	<i>Frustulia rhomboides</i>	<i>Navicula atomus</i>	<i>Sellaphora rectangularis</i>	
<i>Cymbella minuta</i>	<i>Frustulia vulgaris</i>	<i>Navicula cari</i>	<i>Sellaphora seminulum</i>	
<i>Cymbella</i> sp.	<i>Gomphonema angustatum</i>	<i>Navicula cryptocephala</i>	<i>Stauroneis anceps</i>	
<i>Cymbella tùmida</i>	<i>Gomphonema augur</i>	<i>Navicula exígua</i>	<i>Surirella angusta</i>	
<i>Diploneis ovalis</i>	<i>Gomphonema clavatum</i>	<i>Navicula viridula</i>	<i>Surirella guatimalensis</i>	
<i>Encyonema silesiacum</i>	<i>Gomphonema clevei</i>	<i>Neidium ampliatum</i>	<i>Surirella linearis</i>	

Quadro 6-82. Lista dos táxons fitoplanctônicos presentes nos 45 pontos amostrados ao longo do rio Pelotas, sob influência do AHE Pai Querê. (Continuação).

CHLOROPHYCEAE				
<i>Actinastrum hantzschii</i>	<i>Cosmarium contractum</i>	<i>Desmodesmus longispina</i>	<i>Oedogonioum sp.</i>	<i>Staurastrum muticum</i>
<i>Actinotaenium curcubitinium</i>	<i>Cosmarium laeve</i>	<i>Desmodesmus opoliensis</i>	<i>Oocystis lacustris</i>	<i>Staurastrum punctulatum</i>
<i>Actinotaenium globosum</i>	<i>Coelastrum cambricum</i>	<i>Desmodesmus quadricauda</i>	<i>Pandorina morum</i>	<i>Staurastrum rotula</i>
<i>Ankistrodesmus fusiformis</i>	<i>Coelastrum microporum</i>	<i>Dictyosphaerium pulchellum</i>	<i>Pediastrum duplex</i>	<i>Staurastrum sebaldi</i>
<i>Bambusina brebissoni</i>	<i>Coelastrum reticulatum</i>	<i>Desmidium swartzii</i>	<i>Pediastrum tetras</i>	<i>Staurastrum setigera</i>
<i>Chlorella vulgaris</i>	<i>Cosmarium margaritatum</i>	<i>Desmodesmus bicaudatus</i>	<i>Pleodorina sphaerica</i>	<i>Staurastrum setigerum</i>
<i>Closterium acutum</i>	<i>Cosmarium pseudopyramidatum</i>	<i>Desmodesmus denticulatus</i>	<i>Micrasterias abrupta</i>	<i>Staurastrum trifidum</i>
<i>Closterium diane</i>	<i>Cosmarium punctulatum</i>	<i>Dictyosphaerium sphagnale</i>	<i>Micrasterias laticeps</i>	<i>Staurodesmus dejectus</i>
<i>Closterium ehrenbergii</i>	<i>Cosmarium pyramidatum</i>	<i>Dimorphococcus lunatus</i>	<i>Monoraphidium griffithii</i>	<i>Spirogyra sp.</i>
<i>Closterium gracile</i>	<i>Cosmarium quadrangulare</i>	<i>Euastrum binale</i>	<i>Pleuraetaenium trabecula</i>	<i>Spondylosium pulchrum</i>
<i>Closterium incurvum</i>	<i>Cosmarium rectangulare</i>	<i>Euastrum denticulatum</i>	<i>Scenedesmus acuminatus</i>	<i>Staurastrum avicula</i>
<i>Closterium jeneri</i>	<i>Cosmarium regnellii</i>	<i>Euastrum evolutum</i>	<i>Scenedesmus arcutus</i>	<i>Staurodesmus dickei</i>
<i>Closterium lanceolatum</i>	<i>Cosmarium reniforme</i>	<i>Euastrum granatum</i>	<i>Scenedesmus ecornis</i>	<i>Staurodesmus incus</i>
<i>Closterium leibleinii</i>	<i>Cosmarium subspeciosum</i>	<i>Euastrum porrectum</i>	<i>Scenedesmus obtusus</i>	<i>Staurodesmus patens</i>
<i>Closterium moniliferum</i>	<i>Cosmarium subtumidum</i>	<i>Eudorina elegans</i>	<i>Scenedesmus praetervisus</i>	<i>Stigeoclonium sp.</i>
<i>Closterium parvulum</i>	<i>Cosmarium vexatum</i>	<i>Gonatozygon monotaenium</i>	<i>Sphaerocystis schroeteri</i>	<i>Teilingia granulata</i>
<i>Closterium setaceum</i>	<i>Crucigenia tetrapedia</i>	<i>Hyalotheca dissiliens</i>	<i>Sphaerosozma laeve</i>	<i>Tetrastrum sp.</i>
<i>Closterium striolatum</i>	<i>Crucigeniella crucifera</i>	<i>Kirchneriella microscopica</i>	<i>Staurastrum gracile</i>	<i>Uronema sp.</i>
<i>Closterium tumidum</i>	<i>Desmidium baileyi</i>	<i>Monoraphidium indicum</i>	<i>Staurastrum hexacerum</i>	<i>Volvox aureus</i>
<i>Cocconeis placentula</i>	<i>Desmodesmus heterocanthus</i>	<i>Mougeotia sp.</i>	<i>Staurastrum hirtum</i>	<i>Zygnema sp.</i>
<i>Cosmarium vexatum</i>	<i>Desmodesmus intermedius</i>	<i>Netrium digitus</i>	<i>Staurastrum margaritaceum</i>	

Quadro 6-82. Lista dos táxons fitoplanctônicos presentes nos 45 pontos amostrados ao longo do rio Pelotas, sob influência do AHE Pai Querê. (Continuação).

CRYSOPHYCEAE	EUGLENOPHYCEAE		CYANOPHYCEA
<i>Dinobryon divergens</i>	<i>Euglena acus</i>	<i>Phacus longicauda</i>	<i>Anabaena</i> sp.
<i>Mallomonas</i> sp.	<i>Euglena agilis</i>	<i>Phacus</i> sp.	<i>Chroococcus</i> sp.
<i>Synura uvella</i>	<i>Euglena ehrenbergii</i>	<i>Strombomonas fluviatilis</i>	<i>Lyngbia martensiana</i>
DINOPHYCEAE	<i>Euglena oxyuris</i>	<i>Trachelomonas defflandrei</i>	<i>Lyngbia</i> sp.
<i>Glenodinium</i> sp.	<i>Euglena</i> sp.	<i>Trachelomonas dubia</i>	<i>Merismopedia glauca</i>
<i>Peridinium cinctum</i>	<i>Euglena spirogyra</i>	<i>Trachelomonas hispida</i>	<i>Microcystis aeruginosa</i>
<i>Peridinium orbiculare</i>	<i>Lepocinclis caudata</i>	<i>Trachelomonas intermedia</i>	<i>Nostoc</i> sp.
<i>Peridinium</i> sp.	<i>Lepocinclis salina</i>	<i>Trachelomonas pulcherrima</i>	<i>Oscillatoria chalybea</i>
	<i>Lepocinclis</i> sp.	<i>Trachelomonas similis</i>	<i>Oscillatoria jenneri</i>
	<i>Phacus acuminatus</i>	<i>Trachelomonas</i> sp.	<i>Oscillatoria</i> sp.
	<i>Phacus curvicauda</i>	<i>Trachelomonas volvocinopsis</i>	<i>Pseudoanabaena catenata</i>

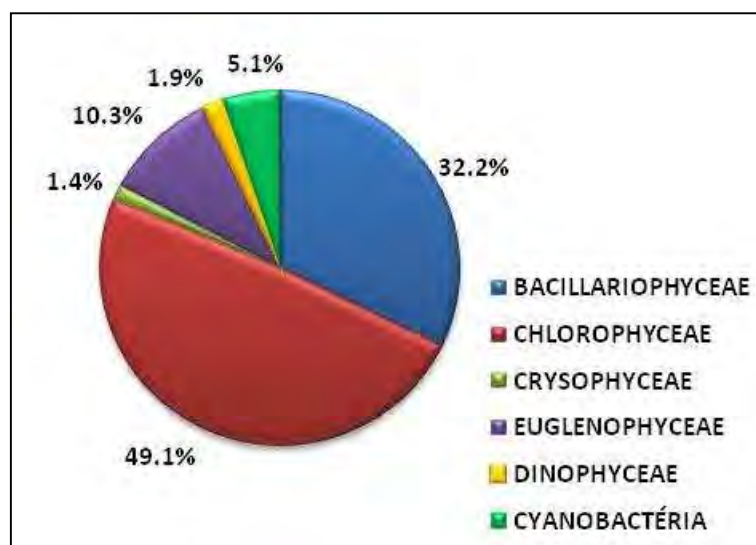


Ilustração 6-614. Contribuição relativa (número total de espécies) das classes fitoplanctônicas nos 45 pontos amostrados ao longo do rio Pelotas, sob influência do AHE Pai Querê.

As Bacillariophyceae (diatomáceas), apesar de não apresentarem a maior riqueza de espécies, apresentaram a maior abundância em relação aos demais grupos. As espécies dominantes foram: *Gomphonema parvulum*, *Fragilaria ulna*, *Encyonema silesiacum*, *Achnanthes minutissima*, *Encyonema silesiacum*, *Melosira varians*. Quanto às Chlorophyceae, as espécies mais abundantes foram: *Closterium diane*, *Spirogyra sp*, *Sphaerocystis Schroeteri*, *Hyalotheca dissiliens*. No grupo das Euglenophyceae as espécies mais abundantes são pertencentes aos gêneros *Euglena* e *Lepocinclis*. Dentre as Cyanophyceae, os gêneros *Oscillatoria*, *Lyngbia* e *Merismopedia* foram os mais abundantes (Quadro 6-83).

As Bacillariophyceae apresentaram dominância percentual em ambos os períodos amostrais, com mínima de 40% (1ª campanha) na nascente do rio Pelotas e máxima de 100% no mesmo ponto durante as amostragens da 2ª campanha. Na primeira campanha a dominância deste grupo variou entre 40% e 70%, nos diferentes pontos amostrais. Já na segunda campanha a dominância variou entre 60% e 100%, ao longo dos pontos amostrais.

As Chlorophyceae apresentaram dominância mais elevada durante a primeira campanha, assim como os demais grupos da comunidade fitoplanctônica (Ilustração 6-615). Nos pontos onde o grupo das Euglenophyceae, Cyanophyceae, Dinophyceae e Crysophyceae apresentaram maior abundância e diversidade ocorreu redução na abundância das Chlorophyceae.

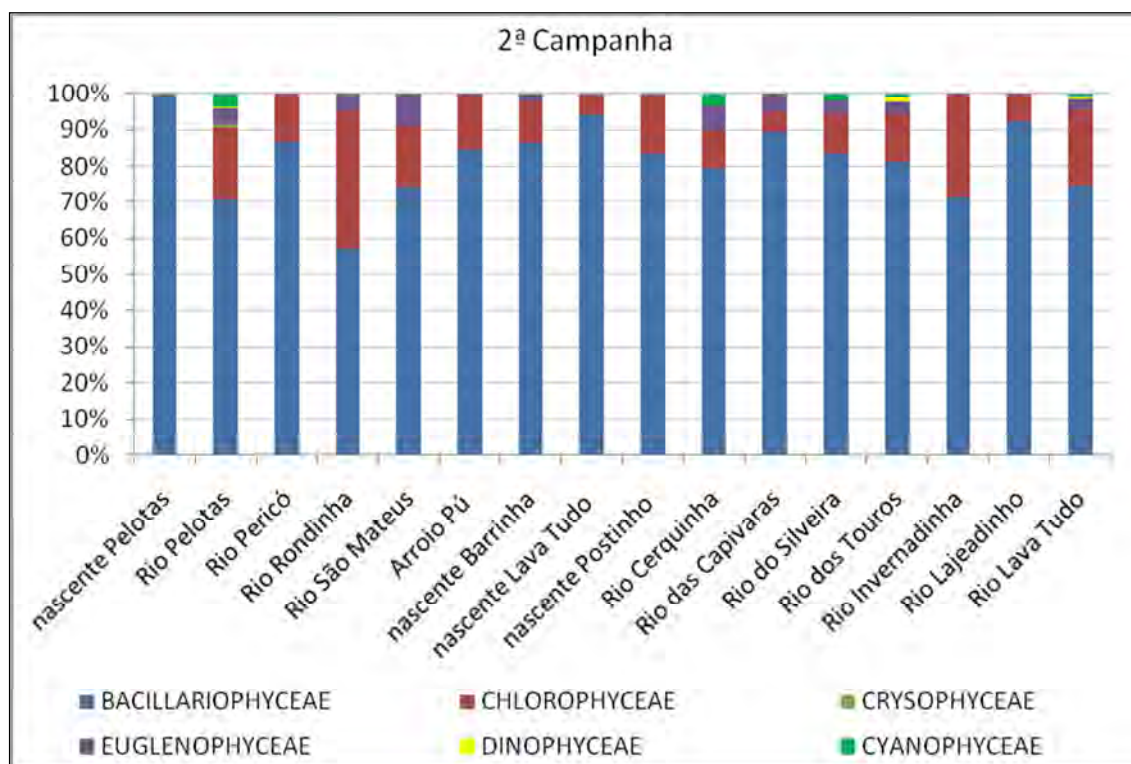
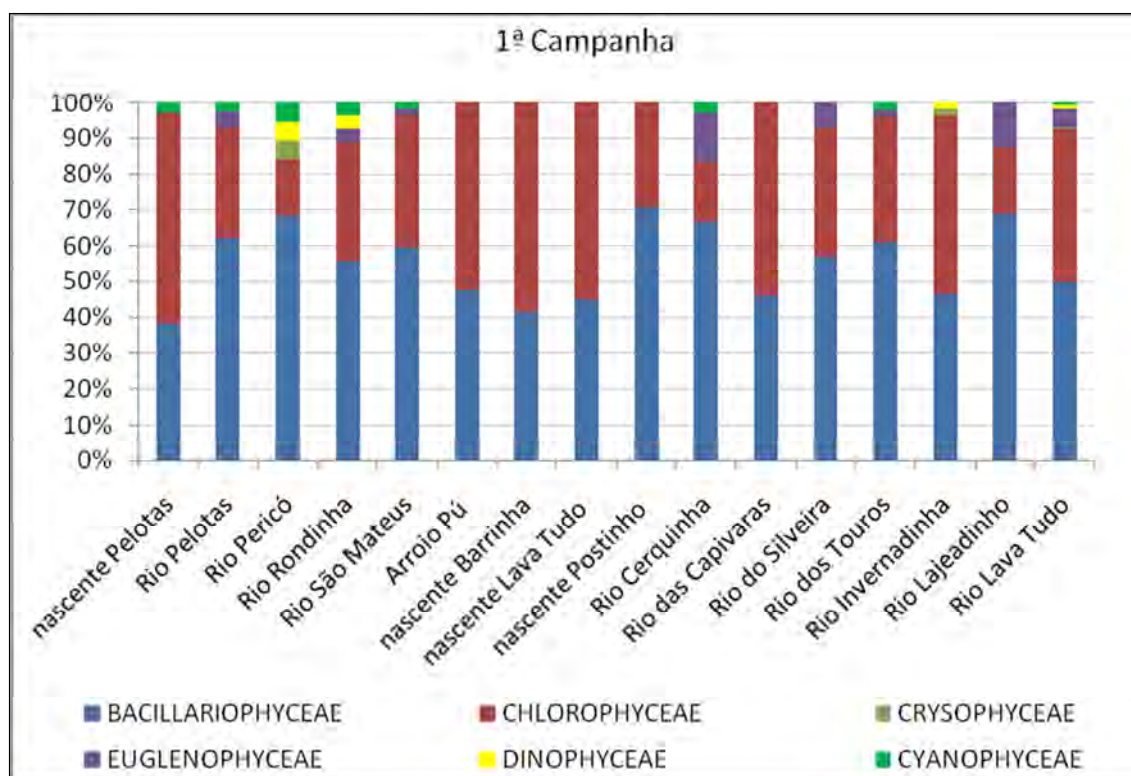


Ilustração 6-615. Composição relativa (número de espécies) dos diferentes grupos da comunidade fitoplanctônica nos ecossistemas aquáticos sob influência do AHE Pai Querê.

Quadro 6-83. Lista dos táxons da comunidade fitoplanctônica presente nos 45 pontos amostrados durante o estudo de impacto ambiental do AHE Pai Querê.

TÁXONS	1ª CAMPANHA		2ª CAMPANHA	
Família	Espécie	ind.ml ⁻¹	Espécie	ind.ml ⁻¹
BACILLARIOPHYCEAE	<i>Gomphonema parvulum</i>	6886	<i>Gomphonema parvulum</i>	9007
	<i>Fragilaria ulna</i>	1299	<i>Fragilaria ulna</i>	6843
	<i>Encyonema silesiacum</i>	1166	<i>Fragilaria capucina</i>	5857
	<i>Melosia varians</i>	893	<i>Achnanthes minutissima</i>	2082
	<i>Gomphonema gracile</i>	680	<i>Encyonema silesiacum</i>	2023
	<i>Fragilaria capucina</i>	433	<i>Gomphonema gracile</i>	1324
	<i>Achnanthes minutissima</i>	236	<i>Melosia varians</i>	1183
	<i>Gomphonema gracile</i>	232	<i>Navicula cryptocephala</i>	1046
	<i>Cyclotella meneghiniana</i>	228	<i>Sellaphora seminulum</i>	745
	<i>Cocconeis placentula</i>	166	<i>Nitzschia palea</i>	733
CHLOROPHYCEAE	<i>Closterium diane</i>	85	<i>Spirogyra</i> sp.	101
	<i>Spirogyra</i> sp.	80	<i>Closterium Diane</i>	91
	<i>Sphaerocystis schroeteri</i>	51	<i>Sphaerocystis schroeteri</i>	90
	<i>Hyalotheca dissiliens</i>	30	<i>Closterium parvulum</i>	46
	<i>Closterium parvulum</i>	28	<i>Cosmarium laeve</i>	36
	<i>Cosmarium laeve</i>	26	<i>Hyalotheca dissiliens</i>	34
	<i>Mougeotia</i> sp.	25	<i>Closterium gracile</i>	32
	<i>Closterium leiblinii</i>	23	<i>Mougeotia</i> sp.	31
	<i>Staurastrum rotula</i>	23	<i>Desmodesmus quadricauda</i>	25
	<i>Gonatozygon monotaenium</i>	20	<i>Closterium leiblinii</i>	23
CRYSOPHYCEAE	<i>Synura uvella</i>	2	<i>Synura uvella</i>	5
	<i>Mallomonas</i> sp.	1	<i>Dinobryon divergens</i>	3
			<i>Mallomonas</i> sp.	1
EUGLENOPHYCEAE	<i>Euglena</i> sp.	30	<i>Euglena</i> sp.	216
	<i>Lepocinclis</i> sp.	12	<i>Lepocinclis</i> sp.	32
	<i>Trachelomonas pulcherrima</i>	8	<i>Trachelomonas pulcherrima</i>	14
	<i>Trachelomonas volvocinopsis</i>	5	<i>Trachelomonas volvocinopsis</i>	10
	<i>Euglena agilis</i>	5	<i>Trachelomonas hispida</i>	9
	<i>Trachelomonas hispida</i>	4	<i>Trachelomonas defflandrei</i>	6
	<i>Lepocinclis salina</i>	4	<i>Trachelomonas</i> sp.	6
	<i>Trachelomonas defflandrei</i>	4	<i>Euglena agilis</i>	5
	<i>Trachelomonas</i> sp.	3	<i>Lepocinclis salina</i>	5
	<i>Lepocinclis caudata</i>	3	<i>Phacus acuminatus</i>	4

Quadro 6-83. Lista dos táxons da comunidade fitoplanctônica presente nos 45 pontos amostrados durante o estudo de impacto ambiental do AHE Pai Querê. (Continuação).

Família	1ª CAMPANHA		2ª CAMPANHA	
	Espécie	ind.ml ⁻¹	Espécie	ind.ml ⁻¹
DINOPHYCEAE	<i>Peridinium orbiculare</i>	2	<i>Peridinium orbiculare</i>	4
	<i>Peridinium sp.</i>	1	<i>Glenodinium sp.</i>	3
	<i>Glenodinium sp.</i>	1	<i>Peridinium cinctum</i>	3
CYANOBACTÉRIA	<i>Oscillatoria sp.</i>	6	<i>Oscillatoria sp.</i>	6
	<i>Lyngbia sp.</i>	6	<i>Lyngbia sp.</i>	6
	<i>Oscillatoria jenneri</i>	5	<i>Merismopedia glauca</i>	5
	<i>Merismopedia glauca</i>	5	<i>Oscillatoria jenneri</i>	3
	<i>Microcystis aeruginosa</i>	1	<i>Microcystis aeruginosa</i>	1
	<i>Chroococcus sp.</i>	1	<i>Oscillatoria chalybea</i>	1
	<i>Lyngbia martensiana</i>	1	<i>Chroococcus sp.</i>	1
	<i>Oscillatoria chalybea</i>	1	<i>Lyngbia martensiana</i>	1

Segundo Reiers (2006) as diatomáceas apresentam ampla distribuição na natureza, uma vez que, assim como as cianobactérias e as algas verdes, estão aptas a colonizar todos os meios aquáticos. Os organismos deste grupo podem apresentar hábitos bentônicos ou planctônicos, viver em ambientes dulcícolas, de água salobra ou marinha, ou em locais de águas paradas ou correntes. Segundo Burliga *et al.* (2005) os ambientes lóticos, oferecem um substrato rochoso, um microhabitat preferencial para as diatomáceas. No entanto, os estudos enfocando as diatomáceas epilíticas nos rios de Santa Catarina ainda são escassos. No trabalho de Burliga *et al.* (*op. Cit.*), a espécie *Gomphonema parvulum* apresentou ampla variação espacial ao longo das estações amostrais do rio Itajaí-Mirim, na porção centro norte de Santa Catarina. No presente estudo, esta espécie também apresentou uma ampla distribuição ao longo dos ambientes amostrados nos dois períodos amostrais.

A abundância das espécies fitoplanctônicas (Ilustração 6-616 e Ilustração 6-617), não apresentou variação muito acentuada no decorrer de cada campanha. Na primeira campanha os pontos A-25 e A-30 (rio Pelotas) apresentaram os maiores valores, já nos pontos A-45 (rio do Silveira) e A-42 (nascente do rio Postinho) foram observados os menores valores. O ponto A-30, pertencente ao rio Pelotas, também apresentou elevada abundância no segundo período amostral. O rio Pelotas e o rio Lava-tudo apresentaram as maiores abundâncias na segunda campanha amostral, principalmente devido a elevada presença de algas pertencentes ao grupo das Bacillariophyceae (*Gomphonema parvulum* e *Gomphonema gracile*), indicando que estes ambientes apresentam compartimentos que favorecem o estabelecimento deste grupo de algas.

A análise da riqueza de espécies levando em consideração a composição da comunidade fitoplanctônica na margem e no meio ao longo dos 45 pontos amostrais (Ilustração 6-618) não apresentou diferença muito acentuada entre estes compartimentos dos diferentes rios analisados. A maior parte dos pontos ficou na faixa dos 50% da composição das espécies no meio e 50% na margem.

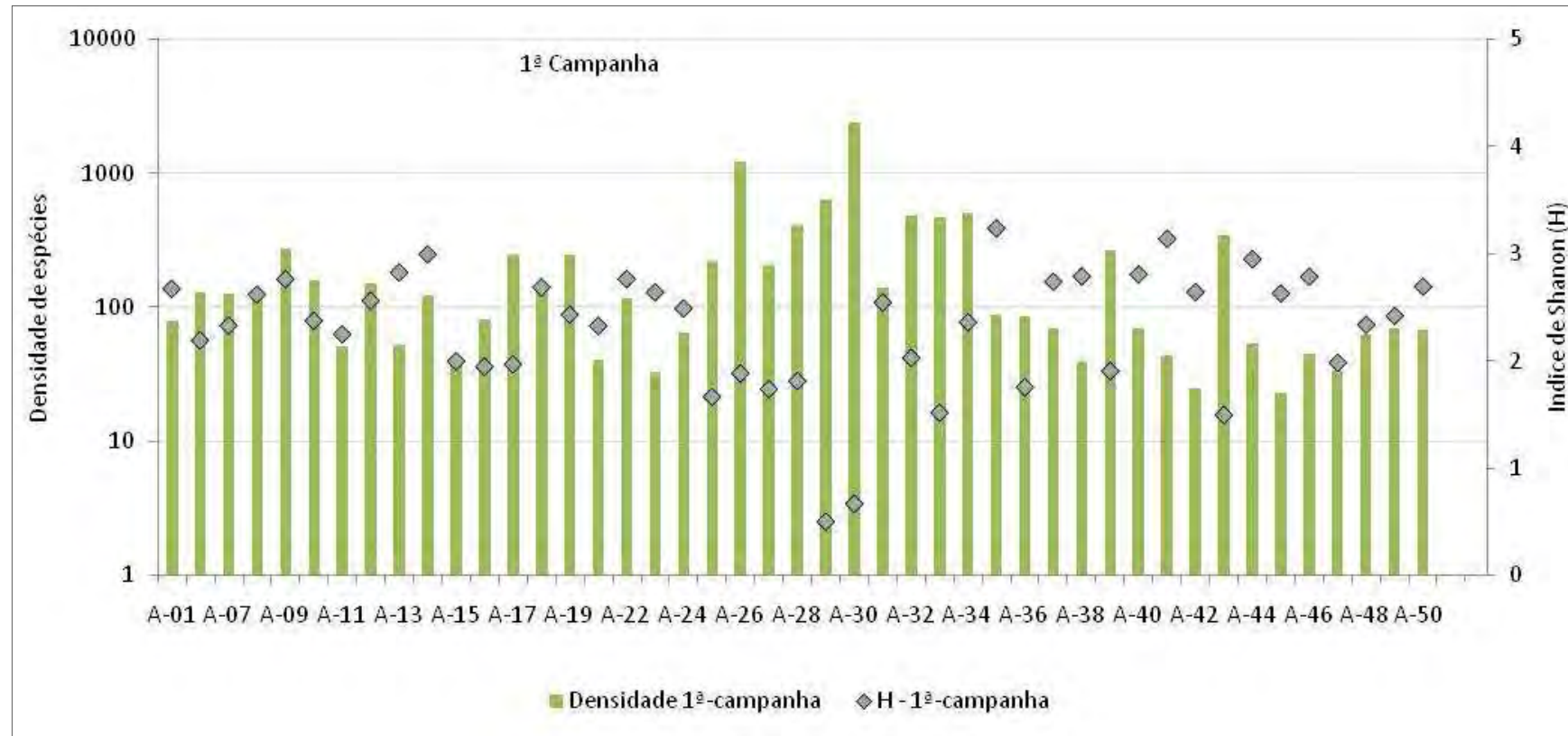


Ilustração 6-616. Distribuição da densidade total (ind.ml⁻³) e da diversidade (H) do fitoplâncton na primeira campanha ao longo dos 45 pontos amostrais sob influência do AHE Pai Querê.

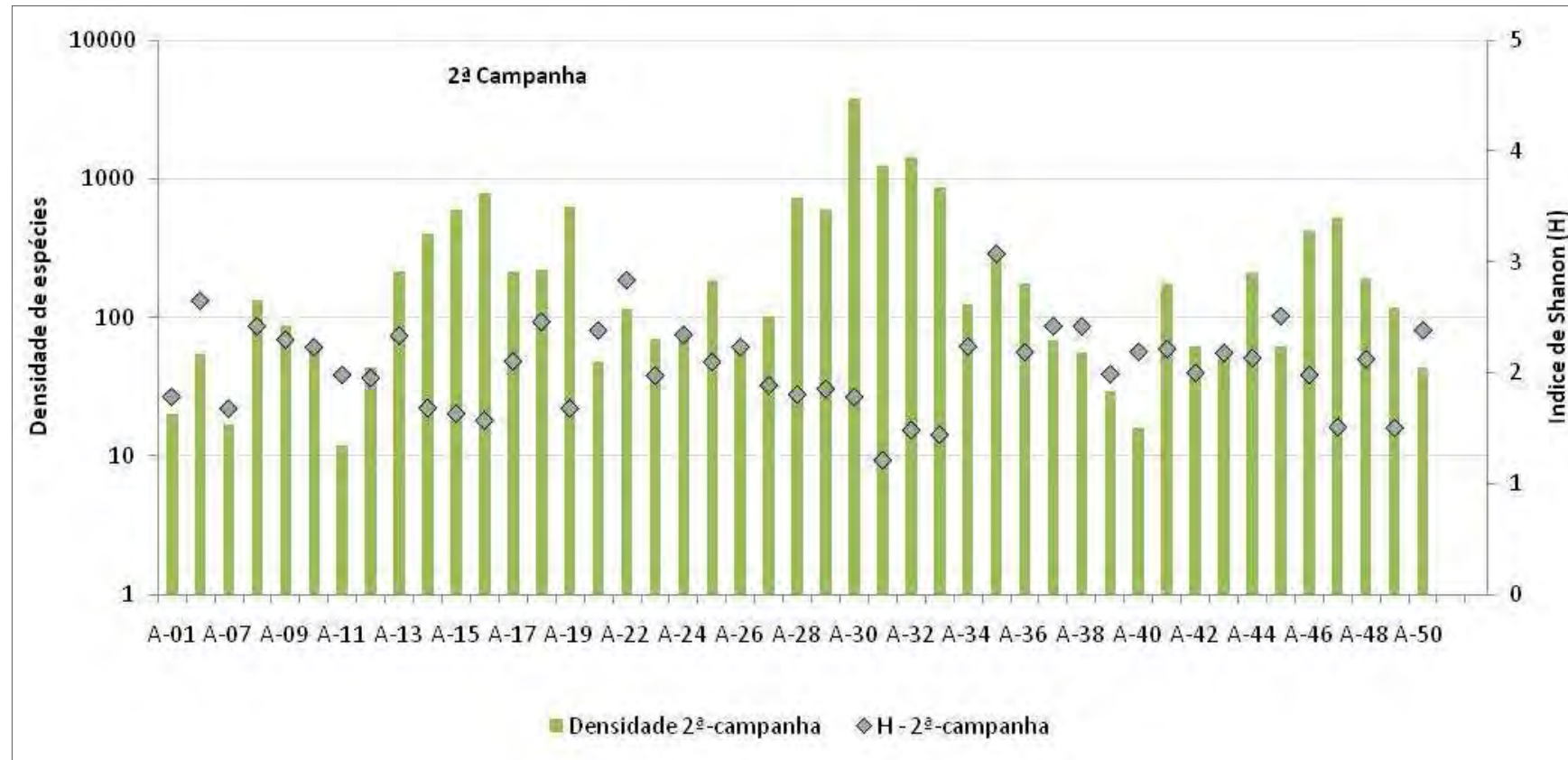


Ilustração 6-617. Distribuição da densidade total (ind.ml⁻³) e da diversidade (H) do fitoplâncton na segunda campanha ao longo dos 45 pontos amostrais sob influência do AHE Pai Querê.

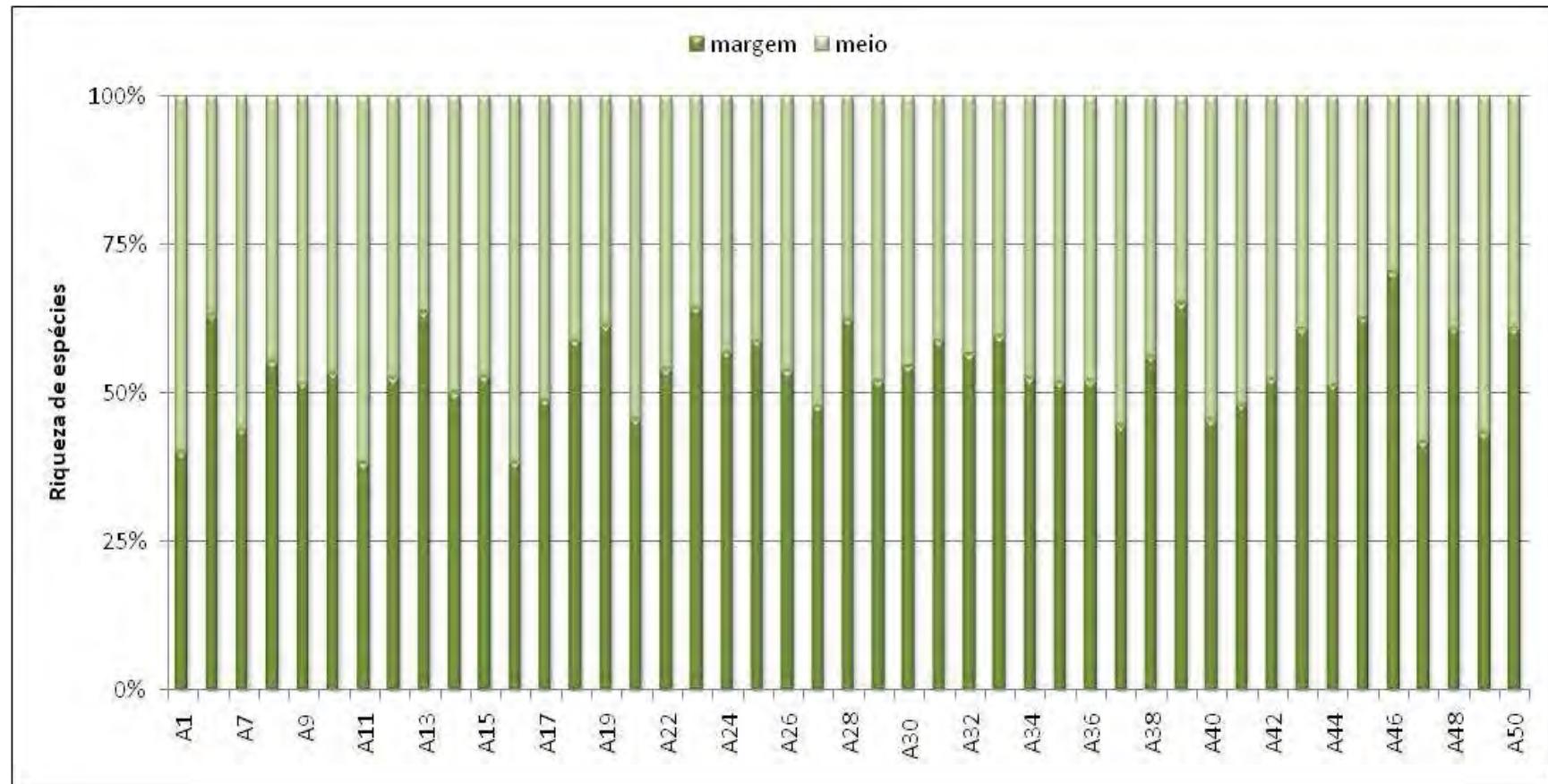


Ilustração 6-618. Composição relativa das espécies fitoplanctônicas na margem e no meio dos 45 pontos amostrais, realizada no segundo período amostral.

A diversidade média de espécies da comunidade fitoplanctônica foi mais elevada na primeira campanha ($H' = 2,3$) em relação a segunda campanha ($H' = 2,1$). O menor valor observado na primeira campanha ocorreu no ponto A-32, rio Pelotas (0,6 ind.), e o maior no ponto A-38, rio São Mateus (3,2 ind.) (Ilustração 6-616). Já na segunda campanha o maior valor se manteve no ponto A-38 (3,1 ind.), seguido pelos pontos A-26 e A-10 (2,5 ind.), pertencentes ao rio Pelotas. O menor valor ocorreu no ponto A-34 (1,2 ind.), também pertence ao rio Pelotas.

A análise de similaridade quanto a composição da comunidade fitoplanctônica (Ilustração 6-619) mostrou que o ambiente mais diferenciado dos demais é a nascente do rio Pelotas. No entanto estas diferenças não são tão elevadas, pois a menor similaridade entre a composição de espécies foi de aproximadamente 70%, os demais rios apresentam similaridade superior a 84%. As Chlorophyceae e as Bacillariophyceae parecem ser os principais grupos que mantêm a similaridade entre os ambientes, ou seja, isso indica que a qualidade físico-química da água seja favorável ao estabelecimento destes organismos, mesmo que tenham sido observadas diferenças quanto a riqueza e abundância entre alguns pontos amostrais.

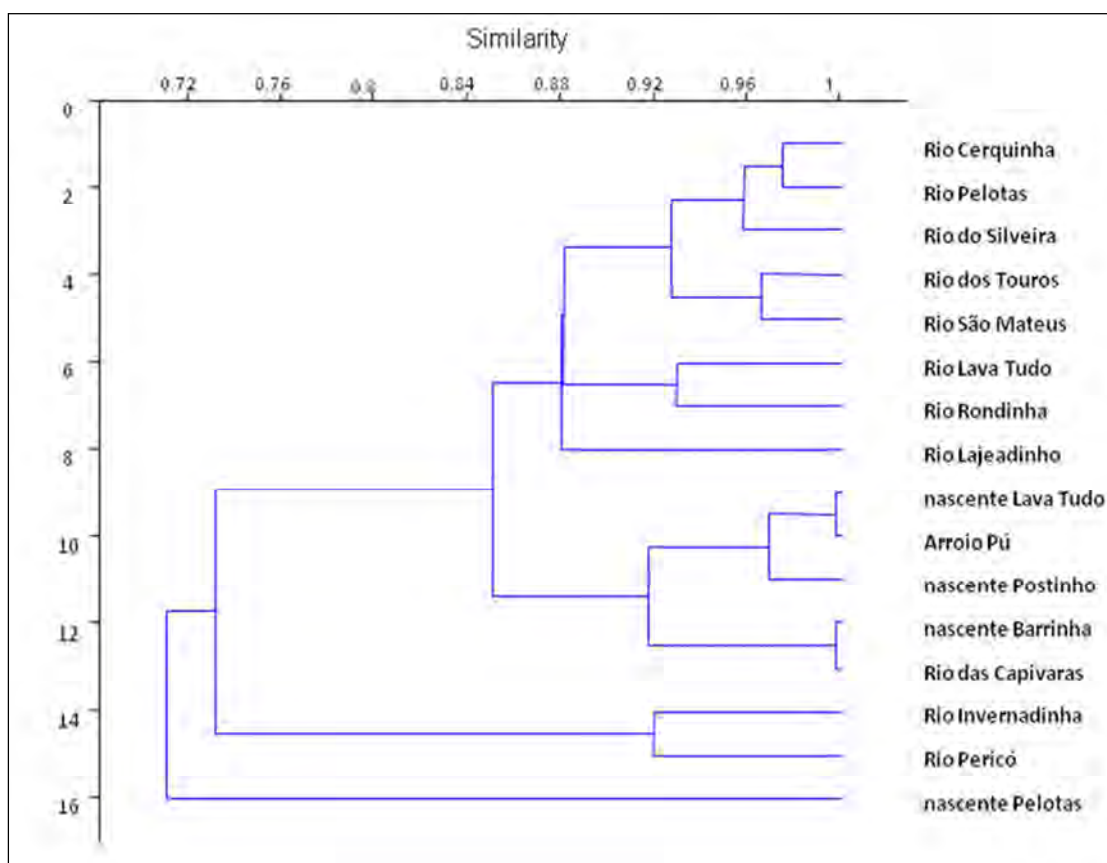


Ilustração 6-619. Similaridade entre ambientes lóticos influenciados pelo AHE Pai Querê, quanto à composição da comunidade fitoplanctônica.

Segundo Muylaert & Vyverman (2006) a elevação nas taxas de precipitação podem provocar variações na composição das comunidades fitoplanctônicas em um curto espaço de tempo, por vezes esta variação altera a estrutura desta comunidade, em intervalos de tempo inferiores a um mês ou até mesmo uma semana. Neste sentido, a ocorrência de prolongados períodos de chuva no decorrer das amostragens pode ter contribuído com a variação na composição desta comunidade. No entanto, outros fatores além da sazonalidade podem ter contribuído com estas variações. Chorus &

Bartram (1999), ressaltam que ambientes aquáticos com elevado aporte de nutrientes estão mais propícios ao desenvolvimento destes microorganismos, favorecendo, muitas vezes, florações.

Segundo o CONAMA 357/2005, a densidade de cianobactérias até de 20.000 cél./ml classifica os ambientes de água doce aptos ao abastecimento humano e a proteção das comunidades aquáticas. Neste sentido, os ambientes amostrados apresentam uma boa qualidade da água, quanto às concentrações de cianobactérias. Chaves *et al.* (2009) relatam que as barragens presentes ao longo do rio dos Sinos geram modificações ambientais que alteram o fluxo da água (tempo de retenção) e a dinâmica natural deste sistema ecológico, influenciando a dispersão das células de cianobactérias a jusante do rio.

O trabalho realizado por Rodrigues *et al.* (2007), com a finalidade de contribuir para o conhecimento da diversidade e dinâmica da comunidade fitoplanctônica de um sistema lótico na região subtropical brasileira por meio da análise comparativa da composição e riqueza do fitoplâncton, encontrou maior diversidade na foz destes rios, atribuindo para tanto as condições físicas e químicas favoráveis ao desenvolvimento desta comunidade. Alguns trabalhos realizados no Estado de Santa Catarina enfatizam que fatores, tais como a vazão, a velocidade da corrente e a concentração de nutrientes, bem como as atividades antrópicas, interferem sobre a composição e riqueza de espécies fitoplanctônicas. Como por exemplo, o trabalho realizado por Antunes *et al.* (2007) no rio Camburiú, durante um período de verão, e o trabalho de Oliveira *et al.* (2007) no rio Itajaí Mirim, na análise da riqueza e da abundância das Chlorophyceae deste ambiente.

Estes trabalhos acima citados, apesar de terem sido realizados em ambientes com características diferentes das do rio Pelotas, demonstram que os ambientes lóticos do Sul do Brasil estão sujeitos a variações em sua composição fitoplanctônica, principalmente devido à sazonalidade da temperatura, a variação na vazão do rio, aos processos físico-químicos e interferência antrópica nas imediações e também sobre o próprio ecossistema.

6.2.2.3.3 Zooplâncton

Zooplâncton é um termo genérico para um grupo de animais de diferentes categorias sistemáticas, tendo como característica comum a coluna da água como seu habitat principal (ESTEVES, 1998). Estes organismos vivem suspensos na coluna d'água e apresentam uma capacidade de locomoção limitada ou inexistente, ou seja, são arrastados pela correnteza. Por isso, muitas vezes, ocorrem baixos valores de riqueza e diversidade de espécies zooplanctônicas em ambientes lóticos.

Estes organismos alimentam-se do fitoplâncton e do bacterioplâncton, sendo consumidores primários, apesar de existirem alguns grupos predadores. São o segundo elo da cadeia alimentar nos ecossistemas aquáticos, unindo os organismos autótrofos a outros heterótrofos. A maior parte da produção secundária é de responsabilidade destes grupos, que também são importantes por fazerem parte da dieta natural, tanto de peixes jovens como de adultos de espécies planctófagas. Além do mais, a variação temporal na composição destes organismos, pode refletir o estado trófico de um ecossistema. Os constituintes mais representativos das comunidades zooplanctônicas de água doce são os protozoários, os rotíferos, cladóceros e copépodos.

Estes organismos são utilizados como bioindicadores, pois muitas espécies são sensíveis a alterações ambientais. Alguns estudos relatam modificações ocorridas nessa comunidade, inclusive com desaparecimento de espécies devido às alterações das características da água (BARBOSA *et al.*, 2006).

A comunidade zooplanctônica, nas duas campanhas realizadas nos 45 pontos sob influência do AHE Pai Querê, apresentou composição de 114 espécies, 49 gênero, 6 classes (Cladocera, Copepoda, Digononta, Monogononta, Lobosia, Filosia) e três filos (Arthropoda, Rotifera e Sarcomastigophora

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

(Protozoários))(Quadro 6-84). Os rotíferos dominaram a composição total, 75 espécies (65,8%), seguidos pelos protozoários (20 espécies), cladóceros (13 espécies) e copépodos (6 espécies) (Ilustração 6-620). Segundo Wetzel (1991), estes são os principais grupos que compõem o zooplâncton. Para este mesmo autor, na maioria das circunstâncias, os rotíferos e os crustáceos constituem os elementos dominantes do zooplâncton.

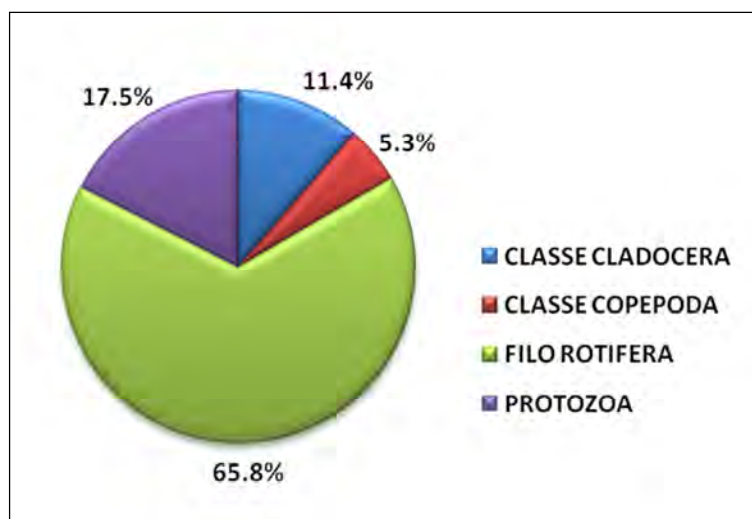


Ilustração 6-620. Composição da comunidade zooplânctônica levando em consideração o número de espécies nos 45 pontos amostrados ao longo do rio Pelotas, sob influência do AHE Pai Querê.

Quadro 6-84. Lista dos taxa da comunidade zooplânctônica presentes nos 45 pontos amostrados ao longo do rio Pelotas, sob influência do AHE Pai Querê.

FILO ARTHROPODA	
CLASSE CLADOCERA	CLASSE COPEPODA
Ordem Anomopoda	Ordem Cyclopoida
<i>Acroperus harpae</i>	<i>Copepodito ciclopoida</i>
<i>Alona davidi</i>	<i>Mesocyclops sp.</i>
<i>Alona monacantha</i>	<i>Nauplio ciclopoida</i>
<i>Bosmina longirostris</i>	<i>Thermocyclops sp.</i>
<i>Bosminopsis deitersi</i>	Ordem Calaniforme
<i>Ceriodaphnia cornuta</i>	<i>Notodiatomus incompositus</i>
<i>Chydorus eurynotus</i>	<i>Naúplio calanoida</i>
<i>Moina micrura</i>	
<i>Oxyurella longicaulis</i>	

Quadro 6-84. Lista dos taxa da comunidade zooplanctônica presentes nos 45 pontos amostrados ao longo do rio Pelotas, sob influência do AHE Pai Querê. (Continuação).

FILO ROTIFERA		
CLASSE DIGONONTA	<i>Keratella lenzi</i>	<i>Lophocharis</i> sp.
Ordem Bdelloidea	<i>Keratella serrulata</i>	<i>Macrochaetus sericus</i>
CLASSE MONOGONONTA	<i>Lecane aculeata</i>	<i>Monommata arndti</i>
Ordem Ploimida	<i>Lecane atenroosi</i>	<i>Monommata dentata</i>
<i>Anueropsis fissa</i>	<i>Lecane bulla</i>	<i>Mytilina bisulcata</i>
<i>Asplanchna</i> sp.	<i>Lecane clara</i>	<i>Mytilina ventralis</i>
<i>Asplanchnopus</i> sp.	<i>Lecane closterocerca</i>	<i>Notholca</i> sp.
<i>Beauchampiella eudactylota</i>	<i>Lecane cornuta</i>	<i>Notommata arndtii</i>
<i>Brachionus angularis</i>	<i>Lecane furcata</i>	<i>Notommata copeus</i>
<i>Brachionus bidentata</i>	<i>Lecane halyclista</i>	<i>Notommata</i> sp.
<i>Brachionus calicyflorus</i>	<i>Lecane harringi</i>	<i>Platyias quadricornis</i>
<i>Brachionus quadridentatus</i>	<i>Lecane homemmannei</i>	<i>Polyarthra vulgaris</i>
<i>Cephalodella forficula</i>	<i>Lecane imbricata</i>	<i>Pompholix complanata</i>
<i>Cephalodella gibba</i>	<i>Lecane inermis</i>	<i>Squatinella</i> sp.
<i>Cephalodella nana</i>	<i>Lecane ludwigii</i>	<i>Trichocerca bicristata</i>
<i>Cephalodella</i> sp.	<i>Lecane luna</i>	<i>Trichocerca capucina</i>
<i>Collurella salina</i>	<i>Lecane lunaris</i>	<i>Trichocerca cylindrica</i>
<i>Colurella obtusa</i>	<i>Lecane obtusa</i>	<i>Trichocerca heterodactila</i>
<i>Conochilus</i> sp.	<i>Lecane pertica</i>	<i>Trichocerca tropis</i>
<i>Epiphanes brachionus</i>	<i>Lecane physalis</i>	<i>Trichocerca weberi</i>
<i>Euchlanis lyra</i>	<i>Lecane proiecta</i>	<i>Trichotria tetractis</i>
<i>Filinia longiseta</i>	<i>Lecane</i> sp.	Ordem Collothecaceae
<i>Gastropus</i> sp.	<i>Lecane stichaea</i>	<i>Collotheca</i> sp.
<i>Kellicottia longispina</i>	<i>Lecane tenuiseta</i>	<i>Testudinella patina</i>
<i>Keratella americana</i>	<i>Lepadella ovalis</i>	
<i>Keratella cochlearis</i>	<i>Lepadella patella</i>	

Quadro 6-84. Lista dos taxa da comunidade zooplancônica presentes nos 45 pontos amostrados ao longo do rio Pelotas, sob influência do AHE Pai Querê. (Continuação).

PROTOZOA	
FILO SARCOMASTIGOPHORA	<i>Diffflugia elegans</i>
SUBFILO SARCODINA	<i>Diffflugia longicolis</i>
SUPERCLASSE RHIZOPODEA	<i>Diffflugia manicata</i>
CLASSE LOBOSIA	<i>Diffflugia nebeloides</i>
<i>Arcella aculeata</i>	<i>Diffflugia oblonga</i>
<i>Arcella dentata</i>	<i>Diffflugia</i> sp.
<i>Arcella gibbosa</i>	<i>Diffflugia urceolata</i>
<i>Arcella</i> sp.	<i>Lesquereusia spiralis</i>
<i>Arcella vulgaris</i>	<i>Nebela</i> sp.
<i>Centropyxis aculeata</i>	CLASSE FILOSIA
<i>Centropyxis gibba</i>	<i>Cyphoderia trochus</i>
<i>Centropyxis spinosa</i>	<i>Euglypha cristata</i>

Os rotíferos, em ambos os períodos amostrais, apresentaram predominância da Classe Monogononta dividida em duas ordens: a ordem Plomidia, que apresentou predominância do gênero *Lecane* (23 espécies), seguido pelo gênero *Trichocerca* (8 espécies), *Brachionus*, *Keratella* e *Cephalodella* (4 espécies), e *Collurella*, *Lepadella*, *Monommata*, *Mytilina*, *Notommata* com menos de 3 espécies. A espécie mais abundante na primeira campanha de monitoramento foi *Keratella cochlearis* (44.200 ind./ml⁻¹), e *Lepadella ovalis* (78.445 ind./ml⁻¹) na segunda campanha. *Mytilina ventralis* foi a segunda espécie mais abundante em ambos os períodos amostrais (Quadro 6-85). Vale ressaltar que os gêneros *Lecane*, *Platyias*, *Mytilina*, *Collurella* e *Cephalodella* são considerados de hábito litorâneo ou perifíticos (PONTIN, 1978).

Os protozoários foram representados principalmente pela Classe Lobosia (18 espécies), distribuída em cinco gêneros, sendo as espécies *Arcella gibbosa* e *Arcella vulgaris* as mais abundantes em ambos os períodos (Quadro 6-85). Os gêneros *Diffflugia* e *Arcella* foram os mais bem representados.

Os cladóceros foram representados principalmente pela Ordem Anomopoda, composta por quatro gêneros, com dominância das espécies *Alona davidi* e *Bosmina longirostris* em ambos os períodos amostrais (Quadro 6-85). Segundo Esteves (1998), os cladóceros são, por excelência, filtradores, portanto sua alimentação constitui principalmente de fitoplâncton e detritos. Estes organismos sofrem variações em sua abundância conforme as distintas condições ambientais dos ecossistemas aquáticos. Áreas de transição, ou de remanso podem contribuir com a elevação da riqueza de cladóceros e copépodos (WETZEL & LIQUENS, 1991). No presente estudo, a classe Copepoda foi representada pelas ordens Cyclopoida e Calaniformes, com maior abundância de naúpilos e copepoditos em ambos os períodos de amostragem (Quadro 6-85).

Quadro 6-85. Lista das espécies mais abundantes na comunidade zooplancônica nos pontos amostrados sob Influência do AHE Pai Querê.

FILO ARTHROPODA			
CLASSE CLADOCERA			
Ordem Anomopoda			
1ª CAMPANHA	ind. /ml⁻¹	2ª CAMPANHA	ind. /ml⁻¹
<i>Alona davidi</i>	1000	<i>Bosmina longirostris</i>	7374
<i>Bosmina longirostris</i>	1000	<i>Alona davidi</i>	1514
<i>Chydorus eurynotus</i>	1000	<i>Chydorus eurynotus</i>	1171
<i>Moina micrura</i>	600	<i>Alona monacantha</i>	1048
<i>Alona monacantha</i>	200	<i>Acroperus harpae</i>	800
CLASSE COPEPODA			
Ordem Cyclopoida			
1ª CAMPANHA	ind. /ml⁻¹	2ª CAMPANHA	ind. /ml⁻¹
Naúplio ciclopoidea	42600	<i>Naúplio ciclopoidea</i>	56336
Copepodito ciclopoidea	6800	<i>Copepodito ciclopoidea</i>	10354
<i>Thermocyclops sp</i>	5400	<i>Thermocyclops sp</i>	6082
<i>Mesocyclops sp</i>	1800	<i>Mesocyclops sp</i>	2153
Ordem Calaniforme			
Naúplio calanoida	11400	Naúplio calanoida	13907
FILO ROTIFERA			
CLASSE DIGONONTA			
1ª CAMPANHA	ind. /ml⁻¹	2ª CAMPANHA	ind. /ml⁻¹
Ordem Bdelloidea	77800		75173
CLASSE MONOGONONTA			
Ordem Ploimida			
1ª CAMPANHA	ind. /ml⁻¹	2ª CAMPANHA	ind. /ml⁻¹
<i>Keratella cochlearis</i>	44200	<i>Lepadella ovalis</i>	78445
<i>Mytilina ventralis</i>	42800	<i>Mytilina ventralis</i>	58943
<i>Lepadella ovalis</i>	42000	<i>Keratella cochlearis</i>	50981
<i>Lecane bulla</i>	26000	<i>Kellicottia longispina</i>	39451
<i>Lecane lunaris</i>	16000	<i>Lecane bulla</i>	32602
<i>Lepadella patella</i>	13400	<i>Lecane lunaris</i>	23883
<i>Trichotria tetractis</i>	9200	<i>Lepadella patella</i>	20561
<i>Lecane closterocerca</i>	7600	<i>Trichotria tetractis</i>	13682
<i>Colurella obtusa</i>	7400	<i>Asplanchna sp</i>	12312

Quadro 6-85. Lista das espécies mais abundantes na comunidade zooplancônica nos pontos amostrados sob Influência do AHE Pai Querê. (Continuação).

FILO ROTIFERA			
1ª CAMPANHA	ind. /ml ⁻¹	2ª CAMPANHA	ind. /ml ⁻¹
<i>Cephalodella forficula</i>	7200	<i>Polyarthra vulgaris</i>	11844
Ordem Collothecaceae			
<i>Testudinella patina</i>	5000	<i>Testudinella patina</i>	5824
<i>Collotheca sp</i>	800	<i>Collotheca sp</i>	800
PROTOZOA			
FILO SARCOMASTIGOPHORA / SUBFILO SARCODINA / SUPERCLASSE RHIZOPODEA			
CLASSE LOBOSIA			
1ª CAMPANHA	ind. /ml ⁻¹	2ª CAMPANHA	ind. /ml ⁻¹
<i>Arcella gibbosa</i>	97000	<i>Arcella vulgaris</i>	107626
<i>Arcella vulgaris</i>	90200	<i>Arcella gibbosa</i>	100744
<i>Diffugia urceolata</i>	31200	<i>Diffugia urceolata</i>	31200
<i>Lesquereusia spiralis</i>	22800	<i>Lesquereusia spiralis</i>	30155
<i>Diffugia longicolis</i>	9600	<i>Centropyxis spinosa</i>	11309
<i>Centropyxis spinosa</i>	5600	<i>Diffugia longicolis</i>	9600
<i>Diffugia oblonga</i>	5200	<i>Diffugia nebeloides</i>	8213
<i>Diffugia sp</i>	3200	<i>Diffugia sp</i>	5296
<i>Arcella dentata</i>	2600	<i>Diffugia oblonga</i>	5200
<i>Centropyxis aculeata</i>	2000	<i>Arcella dentata</i>	3053
CLASSE FILOSIA			
<i>Cyphoderia trochus</i>	19800	<i>Cyphoderia trochus</i>	32437
<i>Euglypha cristata</i>	15200	<i>Euglypha cristata</i>	21534

As diferenças quanto a riqueza de espécies entre as margens e o meio apresentaram uma variação relativamente acentuada). A maior composição de espécies no meio em relação à margem ocorreu no rio do Silveira (A-45) e no rio Pelotas (A-3), com mais de 69% das espécies presentes no meio. Os rios Lajeado e Rondinha apresentaram as menores diferenças entre estes compartimentos. Na nascente do rio Pelotas foi observada a maior dominância do meio em relação à margem, com mais 88% das espécies presentes no meio do rio.

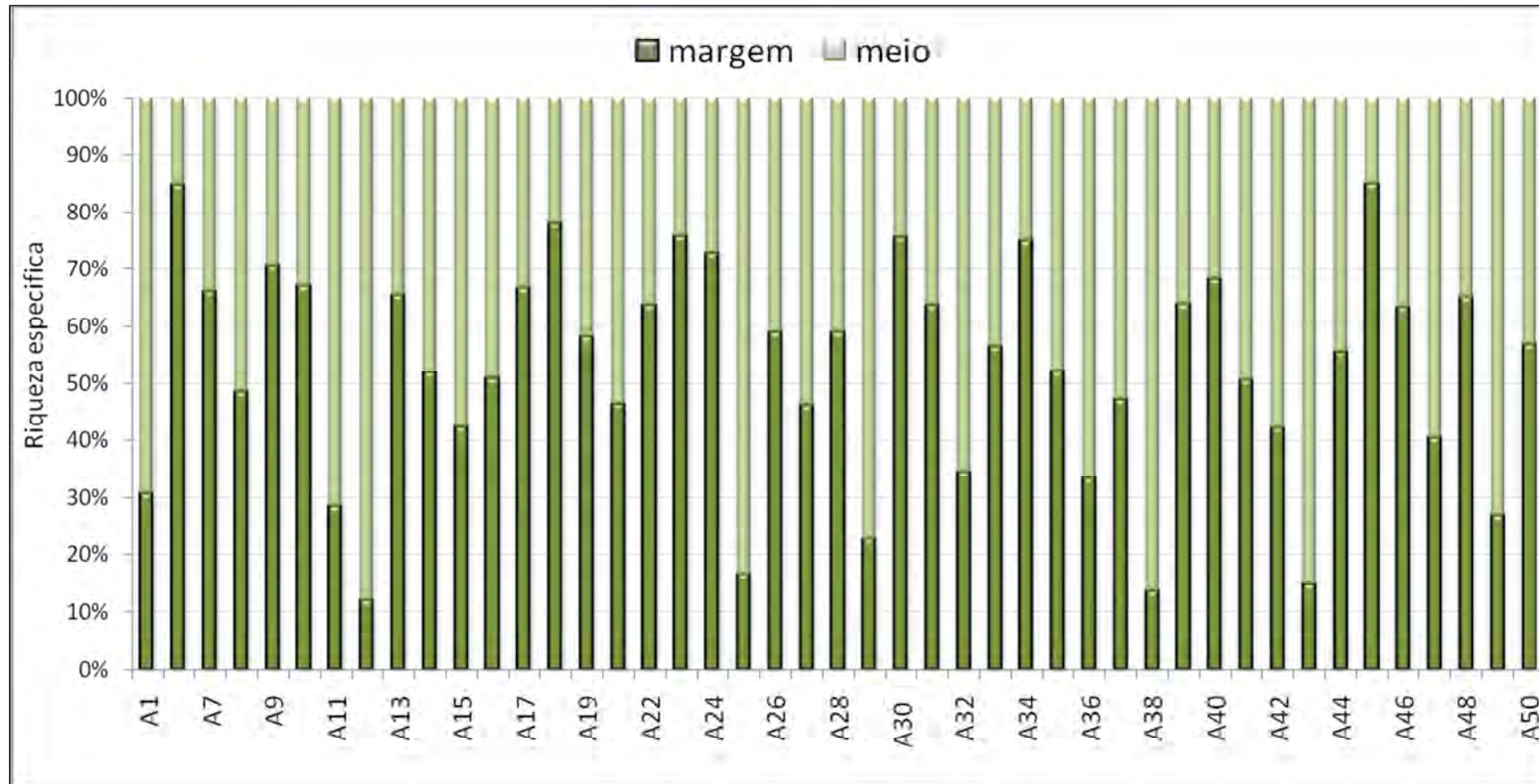


Ilustração 6-621. Similaridade entre ambientes lóticos influenciados pelo AHE Pai Querê, quanto à composição da comunidade zooplânctônica.

A variação da riqueza de espécies ao longo dos 45 pontos amostrais está representada na Ilustração 6-625, tendo os valores mais elevados ocorrido no rio Pelotas (A-30, A-29, A-28, A-25 e A-31) e os mais baixos no rio Lava-tudo (A-47 e A-07) e rio das Capivaras (A-15). Na segunda campanha foi possível observar uma modificação quanto à riqueza de espécies, uma vez que os maiores valores ocorreram no rio do Silveira (A-44), na nascente do rio Barrinha (A-13) e no rio dos Touros (A-21). Em contraposição os menores valores ocorreram em alguns pontos do rio Pelotas, com destaque para o ponto A-25, que havia apresentado uma das maiores riquezas de espécies durante a primeira campanha, neste ponto, especificamente, foi observado um decréscimo significativo no número de rotíferos e protozoários, durante a segunda campanha.

Segundo Panarelli *et al.* (2003) as diferenças na riqueza dos protozoários podem estar relacionadas ao fluxo da corrente. Muitos destes organismos vivem associados ao sedimento e em locais com maior velocidade de corrente. O fluxo da água proporciona a introdução de alguns organismos na coluna da água. Os rotíferos também podem sofrer variação na riqueza devido ao aumento ou a redução no número de indivíduos planctônicos e não-planctônicos, e também por influência da região litorânea, habitat caracterizado pela presença de macrófitas. Estes mesmos autores, ainda ressaltam que a diversidade pode sofrer aumento como resultado de modificações nas variáveis ambientais, principalmente na quantidade de material em suspensão e velocidade da correnteza e ou introdução de organismos oriundos de águas laterais.

O índice de diversidade (H) do zooplâncton está representado na Ilustração 6-622 e Ilustração 6-623. A diversidade não apresentou diferenças muito acentuadas, principalmente na primeira campanha. No entanto, as diferenças entre as campanhas foram mais pronunciadas, principalmente quando levados em consideração os pontos A-12 (Nascente do rio Pelotas), A-28 (rio Pelotas), A-36 (rio São Mateus) e A-41 (rio Rondinha). Segundo Panarelli *et al.* (2003), trechos com maior estabilidade física tendem a apresentar maior abundância e menor riqueza. Em contraposição, nos trechos mais lóticos, sujeitos a maiores oscilações ambientais, ocorrem menores densidades e as maiores riquezas, ou seja, uma maior uniformidade da comunidade nesses trechos.

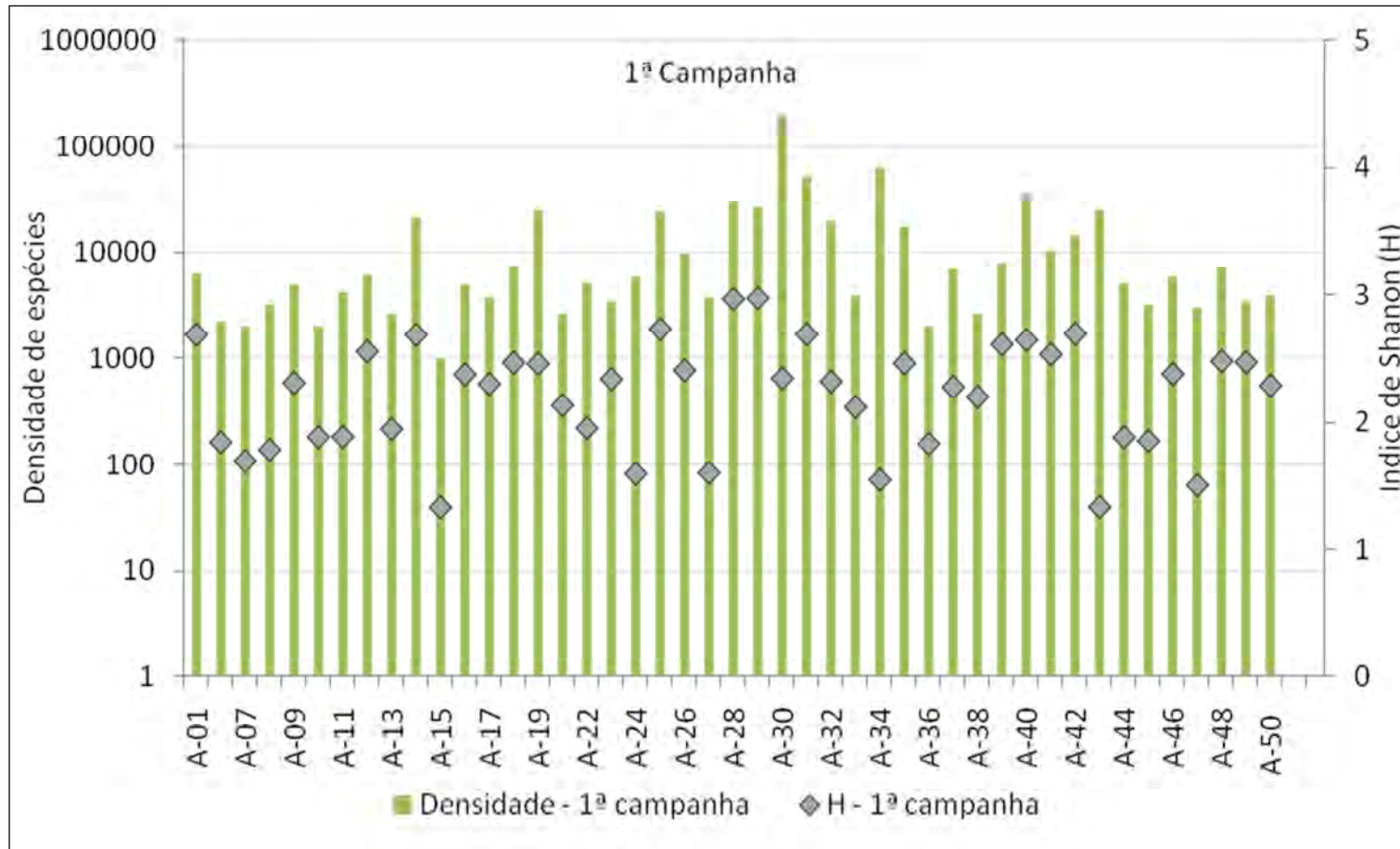


Ilustração 6-622. Densidade total (ind.ml⁻³) da comunidade zooplânctônica durante a 1ª campanha em cada um dos 45 pontos amostrados ao longo do rio Pelotas, sob influência do AHE Pai Querê.

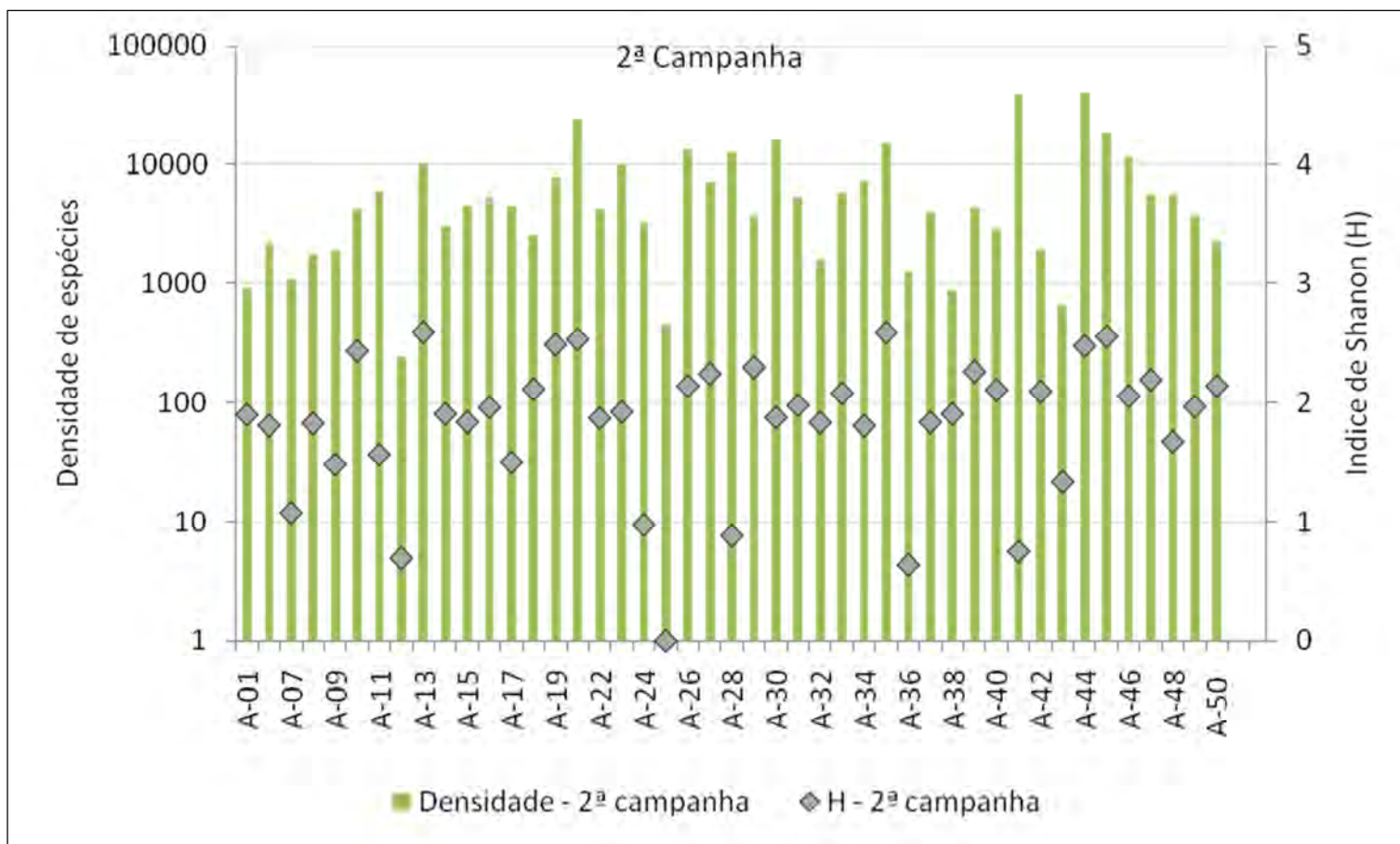


Ilustração 6-623. Densidade total (ind.ml⁻³) da comunidade zooplânctônica durante a 1ª campanha em cada um dos 45 pontos amostrados ao longo do rio Pelotas, sob influência do AHE Pai Querê.

Os rotíferos apresentaram dominância percentual em ambos os períodos amostrais (Ilustração 6-624 e Ilustração 6-625). A composição mínima de rotíferos foi de 10% (1ª campanha) na nascente do rio Pelotas e a máxima de 100% no rio Lajeado (2ª campanha). Os protozoários também estiveram presentes em todos os pontos amostrais com mínima de 10% nos rios Invernadinha e Rondinha, e máxima de 90% na nascente do rio Pelotas durante a primeira campanha. O zooplâncton de rios é geralmente dominado por rotíferos com baixa densidade de crustáceos. No presente estudo, os rotíferos foram mais abundantes, principalmente na primeira campanha (55.1268 ind/ml), no entanto, esta abundância se reduziu na segunda campanha (233.269 ind/ml).

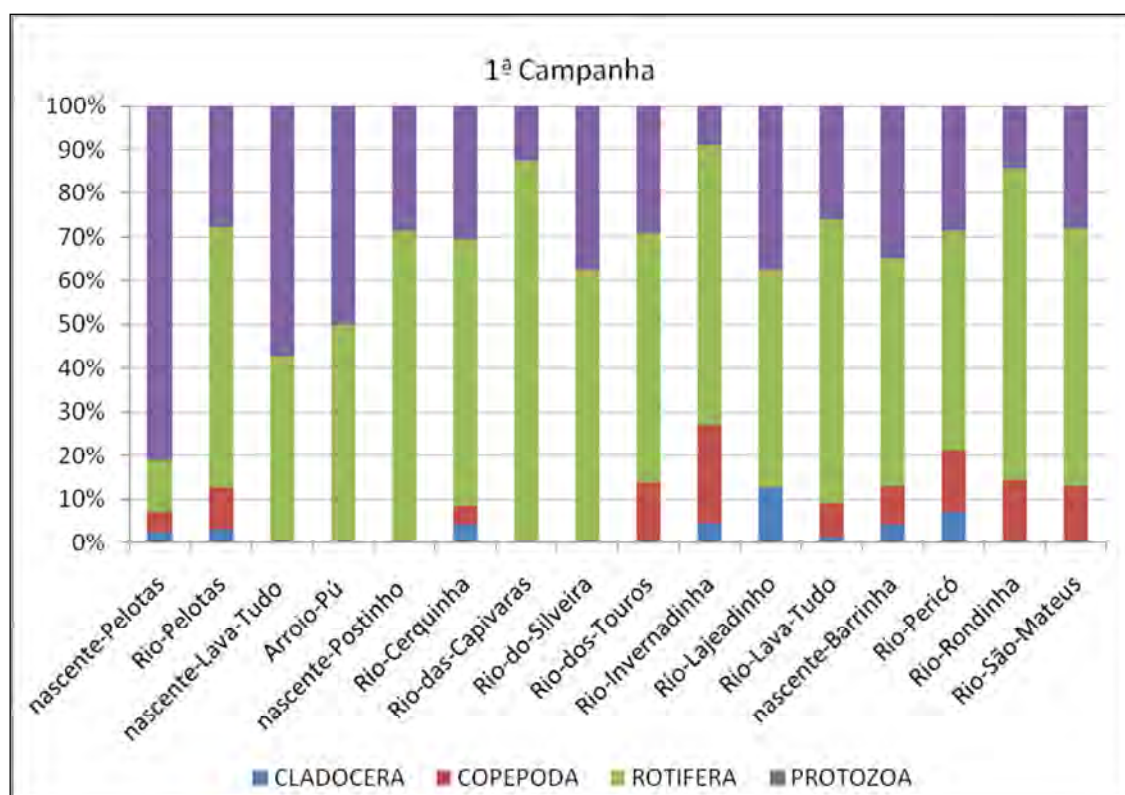


Ilustração 6-624. Riqueza (número de espécies) dos grupos que compõem a comunidade zooplânctônica da primeira campanha, nos 45 pontos amostrais ao longo do rio Pelotas sob influência do AHE Pai Querê.

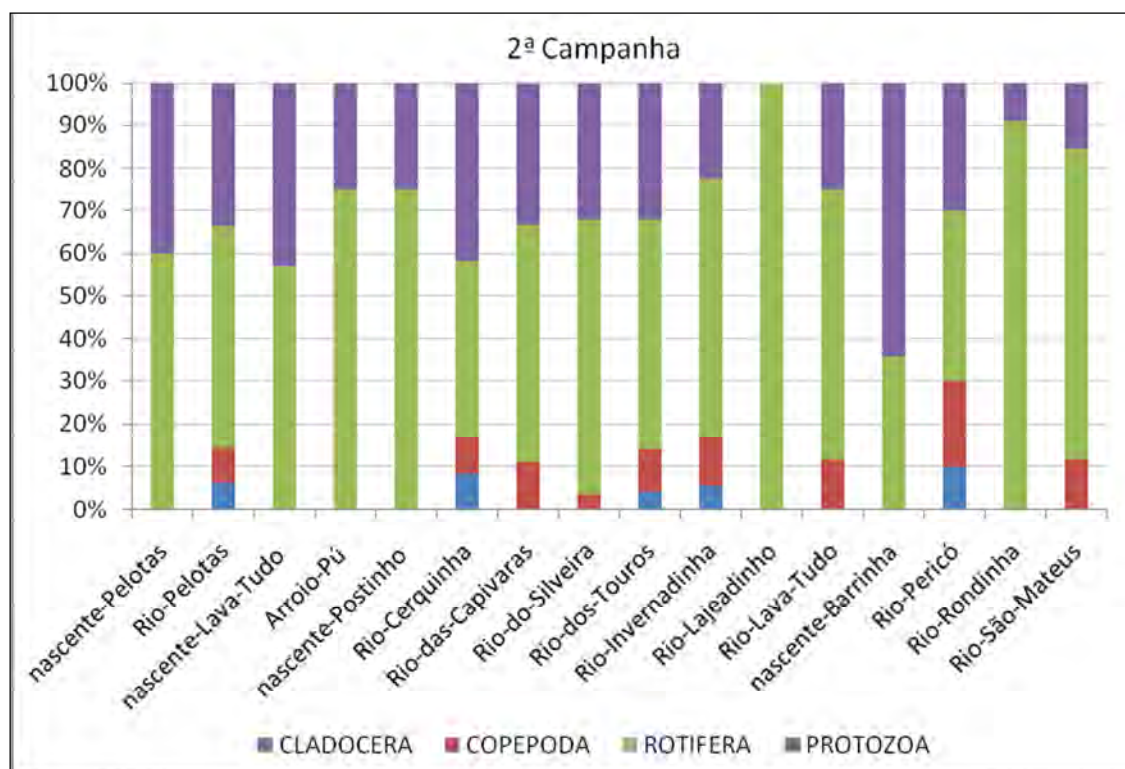


Ilustração 6-625. Riqueza (número de espécies) dos grupos que compõem a comunidade zooplancônica da segunda campanha, nos 45 pontos amostrais ao longo do rio Pelotas sob influência do AHE Pai Querê.

Segundo Muylaert & Vyverman (2006), a variação no nível da água pode provocar variação na composição e abundância zooplancônica. Estes autores relataram uma forte redução no número de rotíferos durante um período de cheia e um aumento após a passagem deste período. Ao que parece, a riqueza de espécies zooplancônicas nos pontos sob influência do AHE Pai Querê também parece ser influenciada pelas variações provocadas por fatores sazonais, tal como o aumento da vazão do rio que pode provocar a liberação de organismos que vivem associados ao sedimento ou em regiões de margem.

Os cladóceros e copépodes apresentaram baixa dominância em ambos os períodos. No entanto, quando a abundância destes grupos foi mais elevada, a abundância dos rotíferos e protozoários apresentou valores mais baixos. Os crustáceos zooplancônicos, tais como os cladóceros e os nauplios ou estágio adulto de copépodes, não apresentam uma relação muito clara com a flutuação do nível da água em ambientes lóticos (MUYLAERT & VYVERMAN, 2006). No presente estudo não foram observadas variações muito acentuadas entre os períodos amostrais, tanto na riqueza como na abundância destes grupos. Indicando que os ambientes analisados apresentam um padrão similar aos ambientes lóticos de outras regiões.

A análise de similaridade quanto à composição da comunidade zooplancônica (Ilustração 6-626) mostrou a formação de três grupos. O ambiente mais diferenciado dos demais foi a nascente do rio Pelotas, com menos de 30% de similaridade com os demais ambientes amostrados. O segundo grupo apresenta 70% de similaridade e é formado pelos demais rios. Este grande grupo está dividido em dois grupos menores: um dos grupos, com 90% de similaridade, formado pela nascente do rio Postinho, rio Rondinha e rio das Capivaras; o outro grupo é formado pelos demais ambientes que apresentam cerca de 80% de similaridade na composição dos organismos zooplancônicos.

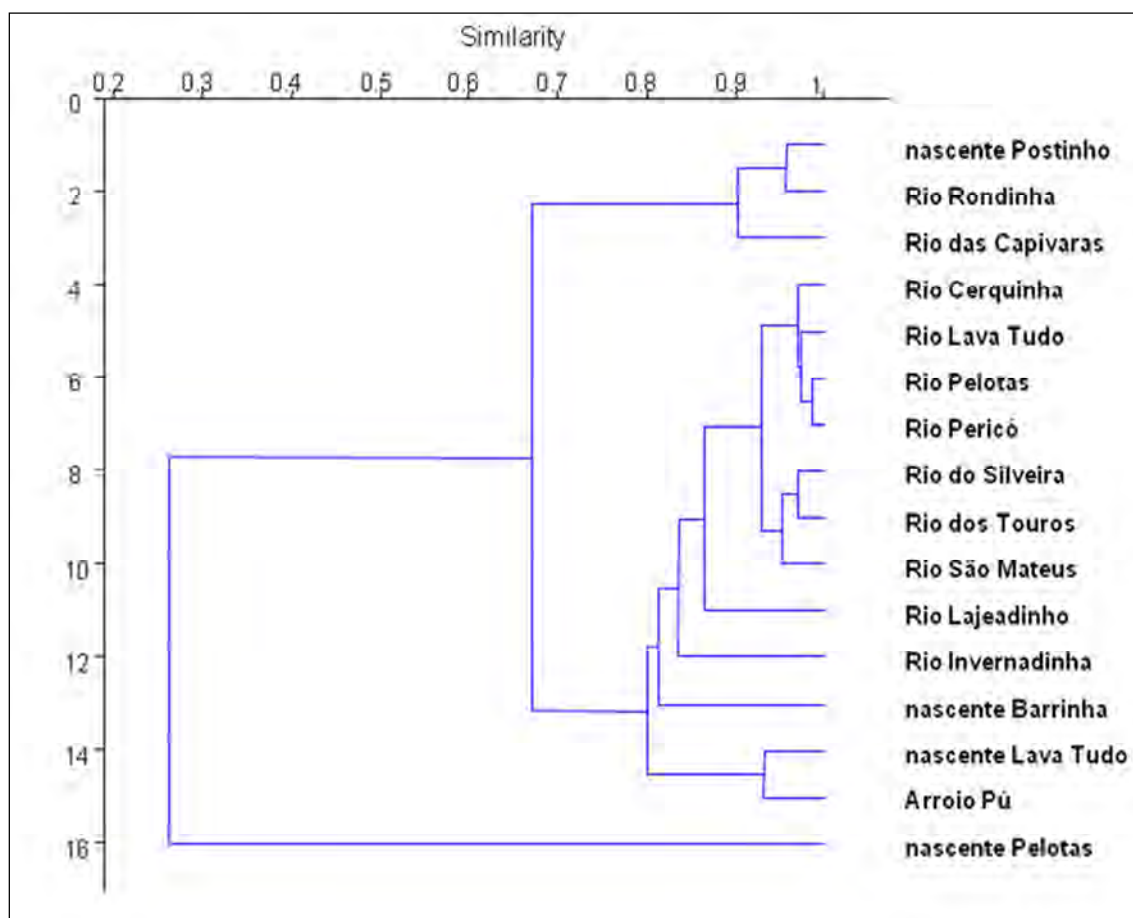


Ilustração 6-626. Similaridade entre ambientes lóticos influenciados pelo AHE Pai Querê, quanto à composição da comunidade zooplancônica.

6.2.2.4 Macroinvertebrados bentônicos

Macroinvertebrados bentônicos são animais que habitam o substrato de lagos, rios, arroios, estuários e mares, podendo viver dentro ou sobre o substrato, por meio da construção de tubos ou casas, fixos sobre rochas ou materiais orgânicos, nos quais vivem durante parte ou todo o ciclo de vida (APHA, 1998).

Por convenção, segundo Hauer & Resh (1996), consiste na fauna de invertebrados, que é retida numa malha com diâmetro de abertura de 500 μm . No entanto, alguns estágios de vida, em que os organismos apresentam menor tamanho, não são retidos nesta malha. Alguns autores chamam de macroinvertebrados aqueles organismos que são retidos em malhas de até 250 μm .

Devido à diversidade de substratos em que ocorrem os macroinvertebrados bentônicos, os métodos de coleta são os mais variados (Ilustração 6-613). Para sedimentos constituídos de grãos de diâmetro muito reduzido, como silte, argila e areias finas, são comumente empregadas as dragas ou busca-fundo. Conforme Apha (1998), dentre as dragas mais comumente usadas em águas correntes destacam-se: *Eckman*, apropriada para ambientes de pouca correnteza, com sedimento constituído de grãos predominantemente finos, silte e argila, e pouco desenvolvimento de macrófitas aquáticas, as quais podem impedir a total oclusão do equipamento; *Petersen*, constituída de ferro que pode apresentar áreas entre 0,6 e 0,9 m^2 e peso entre 13,7 e 31,8 kg, utilizada em fundos compactos de areia, cascalho e lama, em

correnteza forte e águas profundas; *Ponar*, similar a *Petersen* em tamanho, utilizada em fundos compactos de areia, cascalho e lama, em correnteza forte e águas profundas.

Outro equipamento largamente empregado para coleta de macroinvertebrados, especificamente em rios, é o *Surber Sampler*, o qual consiste em um quadrado de área conhecida, fixo a outro quadrado de mesma área, perpendicular ao primeiro, sendo que o segundo apresenta uma rede, a qual é posicionada no sentido da corrente, de modo que o sedimento revolvido pelo operador na área do quadrado disposto sobre o fundo seja transportado pela água para dentro da malha, a qual retém os organismos. Outros dois métodos de coleta de macroinvertebrados aquáticos consistem no exame dos organismos associados à vegetação aquática (VOLKMER-RIBEIRO *et al.*, 1984) ou na utilização de substratos artificiais (VOLKMER-RIBEIRO *et al.*, 2004).

Os macroinvertebrados bentônicos ocupam os mais variados nichos e habitats dos ecossistemas aquáticos, sendo que, apresentam uma série de adaptações morfológicas, fisiológicas e comportamentais a estes ambientes. Segundo Esteves (1988), a distribuição dos zoobentos, na maioria dos ambientes aquáticos, é frequentemente heterogênea e controlada por vários fatores, entre eles: disponibilidade e qualidade do alimento (detritos orgânicos de origem autóctone ou alóctone), tipo de sedimento (orgânico, arenoso, argiloso, etc.), substrato (pedra, madeira, vegetação, etc.), temperatura do meio, concentração de oxigênio, sendo que, nos rios, além dos fatores mencionados, a correnteza exerce importante influência na distribuição destes organismos.

As adaptações morfológicas e nutricionais determinam os seus mecanismos de alimentação. Provavelmente, poucas espécies tenham um único mecanismo de alimentação e algumas são generalistas, mas com base em mecanismos predominantes de alimentação, Merritt & Cummins (1996) propuseram a classificação de macroinvertebrados bentônicos do hemisfério norte em grupos funcionais.

Até o momento, não foi realizada a validação do sistema de classificação de grupos funcionais americanos para as espécies de macroinvertebrados das bacias brasileiras. Embora alguns autores tenham apontado para necessidade de cautela ao enquadrar organismos em categorias ou grupos tróficos desenvolvidos para outras regiões biogeográficas, vários estudos surgiram nos últimos anos, nos quais é verificado o enquadramento de macroinvertebrados de ecossistemas límnicos brasileiros, em grupos funcionais de acordo com o sistema citado (BAPTISTA *et al.*, 1998a e 1998b; CALLISTO & ESTEVES, 1998; CALLISTO *et al.*, 2001).

A análise funcional por meio de mecanismos de alimentação de macroinvertebrados bentônicos foi primeiramente descrita em estudos publicados na década de 70 (CUMMINS, 1977), os quais foram revisados mais tarde por Merritt & Cummins (1996). A análise está fundamentada também nos recursos nutricionais utilizados por macroinvertebrados, os quais podem ser divididos nas seguintes categorias: detritos, matéria orgânica particulada grosseira (MOPG) e matéria orgânica particulada fina (MOPF); perifíton, algas, protozoários e outros organismos que formam biofilmes sobre os substratos duros; macrófitas aquáticas vivas, as quais são consumidas por herbívora e animais vivos (presas).

Segundo Merritt & Cummins (1996), os grupos funcionais são os seguintes:

- Fragmentadores ou cortadores: os detritívoros alimentam-se de matéria orgânica particulada grosseira - MOPG (detritos primários terrestres de origem da zona ripariana, como tecidos de plantas vasculares e madeira em decomposição), por meio da mastigação e perfuração da madeira; os herbívoros alimentam-se de macrófitas vivas, por meio de mastigação e escavação do material.

- Coletores: os comedores de depósito alimentam-se de matéria orgânica particulada fina depositada – MOPFD e da microbiota associada; os filtradores alimentam-se de matéria orgânica particulada fina suspensa - MOPFS, como plâncton e matéria orgânica.
- Raspadores: alimentam-se de perifíton raspando e pastando o biofilme existente em substratos duros.
- Predadores: alimentam-se de presas inteiras, partes das mesmas ou sugando seus fluídos.

A Macroinvertebrados do Alto rio Uruguai

Os macroinvertebrados têm sido alvo de diversos estudos ecológicos na zona do Alto Uruguai. Buckup *et al.* (2007) realizaram um estudo sobre a fauna de macroinvertebrados bentônicos de rios de montanha no sul do Brasil (Tabela 6-219) avaliando a composição, riqueza e diversidade. Os macroinvertebrados bentônicos que ocorrem nos quatro rios, três pertencentes à bacia do rio Pelotas (rios Divisa, Marco e Silveira nas cabeceiras do rio Uruguai) e um ao sistema Taquari-Antas (rio Antas), tributário da bacia do Guaíba, no Rio Grande do Sul, foram amostrados. Foram coletados 28.961 espécimes de macroinvertebrados compreendendo Platyhelminthes, Annelida, Acarina, Insecta, Crustacea e Mollusca. Deste total, 6.318 espécimes foram coletados no rio Silveira, 9.570 no rio Marco, 8.222 no rio Divisa e 4.851 do rio das Antas. A maioria das famílias identificadas esteve presente nos quatro rios, mas algumas particularidades foram, por exemplo, Trichoptera (Philopotamidae), Diptera (Tipulidae), Hemiptera (Veliidae), Megaloptera (Corydalidae) e Collembola (Sminthuridae), que ocorreram somente no rio das Antas. Annelida (Histiobdellidae) foi encontrada somente no rio Divisa. Na comparação entre os rios, os rios Silveira e Marco mostraram diferenças significativas nos índices de *Shannon-Wiener* (H'), no Recíproco de *Simpson* ($1/D$), de *Margalef* (D_{Mg}) e na Equitabilidade (E). O rio Silveira apresentou os maiores índices de diversidade e de EPT (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera). Os valores de EPT caracterizaram o rio Divisa pela maior abundância (73%), seguido pelo Marco (71%), Antas (48%) e Silveira (36%). Estes resultados sugerem que o rio Silveira sofre um moderado *stress* ambiental, de origem antrópica, embora mostre uma maior diversidade da macrofauna bentônica.

Tabela 6-219. Frequência absoluta e relativa de macroinvertebrados bentônicos nos rios Silveira, Marco, Divisa e Antas.

Macroinvertebrados	Família	Silveira		Marco		Divisa		Antas	
		n	%	n	%	n	%	n	%
Platyhelminthes	Planariidae	6	0,09	3,35	3,50	50	0,61	81	1,67
	Temnocephalida	41	0,65	0	0,00	18	0,22	4	0,08
Annelida	Hirudinea	48	0,76	0	0,00	2	0,02	1	0,02
	Oligochaeta	32	0,51	0	0,00	1	0,01	2	0,04
	Histriobdellidae	0	0,00	0	0,00	16	0,19	0	0,00
Mollusca	Ancylidae	100	1,58	0	0,00	0	0,00	3	0,06
	Hydrobiidae	166	2,63	0	0,00	1,37	1,67	0	0,00
	Ampullariidae	60	0,95	0	0,00	8	0,10	0	0,00
	Bivalvia	5	0,08	1	0,01	1	0,01	0	0,00
Arthropoda									
Acarina		463	7,33	282	2,95	261	3,21	185	3,81
Hexapoda									
Collembola	Isotomidae	0	0,00	0	0,00	1	0,01	5	0,10
	Entomobyidae	0	0,00	0	0,00	1	0,01	0	0,00
	Smythuridae	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,02
Trichoptera	Hydropsychidae	481	7,61	19	0,20	25	0,30	13	0,27
	Hydroptilidae	120	1,90	114	1,19	77	0,94	6	0,12
	Hydrobiosidae	29	0,46	13	0,14	24	0,29	29	0,60
	Glossosomatidae	12	0,19	20	0,21	13	0,16	27	0,56
	Leptoceridae	29	0,46	1,02	1,07	48	0,58	89	1,83
	Philopotomidae	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,02
Diptera	Chironomidae	1919	30,37	1313	13,72	1127	13,71	1538	31,70
	Simuliidae	600	9,50	100	1,04	66	0,80	146	3,01
	Psychodidae	3	0,05	9	0,09	1	0,01	10	0,21
	Tipullidae	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,02
Lepidoptera	Pyralidae	27	0,43	236	2,47	137	1,67	5	0,10
Coleoptera	Elmidae	114	1,80	353	3,69	191	2,32	335	6,91
	Psephenidae	89	1,41	7	0,07	2	0,02	34	0,70
	Ptilodactylidae	5	0,08	27	0,28	34	0,41	7	0,14
Ephemeroptera	Baetidae	878	13,90	6179	64,57	4873	59,27	1165	24,02
	Leptophlebiidae	294	4,65	178	1,86	625	7,60	392	8,08
	Leptohyphidae	437	6,92	181	1,89	273	3,32	441	9,09
Plecoptera	Gripopterygidae	70	1,11	44	0,46	22	0,27	90	1,86
	Perlidae	5	0,08	6	0,06	17	0,21	97	2,00
Odonata	Calopterygidae	12	0,19	0	0,00	1	0,01	1	0,02
	Libellulidae	1	0,02	0	0,00	0	0,00	0	0,00
	Coenagrionidae	7	0,11	2	0,02	4	0,05	9	0,19

Tabela 6-219. Frequência absoluta e relativa de macroinvertebrados bentônicos nos rios Silveira, Marco, Divisa e Antas. (Continuação)

Macroinvertebrados	Família	Silveira		Marco		Divisa		Antas	
		n	%	n	%	n	%	n	%
Hemiptera	Gerridae	4	0,06	0	0,00	0	0,00	4	0,08
	Naucoridae	10	0,16	5	0,05	1	0,01	12	0,25
	Veliidae	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,02
Megaloptera	Corydalidae	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,02
Crustacea	Copepoda	53	0,84	2	0,02	19	0,60	45	0,93
	Cladocera	112	1,77	13	0,14	12	0,15	0	0,00
	Ostracoda	86	1,36	29	0,30	93	1,13	65	1,34
	Amphipoda	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,02
	Decapoda Aegliidae	0	0,00	0	0,00	8	0,10	4	0,08
Total		6318	22,00	9570	33,00	8222	28,40	4851	16,60

Fonte: Backup *et al.*, (2007).

Biasi *et al.* (2008) avaliaram a influência dos diferentes usos e ocupações da terra em relação à comunidade de macroinvertebrados bentônicos em microbacias do Alto rio Uruguai, no RS. Selecionaram três Bacias Hidrográficas (BH): rio Dourado (referência), rio Tigre (impacto urbano) e rio Campo (impacto agrícola). Os macroinvertebrados bentônicos foram coletados com amostrador tipo *Surber* (malha de 250 μm ; área de 0,1 m^2) e determinados até o menor nível taxonômico possível. Foram estimados os valores de densidade, riqueza de *taxa* e diversidade de *Shannon*. Durante o estudo foram coletados 80.404 macroinvertebrados bentônicos, distribuídos em 58 *taxa*. Chironomidae foi o táxon mais frequente nas três bacias hidrográficas, com 62,26% na BH do rio Tigre (urbano), 36,56% na BH do rio Campo (agrícola) e 23,88% na BH do rio Dourado (referência). Quanto à densidade de indivíduos, o rio Tigre apresentou o maior valor, no entanto, não ocorreu diferença significativa entre os pontos ($F_{1,2}=2,71$; $p=0,07$). Para riqueza de *taxa*, foi verificada diferença significativa entre as bacias em questão ($F_{1,2}= 6,33$; $p=0,005$). A bacia onde estão situados os pontos de referência teve maior média de diversidade, seguida da bacia do rio Campo e rio Tigre (2,179; 1,763 e 1,361, respectivamente). Com isso, conclui-se que há uma diferença na composição e na estrutura da comunidade de macroinvertebrados bentônicos entre os diferentes usos e ocupações da terra.

Camargo *et al.* (2008) avaliaram o processo de colonização por macroinvertebrados bentônicos utilizando substratos artificiais confeccionados com uma mistura de cimento, areia, água e cascalhos, em um tributário do rio Curuçú, município de Santiago/RS (29°13'38''S, 54°52'20''W). O trecho avaliado apresenta um leito de 2,18 m de largura, fundo rochoso e velocidade média da correnteza de 0,29 $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$. O estudo foi desenvolvido nos meses de outubro a dezembro de 2007. No dia 21 de outubro de 2007, 24 substratos foram fixados aleatoriamente no riacho e não manuseados até a data da primeira coleta, que ocorreu 24 horas após a instalação dos mesmos, e as demais ocorreram aos 3º, 7º, 14º, 21º, 28º, 35º e 42º dias de colonização. Em cada coleta 03 substratos foram retirados e acondicionados dentro de potes contendo álcool 70% e corante Rosa de Bengala (12 mg/l). Após isto, os substratos foram transportados até o laboratório da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Campus de Santiago, onde foram lavados, triados e identificados. Vinte e dois táxons foram encontrados e, até o 21º dia de colonização, a abundância total de macroinvertebrados foi baixa, e após este período houve um aumento constante da abundância, sem estabilizar até o final do período de observação. A riqueza de organismos também aumentou gradativamente ao longo do período

de coletas, porém, não foi possível determinar em que momento do processo de colonização a riqueza de organismos tendeu a se estabilizar. Dentre as famílias encontradas, Chironomidae (Diptera) foi dominante (72% de todos os organismos encontrados) e por isso rege a curva de abundância total. Estas larvas destacam-se devido a sua alta densidade, associada a diversos ambientes aquáticos, além do grande número de hábitos alimentares e estratégias adaptativas. Ephemeroptera também apareceu significativamente nas amostras. Este grupo possui diversas adaptações morfológicas, o que reduz o arraste pela correnteza e aumenta a fricção contra o substrato. Observou-se que a curva de abundância de Ephemeroptera tende a estabilizar após o 28º dia, no entanto, mais amostragens seriam necessárias para confirmar tal pressuposto. O tempo de colonização de substratos artificiais por macroinvertebrados varia na literatura. Pesquisas desenvolvidas na região sudeste mostraram um pico de colonização por volta do 14º dia, enquanto neste trabalho, pioneiro para riachos do bioma pampa, foi possível constatar que o processo de colonização tende a ser mais lento, e por isso são necessários mais dias de análise e coleta para confirmar em que momento a comunidade se estabelece. Sendo assim, este estudo serviu de fundamentação para futuros trabalhos, que deverão levar em consideração esse período maior requerido para a colonização em tal região.

König *et al.* (2008) avaliaram a qualidade hídrica de duas bacias hidrográficas do Alto rio Uruguai no norte do Rio Grande do Sul, utilizando um índice físico e químico (IQA) e outro biológico (BMWP), além de outras métricas biológicas. Foram mensuradas variáveis físicas, químicas e microbiológicas, além da coleta de macroinvertebrados bentônicos, em quatro pontos em cada bacia, nos períodos de inverno/2005 e verão/2006. Na maioria dos locais estudados o índice IQA apresentou valores que consideram as águas de qualidade satisfatória. O BMWP mostrou-se mais rigoroso nesta avaliação, verificando que as atividades desenvolvidas nas bacias estudadas alteraram a qualidade hídrica dos locais. Nos pontos onde as atividades antrópicas são mais pronunciadas, as diferenças entre os índices foram maiores, sugerindo que em ambientes com maior degradação pode ser obtida uma resposta mais ampla utilizando o biomonitoramento. As diferenças entre os índices podem ser explicadas pela característica do monitoramento físico e químico, onde foi realizado o monitoramento de apenas algumas variáveis, e ainda assim, de maneira pontual, quando se sabe que os componentes biológicos apresentam sensibilidade ao conjunto de fatores ambientais.

Souza-Franco *et al.* (2008), com o objetivo de monitorar e avaliar a composição e distribuição de invertebrados bentônicos na fase anterior e posterior ao enchimento do reservatório da Pequena Central Elétrica (PCH) Santa Laura, no rio Chapecozinho (SC), realizaram 3 excursões a campo, sendo elas: uma antes do fechamento do reservatório (junho/2007) e duas após enchimento (outubro e dezembro/2007), em três pontos de coleta: P1 (montante), P2 (corpo do reservatório) e P3 (jusante). As amostras do substrato foram recolhidas com draga do tipo *Petersen*, sendo que em cada ponto foram coletadas amostras para estudo biológico e também para análise sedimentológica. Para análise sedimentológica foi utilizada a escala de Wentworth (1922), e o teor de matéria orgânica determinada através da calcinação de uma subamostra em mufla a 550°C por 4 horas. Para a análise da comunidade, foram utilizados os Índices de Diversidade de *Shannon-Wiener* (H'), a equidade de *Pielou* (J') e a riqueza de táxons, além da análise da abundância relativa e o Índice de Qualidade das Águas (BMWP). Foram coletados e identificados 438 indivíduos pertencentes a 10 táxons distribuídos entre os filos Coelenterata, Nematoda, Mollusca, Annelida e Arthropoda (Insecta e Crustacea). Entre os táxons, os representantes da família Chironomidae (39,04%) apresentaram a maior frequência de ocorrência e abundância; os demais táxons tiveram baixa abundância e frequência. A abundância, riqueza e diversidade, de maneira geral, foram baixas quando comparada a outros rios da região. Foi verificada uma diminuição, tanto na abundância como na diversidade em

relação às campanhas de junho e outubro de 2007. O ponto com maior abundância foi o P1 (240 ind.) perfazendo 55% do total no trecho coletado, seguido pelo P2 (119 ind.) com 27% do total coletado. Verificou-se uma diferença entre os pontos analisados tanto para a abundância como para riqueza. A baixa abundância no ponto P2 (no mês de outubro) pode ser atribuída à diminuição na qualidade da água, em função do fechamento do reservatório, visto pela diminuição na concentração de O_2 dissolvido e da correnteza. Esse fato pode ser verificado pelo desaparecimento de espécies que são características de ambiente lótico, tais como Ceratopogonidae, Polycentropidae, Elmidae e Caenidae. Através do Índice BMWP verificou-se que ocorreu piora na qualidade da água em outubro e dezembro, em relação à campanha de junho/2007, onde foi registrada qualidade boa (ponto P1) e regular (ponto P2); e nesta campanha, os pontos P1 e P3 enquadraram-se como água de qualidade ruim e, o ponto P2 foi classificado com péssimo. No ponto do reservatório (P2), foi registrada uma queda na qualidade no mês de outubro (logo após o fechamento do reservatório), observou-se em dezembro uma recuperação na qualidade, porém com substituição dos táxons característicos de ambientes lóticos (por exemplo, Simuliidae e Polycentropidae) por outros característicos de ambientes lênticos (por exemplo, Cladocera e Ostracoda).

Raimundi *et al.* (2008) avaliaram os imaturos de Ephemeroptera e Trichoptera, na tentativa de elucidar a fauna da região, e caracterizar os aspectos ecológicos que justificam a presença destes grupos no rio Irani, SC. As coletas foram realizadas em cinco pontos amostrais num gradiente longitudinal. Os imaturos de Ephemeroptera e Trichoptera foram coletados com amostrador *Surber* com área 0,28 m². Após triplicatas do sedimento, os organismos foram pré-triados em campo, acondicionados em Etanol 70% e o restante do sedimento foi triado no Laboratório de Pesquisa em Ecologia e Química da Unochapecó. Juntamente com os imaturos, foi realizada coleta de água para posterior análise dos fatores físicos e químicos. As ninfas e larvas foram identificadas em estereomicroscópio e microscópio óptico ao menor nível taxonômico possível com o auxílio de chaves de identificação. Foram realizados cálculos de abundância, diversidade *Shannon-Wiener*, a Equitabilidade de *Pielou* e riqueza (S) por ponto de coleta. Foram coletados 1.613 indivíduos sendo 1.257 ninfas (47 gêneros) de Ephemeroptera e 356 larvas (12 gêneros) de Trichoptera. A maior diversidade de Ephemeroptera ocorreu no ponto P1 (2,05 bits.ind⁻¹) e a menor no P5 (0,37 bits.ind⁻¹). A análise de variância (ANOVA) demonstrou diferença significativa entre os pontos para diversidade, riqueza e abundância, sendo que, para diversidade e riqueza, o ponto P1 foi significativamente diferente dos demais, e para abundância o ponto P2 com predominância do gênero *Americabaetis* seguido de *Tricorythopsis*. Com relação à riqueza e diversidade, observa-se redução ao longo do gradiente longitudinal do rio com 25 táxons no P1, e cinco no P5. Para as larvas de Trichoptera não houve diferença significativa para nenhum dos parâmetros. No P2 verificou-se maior abundância (211 ind.) e riqueza com 6 táxons, entretanto com predomínio do gênero *Marilia*. O ponto P2, para Ephemeroptera e Trichoptera foi o mais representativo, por ser um local de alta correnteza, baixa profundidade, sedimento composto por seixos e muita matéria orgânica, já que grande parte dos táxons são detritívoros. As exigências morfofisiológicas de Ephemeroptera e Trichoptera demandam a importância do inventariamento, para compor juntamente com outros grupos, uma melhor caracterização da fauna da região.

Daniele *et al.* (2008) realizaram o levantamento da composição, diversidade e abundância de invertebrados aquáticos, bem como a análise da influência do tipo de vegetação marginal (nativa ou plantação de *Pinus* sp.) sobre essa comunidade na FLONA de Chapecó (27°04'S, 52°48'W) em Guatambu/SC. Os invertebrados foram amostrados trimestralmente (novembro/2006 a agosto/2007) em 7 pontos amostrais. Em cada ponto de coleta foram realizadas quatro réplicas com o uso de draga do tipo *Petersen*, sendo três para análise biológica e uma para análise de

granulometria e de matéria orgânica. Outras variáveis também foram avaliadas: pH, oxigênio dissolvido (OD), temperatura da água, condutividade elétrica, alcalinidade total, profundidade e transparência da água. Para o pH foram registrados valores próximos da neutralidade. Valores mais baixos de OD foram registrados para o ponto P3 (2,92 mg/L) e os mais altos para os pontos P6 e P7 (7,22 e 7,08 mg/L, respectivamente). A condutividade elétrica variou de 25,20 S/cm no ponto P2 (nascente na área campo) a 45,9 S/cm no ponto P7 (vegetação nativa). Foram coletados 857 indivíduos pertencentes a 39 táxons, incluindo Platyhelminthes, Nematoda, Mollusca, Anellida e Arthropoda. Para a Classe Insecta, registrou-se a maior riqueza taxonômica (25 famílias). A maior abundância relativa foi de Chironomidae (36,3%), seguido de Bivalvia (11,2%) e Oligochaeta (9,8%), considerando a fauna total amostrada. Verificou-se um aumento na abundância e riqueza de táxons na primavera em relação ao inverno, padrão esse relacionado ao período de chuva, pois no inverno foi registrado menor índice de precipitação pluviométrica (66,6 mm). No ponto P3 (banhado em vegetação nativa) foi registrada a maior riqueza de táxons (17 táxons), enquanto a menor ocorreu nos pontos P6 (área de plantação de *Pinus* sp.) e P7 (vegetação nativa), com 13 e 10 táxons, respectivamente. A maior abundância foi verificada no ponto P4 (açude) com 190 indivíduos, e a menor no ponto P5 (banhado talhões de *Pinus* sp.), com 92 indivíduos, seguida do ponto P7 (rio Tigre – nativa) com 94 indivíduos. A maior riqueza de táxons no ponto P3 esteve associada à presença de macrófitas aquáticas, que proporcionam maiores heterogeneidades ambientais, e, conseqüentemente, diferentes microhabitats. O tipo de sedimento (areia fina) e maior fluxo da água nos pontos P6 e P7 influenciaram os baixos valores de riqueza e abundância. Entretanto, não foi verificada diferença estatística significativa com relação ao tipo de ambiente (lêntico e lótico). Também não foi evidenciada diferença estatística significativa entre os pontos com vegetação nativa e plantação de *Pinus* sp. Com relação à variação temporal, o período de chuvas (aumento da vazão) parece ser um dos principais fatores da diminuição da abundância e riqueza.

A.1 Oligochaeta

Estudos realizados por Pacheco *et al.* (1992) nas regiões de Itá-Machadinho (RS e SC) e Campos Novos (SC) no Alto Uruguai registram a ocorrência da fauna de Oligochaeta nas áreas de alagamento das usinas hidrelétricas de Itá-Machadinho e Campos Novos. Os Oligochaeta são macroinvertebrados extremamente resistentes à poluição orgânica. Na região de Itá-Machadinho ocorreram 3 famílias (Megascolecidae, Glossoscolecidae e Turbificidae), e na de Campos Novos também ocorreram 3 famílias (Glossoscolecidae, Turbificidae e Lumbricidae).

A.2 Mollusca

Na Região Neotropical, os moluscos bivalves de água doce estão representados por seis famílias (Mycetopodidae, Etheriidae, Hyriidae, Corbiculidae, Sphaeriidae e Dreissenidae), aproximadamente 28 gêneros e mais de 150 espécies conhecidas que, com raras exceções, são endêmicas.

O primeiro levantamento das espécies de moluscos bivalves do Rio Grande do Sul foi realizado por Mansur (1970), com base em compilação bibliográfica, apenas para Mycetopodidae e Hyriidae. A autora relaciona as espécies por bacia hidrográfica. Para o rio Uruguai menciona duas famílias, com sete gêneros e 29 espécies de Unionoidea. Considera o rio Uruguai como o detentor da maior diversidade do Estado do Rio Grande do Sul, no trecho médio que compreende o percurso de Itaqui a Uruguiana, e seus afluentes. Já mais ao sul, onde o Rio Uruguai se encontra com o rio da Prata, no Departamento de Colônia, a diversidade de bivalves aumenta ainda mais, registrando-se até espécies do rio Paraná e de águas salobras.

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Devido à existência de poucas investigações sobre o Alto rio Uruguai para bivalves de água doce, citam-se aqui também as espécies registradas para o Médio rio Uruguai: *Diplodon charruanus* e *Diplodon aethiops* por Mansur (1970), *Anodontites tenebricosus* por Mansur & Oliveira-Da-Silva (1990) e *Anodontites trapezeus* por Olazarri (1966). Esta última espécie apresenta ampla distribuição na América do Sul, desde o rio São Francisco até o Paraná-Uruguai, onde é muito abundante.

Castillo *et al.* (2007) realizaram estudos na localidade de São Marcos, Médio rio Uruguai, e encontraram exemplares de bivalves pertencentes a 12 taxa, sendo que destes, apenas espécimes de *Cyanocyclus limosa* e *Diplodon parallelipedon* foram capturados vivos. Houve grande predominância quantitativa de exemplares de *Corbicula fluminea* (invasor) e *Diplodon uruguayensis* (nativo). Ressalta-se a ocorrência de *Mycetopoda siliquosa* e *Anodontites trigonus*, espécies vulneráveis a extinção no Rio Grande do Sul.

Para o Alto rio Uruguai, Rodrigues *et al.* (1998) referenciam em seu trabalho as seguintes espécies para a região: *Diplodon martensi*, *Diplodon charruanus*, *Diplodon aethiops*; *Anodontites tenebricosus*, *Anodontites trapezeus*; *Psidium punctiferum*, *Eupera guaraniana* e *Corbicula fluminea*.

Agudo (2005) cita as espécies invasoras *Corbicula fluminea* (MÜLLER, 1774) e *Corbicula largillierti* (PHILIPPI, 1884) (Ilustração 6-627) para o Alto rio Uruguai, na região de Santa Catarina. Os impactos ambientais e econômicos destas invasoras e as estratégias de controle encontram-se discriminadas no Quadro 6-86.

Brugnoli *et al.* (2006) ressaltou o risco de invasão da bacia do Uruguai por mais uma espécie exótica, o mexilhão dourado *Limnoperna fortunei* (DUNKER, 1857) (Ilustração 6-627), molusco aquático invasor que já ocupa várias bacias hidrográficas do sul do Brasil. A partir da década de 1970, o berbigão-de-água-doce *Corbicula fluminea* (MÜLLER, 1774), também invasor, se distribuiu por toda a bacia do rio Uruguai. Agudo-Padrón (2008) menciona o risco potencial da introdução de *L. fortunei* na rede hidrográfica que irriga o território do Estado de Santa Catarina, especialmente o alto rio Uruguai. Segundo Mansur (comunicação pessoal) o mexilhão dourado se encontra no Médio rio Uruguai e por meio da navegação e dispersores naturais colonizará em pouco tempo o Alto rio Uruguai, causando sérios prejuízos econômicos às unidades geradoras de energia. Os impactos ambientais e econômicos destas invasoras e as estratégias de controle encontram-se discriminadas no Quadro 6-86. A Ilustração 6-628 e a Ilustração 6-629 mostram os impactos ambientais e econômicos do mexilhão dourado, principalmente nas unidades geradoras de energia.

Quadro 6-86. Espécies de moluscos bentônicos invasores para o rio Uruguai: impactos ambientais, econômicos e estratégias de manejo.

Espécies	Impactos		Estratégias Básicas de Prevenção e Controle
	Ambientais	Econômicos	
<i>Corbicula fluminea</i> (Fig. 23a).	<ol style="list-style-type: none"> 1. Alteração das comunidades bentônicas. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Entupimento de filtros e tubulações. 2. Potencialização de processos erosivos em estruturas de engenharia. 4. Diminuição do fluxo de água. 5. Alteração da qualidade da água. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diagnóstico e Mapeamento das populações na área de influência do empreendimento (montante e jusante). 2. Monitoramento permanente das larvas no plâncton, dos recrutas e adultos com substratos artificiais apropriados (montante e jusante), durante a operação da UHE. 3. Adequação da planta geradora de energia às tecnologias de controle e monitoramento da invasora. 4. Controle, inspeção e adequação das embarcações que utilizam a hidrovia e circulam pelas eclusas. 5. Adequação de tecnologias para controle populacional da invasora conforme as particularidades da planta geradora de energia.
<i>Corbicula largillierti</i> (Fig. 23b).	<ol style="list-style-type: none"> 1. Alteração das comunidades bentônicas. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Entupimento de filtros e tubulações. 2. Potencialização de processos erosivos em estruturas de engenharia. 3. Incrustação de superfícies (metais, concretos, rochas, etc.). 4. Diminuição do fluxo de água. 5. Alteração da qualidade da água. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diagnóstico e Mapeamento das populações na área de influência do empreendimento (montante e jusante). 2. Monitoramento permanente das larvas no plâncton, dos recrutas e adultos com substratos artificiais apropriados (montante e jusante), durante a operação da UHE. 3. Adequação da planta geradora de energia às tecnologias de controle e monitoramento da invasora. 4. Controle, inspeção e adequação das embarcações que utilizam a hidrovia e circulam pelas eclusas. 5. Adequação de tecnologias para controle populacional da invasora conforme as particularidades da planta geradora de energia.

Quadro 6-86. Espécies de moluscos bentônicos invasores para o rio Uruguai: impactos ambientais, econômicos e estratégias de manejo. (Continuação).

Espécies	Impactos		Estratégias Básicas de Prevenção e Controle
	Ambientais	Econômicos	
<i>Limnoperna fortunei</i> (Fig. 23c).	<ol style="list-style-type: none"> 1. Alteração das comunidades de macrófitas aquáticas marginais (formas emergentes) (Fig. 24d). 2. Alteração das comunidades bentônicas (Fig. 24c, e, f). 3. Destruição de habitats. 4. Modificação da estrutura do plâncton. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diminuição do fluxo de água (Fig. 24g). 2. Danificação de redes de pesca e barcos (Fig. 24i). 3. Obstrução de grades (Fig. 25 a, b). 4. Entupimento de tubulações e filtros de resfriamento de hidrelétrica (Fig. 25 c). 5. Incrustação de superfícies (metais, concretos, rochas, etc.). 6. Potencialização de processos erosivos em estruturas de engenharia. 7. Alteração da qualidade da água. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diagnóstico e Mapeamento das populações na área de influência do empreendimento (montante e jusante). 2. Monitoramento permanente das larvas no plâncton, dos recrutas e adultos com substratos artificiais apropriados (montante e jusante), durante a operação da UHE. 3. Adequação da planta geradora de energia às tecnologias de controle e monitoramento da invasora. 4. Revestimento das estruturas de engenharia da UHE. 5. Controle, inspeção e adequação das embarcações que utilizam a hidrovia e circulam pelas eclusas. 6. Adequação de tecnologias para controle populacional da invasora conforme as particularidades da planta geradora de energia.



Ilustração 6-627. Espécies de bivalves invasores com registros para o médio Uruguai: a) *Corbicula fluminea* (Müller, 1774); b) *Corbicula largillierti* Philippi (1844) e c) *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1853). Fonte: Mansur & Pereira (2006).

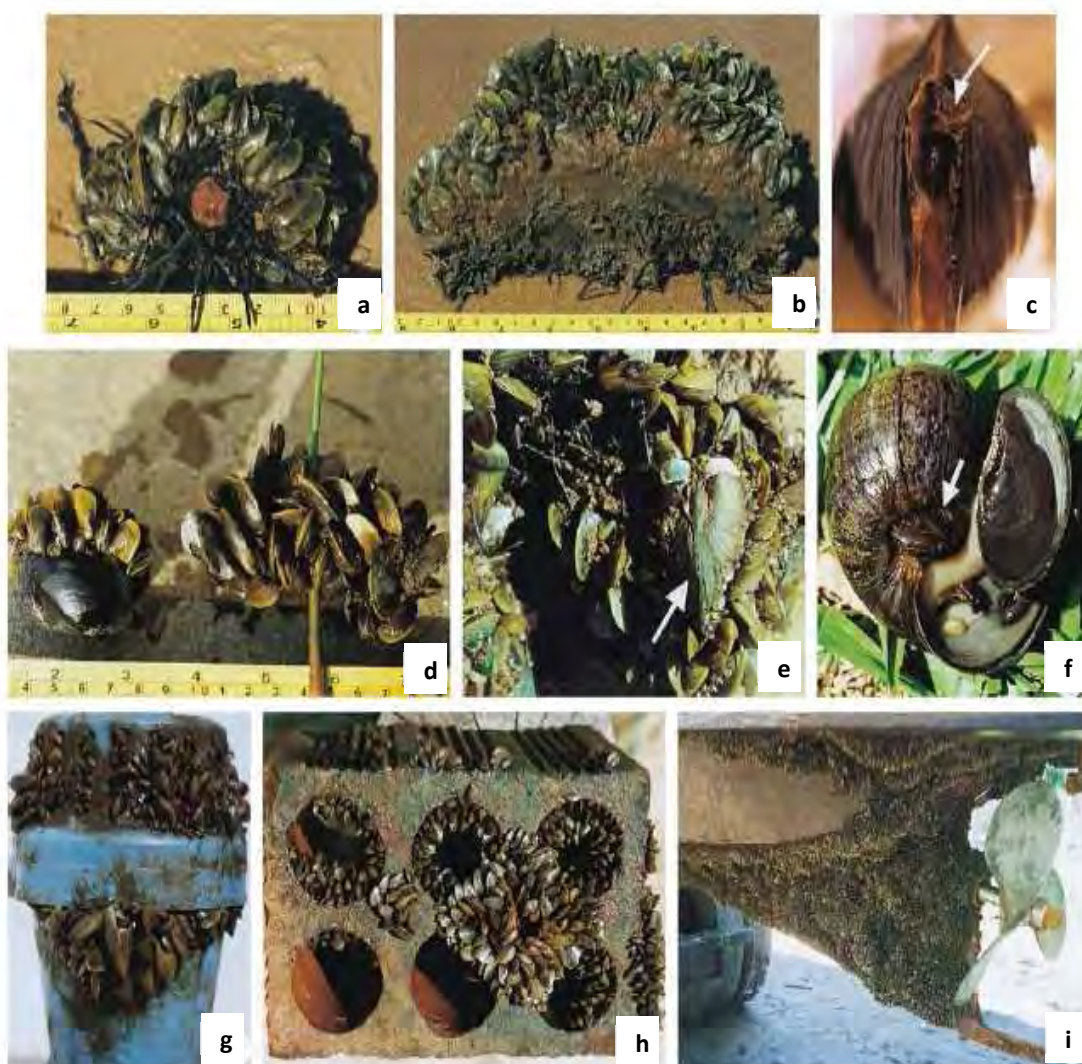


Ilustração 6-628. Impactos do mexilhão dourado.

(a, b) Perfil de um corte transversal do rizoma de *Scirpus californicus* (C. A. Mey.) Steud (junco), evidenciando adensamento de *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) (a) no primeiro ano de invasão e (b) depois de um ano de fixação; (c) *Leila blainvilliana* (Lea, 1834) apresentando as valvas parcialmente danificadas pelo *L. fortunei* e com exemplar do mexilhão-dourado fixo às suas partes moles, junto à abertura exalante (seta); (d) *Diplodon deceptus* Simpson, 1914 *sensu* Ortman, 1921, parcialmente coberto pelo mexilhão-dourado e à direita, haste do junco estrangulada pelo bivalve; (e) *Corbicula fluminea* (Müller, 1774) (seta), parcialmente coberta por exemplares de *L. fortunei* grandes e jovens abrigados entre os adultos; (f) *Pomacea canaliculata* (Lamarck, 1822) com espécime de *L. fortunei* (seta), fixo na cavidade umbilical, impedindo o fechamento da concha pelo opérculo; (g) Exemplo de *macrofouling* em válvula de retenção de bomba captadora de água do Lago Guaíba, Praia do Veludo, bloqueada pelo mexilhão-dourado após três meses de uso dentro d'água; (h) Tijolo vazado com dimensões de 14 x 10,5 x 9,5 cm, retirado da Praia das Pombas, Lago Guaíba, após 102 dias de imersão (7.XI.2000 a 14.II.2001); (i) Barco retirado da Praia do Veludo, Lago Guaíba, em outubro de 2001, com incrustações formadas por *L. fortunei* em menos de nove meses a partir do lançamento do barco na água. Fonte: Mansur *et al.* (2003).



Ilustração 6-629. Impactos do mexilhão dourado sobre hidrelétricas.

a) Grade de proteção de usina hidrelétrica; b) detalhe da incrustação na grade; c) Limpeza do sistema de resfriamento de uma hidrelétrica.

Fotos de autoria do Biólogo Rodrigo De Filippo (http://www.furnas.com.br/meioambiente_mexilhao2.asp).

A.3 Crustacea

Caranguejos anomuros do gênero *Aegla*, são animais de hábitos bentônicos, encontrados em arroios, riachos de correnteza, rios, lagoas, ocultos sob pedras e detritos vegetais e cavernas, da parte subtropical e temperada da América do Sul (BOND-BUCKUP & BUCKUP, 1994), destacando-se como elos importantes nas cadeias alimentares nos ambientes límnicos, pois, além de serem predadores de larvas aquáticas (MAGNI & PY-DANIEL, 1989), constituem importante fonte alimentar para aves, rãs e peixes (ARENAS, 1976). Para a região a zona do Médio rio Uruguai, foi realizado um estudo no arroio Imbaá, que faz parte da referida sub-bacia, por Bortoluzzi *et al.* (2007). Este estudo relata a resposta deste caranguejo de água-doce às pressões antrópicas. Segundo os dados deste monitoramento, *Aegla* sp. é provavelmente um excelente indicador de qualidade ambiental.

As espécies de caranguejos e dos demais crustáceos ocorrentes na bacia do rio Uruguai podem ser verificadas no Quadro 6-87. Algumas espécies são endêmicas, a maioria são espécies típicas de ambientes lóticos (rios) e não suportariam a transição para ambiente lêntico (lagos).

Trevisan *et al.* (2009) avaliaram a influência do uso e ocupação do solo nas áreas adjacentes do rio Jacutinga e seus afluentes sobre a abundância de duas espécies de eglídeos no município de Jacutinga/RS. As amostragens foram realizadas em dois períodos, uma no verão e outra no inverno de 2004, em 12 pontos da bacia hidrográfica. Para cada modalidade de ocupação (nascentes, agricultura, pastagens e urbana) foram estabelecidos três pontos de coletas. Os organismos foram coletados com um amostrador tipo *Surber*, sendo que, em cada ponto foram realizadas dez subamostragens. Nas duas coletas foram registrados 226 eglídeos, sendo 167 (73,89%) exemplares de *Aegla platensis* e 59 (26,11%) de *Aegla singularis*. *A. platensis* esteve presente em áreas de pastagens (118 indivíduos) e nascentes (108 indivíduos). *A. singularis* foi mais abundante em áreas agrícolas (18 indivíduos) e urbanas (12 indivíduos). Considerando-se as duas espécies, de forma agrupada, a densidade de eglídeos não foi influenciada pelos diferentes usos da terra ($p > 0,05$), visto que foram amostrados espécimes das duas espécies em áreas com influência de todos os usos do solo. Quando as espécies foram analisadas separadamente, observou-se que *A. singularis* possui sensibilidade quanto aos usos da terra ($F_{3,20}=3,14$; $p=0,04$), uma vez que esteve mais presente em áreas agrícolas e urbanas, e foi menos abundante em áreas de pastagens. *A. platensis* também possui sensibilidade ao uso do solo, porém, ao contrário de *A. singularis*, a espécie foi mais abundante em áreas de pastagem e de nascentes ($F_{3,20}=5,28$; $p=0,007$). A preferência destas espécies pelo uso do solo foi corroborada pela análise de agrupamentos utilizando a abundância dos organismos. A partir desta análise, verificou-se a formação de dois grupos, um agrupando os organismos que ocorrem em nascentes e áreas de pastagens (*A. platensis*) e outro, agrupando áreas agrícolas e urbanas, onde foi observada apenas a presença de *A. singularis*.

A.4 Insecta

Dentre os insetos que compõe os macroinvertebrados bentônicos, a ordem dos insetos Plecoptera é considerada uma das mais sensíveis à influência humana, pois apresenta maior vulnerabilidade a impactos antrópicos e a mudanças na qualidade da água. De acordo com Fiorentin & Corseuil (1994), no Brasil ocorrem seis gêneros da ordem Plecoptera. Estudos realizados no Alto Uruguai, especialmente no rio Campo e rio Dourado, por Milesi *et al.* (2008), registraram 5 gêneros da ordem Plecoptera divididos em duas famílias: Gripopterygidae (*Gripopterygise* sp., *Paragripopterygise* sp., *Tupiperla* sp.) e Perlidae (*Anacroneuria* sp., *Kempnyia* sp.). Os autores avaliaram a influência dos fatores ambientais sobre organismos da ordem Plecoptera em bacias hidrográficas do norte do Rio Grande do Sul. O estudo foi realizado em Erechim/RS, em oito riachos do Alto rio Uruguai, sendo quatro sob influência agrícola e quatro situados em áreas de integridade ambiental. Foram analisados os parâmetros ambientais: velocidade de correnteza, temperatura da água, pH,

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

condutividade elétrica, turbidez, oxigênio dissolvido e fósforo total, além de cobertura vegetal, tipo de substrato e aplicado o Protocolo de Análise Rápida (PAR). As coletas foram realizadas com um amostrador *Surber* e os organismos identificados até gênero. Os fatores abióticos influenciaram na composição e na estrutura dos organismos pertencentes à ordem Plecoptera. Com a realização da Análise de Componentes Principais foi possível verificar que o eixo 1 explica 43,14% da variação da assembléia de Plecoptera. *Anacroneuria* apresentou correlação positiva com condutividade e fósforo total. *Kempnyia* e *Gripopteryx* apresentaram correlação com os valores de PAR e de velocidade de correnteza. O gênero *Tupiperla* tem sua distribuição limitada pelos parâmetros pH, temperatura da água e tipo de substrato. Os organismos preferiram locais de maior integridade ambiental, por isso, neste estudo, o número de indivíduos na bacia hidrográfica do rio Dourado foi superior ao da bacia hidrográfica do rio Campo, a qual é impactada por atividades agrícolas.

Techio-Bee *et al.* (2008) avaliou a composição taxonômica, distribuição e diversidade espacial e temporal das larvas de Chironomidae na área de influência de duas PCHs no rio Irani (Alto Irani e Plano Alto), na fase pré-enchimento e pós-enchimento do reservatório. O rio Irani está localizado dentro dos limites da bacia hidrográfica do rio Uruguai, em uma área de intensa atividade agropecuária, especialmente, a suinocultura. Foram monitorados sete pontos selecionados de acordo com a localização das PCHs, levando-se em conta as possíveis alterações causadas pelo empreendimento. Realizaram-se cinco coletas no período de ago/06 a out/07, sendo as larvas coletadas por arrasto. Os resultados da análise do substrato mostraram que houve predomínio de seixos em todos os pontos. Com relação à fauna de Chironomidae, foram identificadas 870 larvas, pertencentes a 27 gêneros e três subfamílias (Chironominae, Tanypodinae e Orthoclaadiinae). A subfamília Chironominae foi a mais abundante, constituindo cerca de 62,96% do total de larvas coligidas. *Chironomus* foi o gênero com maior abundância relativa entre os sete pontos de coleta, perfazendo 20,54% do total de larvas, seguido de *Polypedilum* (17,7%), *Ablabesmyia* (Karelia) (8,9%) e *Cricotopus* (8,8%). Numa análise temporal, os resultados apontaram uma diminuição drástica na abundância, riqueza e diversidade nos meses de ago/06, out/06 e out/07 (período de chuva). O aumento da vazão nesse período ocasiona o carregamento das partículas e dos organismos, e conseqüente redução na riqueza taxonômica, abundância e diversidade. Na fase pré-inundação, de modo geral, os resultados demonstraram maior abundância, riqueza e diversidade de gêneros, representados pelas subfamílias Chironominae, Tanypodinae e Orthoclaadiinae. Após o fechamento das barragens, *Chironomus* foi o gênero dominante nos pontos de reservatório.

A.5 Espécies Endêmicas

Dentre as principais espécies endêmicas (Quadro 6-87) da bacia do alto rio Uruguai, podemos citar: Mollusca, *Eupera guaraniana* Ituarte 1994; Crustacea, *Aegla spinosa* Bond-Buckup & Buckup 1994; *Aegla jarai* Bond-Buckup & Buckup 1994; *Aegla ligulata* Bond-Buckup & Buckup 1994; *Aegla singularis* Ringuelet 1948; *Aegla leptodactyla* Buckup & Rossi 1977 e *Aegla platensis* Schmitt 1842.

A.6 Espécies Ameaçadas

As espécies ameaçadas de extinção (Quadro 6-87) com registro para o Médio rio Uruguai são (sem coletas para o alto rio Uruguai): espécies vulneráveis, *Mycetopoda siliquosa* Spix 1827; *Anodontites ensiformis* Spix 1827; *Anodontites ferrarisi* d'Orbigny 1835; *Anodontites trigonus* Spix 1827 (*A. elongatus*), *Anodontites tenebricosus* (Lea, 1834) e *Fossula fossiculifera* d'Orbigny 1835.

Quadro 6-87. Espécies de macroinvertebrados bentônicos com registros conhecidos na literatura científica para o curso médio e superior do rio Uruguai (RS, Brasil).

Espécie	Registros Conhecidos	Ambiente	Fonte
MOLLUSCA			
Gastropoda			
Ampullaridae			
<i>Asoolene spixi</i> (Orbigny, 1837)	Alto e Médio rio Uruguai	açudes, arroios e rios	Castellanos & Fernandes (1976).
<i>Pomella megastoma</i> (G. B. Sowerby I, 1825)	Médio rio Uruguai (Alto rio Uruguai carece de coleta)	arroios e rios	Castellanos & Fernandes (1976).
<i>Pomella americanista</i> (Ihering I, 1919)	Médio rio Uruguai (Alto rio Uruguai carece de coleta)	arroios e rios	Simone (2006).
<i>Felipponea iheringi</i> (Pilsbry, 1933)	Alto e Médio rio Uruguai	arroios e rios	Castellanos & Fernandes (1976), Simone (2006).
Lithoglyphidae			
<i>Potamolithus bisinatus</i> Pilsbry, 1986	Médio rio Uruguai (Alto rio Uruguai carece de coleta)	arroios e rios	Armengol (1985)
<i>Potamolithus lapidum</i> Pilsbry, 1986	Médio rio Uruguai (Alto rio Uruguai carece de coleta)	arroios e rios	Armengol (1985)
<i>Potamolithus iheringi</i> Pilsbry, 1986	Médio rio Uruguai (Alto rio Uruguai carece de coleta)	arroios e rios	Armengol (1985)
<i>Potamolithus callosus</i> Pilsbry, 1986	Médio rio Uruguai (Alto rio Uruguai carece de coleta)	arroios e rios	Armengol (1985)
Ancylidae			
Bivalvia			
<i>Gundlachia concentrica</i> (Orbigny, 1837)	Alto e Médio rio Uruguai	açudes, arroios e rios	Lanzer (1996)
<i>Gundlachia moricandi</i> (Orbigny, 1835)	Alto e Médio rio Uruguai	açudes, arroios e rios	Lanzer (1996)
Hyriidae			
<i>Diplodon uruguayensis</i> (Lea, 1860)	Médio rio Uruguai	arroios e rios	Castillo <i>et al.</i> (2007).
<i>Diplodon parallelopipedon</i> (Lea, 1866)	Médio rio Uruguai	arroios e rios	Castillo <i>et al.</i> (2007).

Quadro 6-87. Espécies de macroinvertebrados bentônicos com registros conhecidos na literatura científica para o curso médio e superior do rio Uruguai (RS, Brasil). (Continuação).

Espécie	Registros Conhecidos	Ambiente	Fonte
<i>Diplodon piceus</i> (Lea, 1860)	Médio rio Uruguai	arroios e rios	Castillo <i>et al.</i> (2007).
<i>Diplodon charruanus</i> (Orbigny, 1835)	Alto rio Uruguai	arroios e rios	Rodrigues <i>et al.</i> (1998)
<i>Diplodon aethiops</i> (Lea, 1860)	Alto rio Uruguai	açudes, arroios e rios	Rodrigues <i>et al.</i> (1998)
<i>Diplodon martensi</i> (Ihering, 1893)	Alto rio Uruguai	arroios e rios	Rodrigues <i>et al.</i> (1998)
<i>Castalia ambigua inflata</i>	Médio rio Uruguai	arroios e rios	Castillo <i>et al.</i> (2007).
Mycetopodidae			
<i>Anodontites trapesialis</i>	Médio rio Uruguai	açudes, arroios e rios	Rodrigues <i>et al.</i> (1998) e Castillo <i>et al.</i> (2007).
<i>Anodontites tenebricosus</i> (Lea, 1834)	Alto rio Uruguai	arroios e rios	Rodrigues <i>et al.</i> (1998)
<i>Anodontites trapezeus</i>	Alto e Médio rio Uruguai	açudes, arroios e rios	Castillo <i>et al.</i> (2007).
<i>Anodontites ensiformis</i> (Spix, 1827) v	Médio rio Uruguai (Alto rio Uruguai carece de coleta)	arroios e rios	Castillo <i>et al.</i> (2007).
<i>Anodontites ferrarisi</i> (d'Orbigny, 1835) v	Médio rio Uruguai (Alto rio Uruguai carece de coleta)	arroios e rios	Mansur <i>et al.</i> (2003).
<i>Anodontites trigonus</i> (Spix, 1827) (= <i>A. elongatus</i>) v	Médio rio Uruguai (Alto rio Uruguai carece de coleta)	arroios e rios	Mansur <i>et al.</i> (2003).
<i>Fossula fossiculifera</i> (d'Orbigny, 1835) v	Médio rio Uruguai (Alto rio Uruguai carece de coleta)	arroios e rios	Mansur <i>et al.</i> (2003).
<i>Mycetopoda siliquosa</i> (Spix, 1827) v	Médio rio Uruguai (Alto rio Uruguai carece de coleta)	arroios e rios	Mansur <i>et al.</i> (2003).
Corbiculidae			
<i>Corbicula largillierti</i> (Philippi, 1844) in	Alto e Médio rio Uruguai	arroios, rios e represa	Castillo <i>et al.</i> (2007).
<i>Corbicula fluminea</i> (Müller, 1774) in	Alto e Médio rio Uruguai	arroios, rios e represa	Castillo <i>et al.</i> (2007).
<i>Cyanocyclas limosa</i> (Maton, 1811)	Médio rio Uruguai	arroios e rios	Castillo <i>et al.</i> (2007).

Quadro 6-87. Espécies de macroinvertebrados bentônicos com registros conhecidos na literatura científica para o curso médio e superior do rio Uruguai (RS, Brasil). (Continuação).

Espécie	Registros Conhecidos	Ambiente	Fonte
Sphaeriidae			
<i>Eupera guaraniana</i> (Ituarte, 1994)	Endêmica do Alto e Médio rio Uruguai	arroios e rios	Rodrigues <i>et al.</i> (1998)
<i>Psidium punctiferum</i> (Guppy, 1867)	Alto rio Uruguai	arroios e rios	Rodrigues <i>et al.</i> (1998)
Mytilidae			
<i>Limnoperna fortunei</i> (Dunker, 1853) in	Médio rio Uruguai (Alto rio Uruguai carece de coleta)	arroios, rios e represa	Exemplares depositados na coleção de bivalves do Museu de Ciência e Tecnologia da PUCRS (Mansur, comunicação pessoal).
CRUSTACEA			
Aeglidae			
<i>Aegla camargoi</i> (Buckup & Rossi, 1977)	RS, rio da Divisa (afluente do rio Pelotas).	rio	Bond-Buckup & Buckup (1994); Bond-Buckup (2003); Castro-Souza & Bond-Buckup (2004).
<i>Aegla leptodactyla</i> (Buckup & Rossi, 1977)	Endêmica do Alto rio Uruguai: com registros para o RS, rio da Divisa (afluente do rio Pelotas).	rio	Bond-Buckup & Buckup (1994); Bond-Buckup (2003); Castro-Souza & Bond-Buckup (2004); Noro & Bond-Buckup (2003).
<i>Aegla platensis</i> (Schmitt, 1842)	Endêmica do Alto rio Uruguai: com registros para Itapiranga, afluente do rio Uruguai; Santa Rosa, afluente do rio Guaraim; Santo Ângelo, rio Moinho (afluente do rio Ijuí); São Luiz Gonzaga, arroio Ximbocú; Erexim.	rio	Bond-Buckup & Buckup (1994); Bond-Buckup & Buckup (1999); Bond-Buckup (2003).
<i>Aegla rossiana</i> (Bond-Buckup & Buckup, 1994)	Nascentes do rio Uruguai	rio	Bond-Buckup (2003).
<i>Aegla franciscana</i> (Buckup & Rossi, 1977)	Nascentes do rio Uruguai.	rio	Bond-Buckup (2003).

Quadro 6-87. Espécies de macroinvertebrados bentônicos com registros conhecidos na literatura científica para o curso médio e superior do rio Uruguai (RS, Brasil). (Continuação).

Espécie	Registros Conhecidos	Ambiente	Fonte
<i>Aegla spinosa</i> (Bond-Buckup & Buckup, 1994)	Endêmica do Alto rio Uruguai: com registros para SC, Campos Novos, rio São João, rio Inferninho (afluente do rio Canoas); Lajes, arroio Invernada (afluente do rio Pelotas); RS, Vacaria, rio Socorro, (afluente do rio Pelotas).	rio	Bond-Buckup & Buckup (1994); Bond-Buckup & Buckup (1999); Bond-Buckup (2003); Bond-Buckup <i>et al.</i> (2008).
<i>Aegla inconspicua</i> (Bond-Buckup & Buckup, 1994)	RS, Vacaria, arroio São Paulino	rio	Bond-Buckup & Buckup (1994); Bond-Buckup (2003).
<i>Aegla odebrechtii</i> (Müller, 1876)	SC, Água Doce, afluente do rio Chapecó; RS, rio Pelotas; Erechim, afluente do rio Uruguai .	rio	Bond-Buckup & Buckup (1994); Bond-Buckup & Buckup (1999); Bond-Buckup (2003).
<i>Aegla jarai</i> (Bond-Buckup & Buckup, 1994)	Endêmica do Alto rio Uruguai: com registros para SC, Arabutã, afluente do rio Jacutinga; Concórdia, rio Jacutinga (afluente do rio Uruguai); Lajes, arroio Bandeirinha; Bom Retiro do Sul, bacia do rio Canoas.		Bond-Buckup & Buckup (1994); Bond-Buckup & Buckup (1999); Bond-Buckup (2003).
<i>Aegla ligulata</i> (Bond-Buckup & Buckup, 1994)	Endêmica do Alto rio Uruguai: com registros para o RS, Nascentes do rio Uruguai.	rio	Bond-Buckup (2003).
<i>Aegla singularis</i> (Ringuelet, 1948)	Endêmica do Alto rio Uruguai: próximo a foz do rio Peperi Guaçu	rio	Bond-Buckup (2003).
<i>Parastacus saffordi</i> (Faxon, 1898)	Nascentes do rio Uruguai	rio	Buckup (2003)
Trichodactylidae			
<i>Trichodactylus kensleyi</i> (Rodríguez, 1992)	Itapiranga, rio Uruguai.	rio	Magalhães (1999; 2003)
Atyidae			
<i>Potimirim glabra</i> (Kingsley, 1878)	SC, nascentes do rio Uruguai.	rio	Melo (2003).

Quadro 6-87. Espécies de macroinvertebrados bentônicos com registros conhecidos na literatura científica para o curso médio e superior do rio Uruguai (RS, Brasil). (Continuação).

Espécie	Registros Conhecidos	Ambiente	Fonte
<i>Potimirim potimirim</i> (Müller, 1881)	SC, nascentes do rio Uruguai.	rio	Melo (2003).
Palaemonidae			
<i>Macrobrachium acanthurus</i> (Wiegmann, 1836).	SC, nascentes do rio Uruguai.	rio	Melo (2003).
<i>Macrobrachium carcinus</i> (Linnaeus, 1758).	SC, nascentes do rio Uruguai.	rio	Melo (2003).
<i>Macrobrachium heterochirus</i> (Wiegmann, 1836).	SC, nascentes do rio Uruguai.	rio	Melo (2003).
<i>Macrobrachium jelskii</i> (Miers, 1877).	SC, nascentes do rio Uruguai.	rio	Melo (2003).
<i>Macrobrachium nattereri</i> (Heller, 1862).	SC, nascentes do rio Uruguai.	rio	Melo (2003).
<i>Macrobrachium olfersi</i> (Wiegmann, 1836).	SC, nascentes do rio Uruguai.	rio	Melo (2003).
<i>Macrobrachium potiuna</i> (Müller, 1880).	SC, nascentes do rio Uruguai.	rio	Melo (2003).
<i>Palaemon pandaliformis</i> (Stimpson, 1871).	SC, nascentes do rio Uruguai.	rio	Melo (2003).
<i>Palaemon argentinus</i> (Nobili, 1871).	SC, nascentes do rio Uruguai.	rio	Melo (2003).

Legenda: Espécie invasora (in);
espécies ameaçadas de extinção categoria vulnerável (v).

B Materiais e Métodos

Devido ao fato de que os leitos dos rios são rochosos e com lajeados, não foi possível a utilização de draga, amostrador utilizado em fundos arenosos. Sendo assim, foram utilizados amostradores adequados a este tipo de leito. No entanto, os amostradores utilizados são adequados para baixas profundidades, desta forma, a amostragem em águas altas tende a ficar comprometida. Estudos pretéritos na região apresentaram o mesmo tipo de limitação metodológica. Buckup *et al.* (2007) realizaram o monitoramento da fauna bentônica no arroio da Divisa, Marcos e Silveira, afluentes do alto rio Uruguai, no Rio Grande do Sul. Os autores realizaram amostragens apenas na primavera, verão e outono, pois no inverno as águas altas decorrentes de chuvas intensas, impossibilitaram as coletas.

Existem diferentes métodos utilizados na amostragem de organismos bentônicos, dentre os quais o de Hess, que se demonstrou mais eficiente para a amostragem da fauna de macroinvertebrados aquáticos na área avaliada, devido às características peculiares do leito do rio (rochoso) e dos microhabitats encontrados (Ilustração 6-630).



Ilustração 6-630. Amostrador de Hess utilizado para a coleta.

O amostrador de Hess é o ideal para coleta de caranguejos da família Aeglidae, que são alvo de interesse neste estudo, de acordo com o termo de referência fornecido pelo IBAMA. Este amostrador, por ser na forma de um cilindro com laterais em malha apropriada, permite a passagem da água corrente, sem que ocorra a fuga destes caranguejos, que são hábeis nadadores. Uma revisão sobre as aplicações destes métodos pode ser verificada em Brandimarte *et al.* (2004).

Além dos fatos levantados, a necessidade de coleta por microhabitats, como solicitada no termo de referência, exige a visualização destes microhabitats, o que não é possível com o nível elevado da água. As coletas foram realizadas em zona de corredeira e remanso, e contemplaram diferentes tipos de microhabitats junto à áreas de corredeira e junto à áreas de grandes poças. Os microhabitats considerados estão discriminados no Quadro 6-88. Na segunda campanha de coleta, em decorrência das fortes chuvas que ocasionaram uma elevação considerável no nível da água e diminuição da transparência, a adequada visualização dos microhabitats na maioria das áreas aquáticas foi prejudicada na maior parte das vezes.

A maioria das áreas aquáticas apresentava fundo lageado contínuo ou com grandes pedaços de rocha (matacões) de até 40 cm. Raramente, foram encontrados sedimentos finos e sempre em quantidade muito reduzida. Portanto, da mesma forma como para os macroinvertebrados, não foi

possível a utilização de draga para a coleta dos sedimentos, que apresentavam constituição basicamente inorgânica, salvo em alguns habitats onde se verificava alguns depósitos de folha ou reófitas sobre as rochas. Sendo assim, as amostras de sedimento foram obtidas em cada área aquática quando possível, a partir da coleta manual do substrato, com auxílio de uma pá.

Em laboratório, as amostras de sedimento foram postas a secar em forno de Pasteur a 100°C por 48h. Após a secagem, o material foi peneirado em um conjunto de peneiras de aço inoxidável com as seguintes aberturas: 64 mm, 32 mm, 16 mm, 8 mm, 4 mm, 2 mm, 1 mm, 0,5 mm, 0,250 mm, 0,125 mm e 0,063 mm. Para o batimento das peneiras foi utilizado o vibrador mecânico de peneiras *Bertel*. Para as rochas retidas na peneira de 64mm, estas também foram classificadas através de um gravelometro. Cada tamanho de grão retido nas peneiras foi pesado em balança semi-analítica (0,01 g). Os resultados foram expressos em percentual de componentes granulométricos.

Os macroinvertebrados aquáticos foram determinados no menor nível taxonômico possível, através de bibliografia especializada: Armengol (1985), Mansur *et al.* (1988), Brinkhurst & Marchese (1992), Fiorentin & Corseiul (1994), Lanzer (1997), Bond-Buckup & Buckup (1999), Pereira *et al.* (2000a e 2000b), Melo *et al.* (2003), Mansur & Pereira (2006), Passos *et al.* (2007) e Mugnai *et al.* (2010), dentre outras obras consultadas.

Quadro 6-88. Micro-habitats amostrados por área aquática.

1ª campanha			
Pontos de coleta	Réplica	Habitat	Trecho
1	CE1	folhiço/lageado	poço
	CE2	lageado	poço
	CE3	matacão	poço
	M1	matacão	poço
	M2	folhiço	poço
	M3	lageado	poço
3	CE1	Areia	poço
	CE2	Areia	poço
	CE3	Areia	poço
	M1	matacão	poço
	M2	matacão	poço
	M3	matacão	poço
7	CE1	lageado/sedimento/folhiço	corredeira
	CE2	lageado/biofilme	corredeira
	CE3	lageado	corredeira
	M1	cascalho	corredeira
	M2	matacão	corredeira
	M3	seixos	corredeira

Quadro 6-88. Micro-habitats amostrados por área aquática. (Continuação)

1ª campanha			
Pontos de coleta	Réplica	Habitat	Trecho
8	CE1	lageado/musgo	corredeira
	CE2	seixo/cascalho	poção
	CE3	matacão/musgo	corredeira
	M1	lageado/folhiço	poção
	M2	lageado/sedimento	poção
	M3	seixo/cascalho	corredeira
9	CE1	cascalho/areia/folhiço	poção
	CE2	lageado/limo	poção
	CE3	cascalho	poção
	M1	lageado/musgo	corredeira
	M2	lageado/musgo	corredeira
	M3	seixo/cascalhos	corredeira
10	CE1	lageado/folhiço	poção
	CE2	seixos/cascalhos	poção
	CE3	seixos/cascalhos/folhiço	poção
	M1	lageado/musgo	corredeira
	M2	seixos/cascalho	corredeira
	M3	lageado	corredeira
11	CE1	matacão	poção
	CE2	poção/folhiço	poção
	CE3	lageado	poção
	M1	matacão/musgo	corredeira
	M2	seixo/cascalho/musgo	corredeira
	M3	lageado/sedimento/musgo	corredeira
12	CE1	seixo/cascalho/musgo	poção
	CE2	cascalho/areia grossa	corredeira
	CE3	lageado/sedimento	corredeira
	M1	lageado/musgo	corredeira
	M2	seixos/cascalhos	corredeira
	M3	lageado/musgo/musgo	corredeira

Quadro 6-88. Micro-habitats amostrados por área aquática. (Continuação)

1ª campanha			
Pontos de coleta	Réplica	Habitat	Trecho
13	CE1	lageado/musgo	corredeira
	CE2	seixo/cascalho	corredeira
	CE3	lageado/musgo	corredeira
	M1	folhiço	poço
	M2	lageado/sedimento	corredeira
	M3	seixo/cascalho	corredeira
14	CE1	matacão/musgo	corredeira
	CE2	seixo/cascalho	corredeira
	CE3	lageado/musgo	corredeira
	M1	seixo/cascalho	poço
	M2	folhiço	poço
	M3	matacão	poço
15	CE1	lageado/musgo	corredeira
	CE2	seixo	poço
	CE3	seixo	poço
	M1	seixo/matacão	corredeira
	M2	lageado/musgo	corredeira
	M3	cascalho/folhiço	poço
16	CE1	seixo/cascalho	corredeira
	CE2	seixo/cascalho/matacão	poço
	CE3	seixo/cascalho/matacão	poço
	M1	seixo/cascalho	corredeira
	M2	matacão/musgo	corredeira
	M3	seixo/cascalho/folhiço	poço
17	CE1	seixo/cascalho	corredeira
	CE2	lageado	corredeira
	CE3	matacão	poço
	M1	lageado/musgo	corredeira
	M2	folhiço	poço
	M3	lageado	poço

Quadro 6-88. Micro-habitats amostrados por área aquática. (Continuação)

1ª campanha			
Pontos de coleta	Réplica	Habitat	Trecho
18	CE1	cascalho/matacão/musgo	poção
	CE2	cascalho/matacão/sedimento	poção
	CE3	matacão/limo	poção
	M1	seixo/cascalho	corredeira
	M2	matacão/folhiço/alga	corredeira
	M3	matacão/limo	corredeira
19	CE1	seixo/cascalho/folhiço	corredeira
	CE2	matacão/musgo	corredeira
	CE3	seixo/cascalho	corredeira
	M1	seixo/cascalho	corredeira
	M2	seixo/cascalho	corredeira
	M3	seixo/cascalho	corredeira
21	CE1	seixo/cascalho	corredeira
	CE2	seixo/cascalho	corredeira
	CE3	seixo/cascalho	corredeira
	M1	seixo/cascalho	corredeira
	M2	seixo/cascalho	corredeira
	M3	seixo/cascalho	corredeira
22	CE1	lageado/macrófitas/sedimento	corredeira
	CE2	matacão	corredeira
	CE3	matacão	corredeira
	M1	seixos/cascalhos	poção
	M2	lama	poção
	M3	folhiço	poção
23	CE1	lageado/musgo	corredeira
	CE2	seixos/cascalho	corredeira
	CE3	seixo/musgo/folhiço	corredeira
	M1	lageado/musgo	poção
	M2	lageado	poção
	M3	seixos/sedimento	poção

Quadro 6-88. Micro-habitats amostrados por área aquática. (Continuação)

1ª campanha			
Pontos de coleta	Réplica	Habitat	Trecho
24	CE1	seixo/cascalho	corredeira
	CE2	matacão/seixo/cascalho/musgo/folhiço	corredeira
	CE3	matacão/seixo/cascalho	corredeira
	M1	seixo/cascalho	poço
	M2	seixo/cascalho	poço
	M3	seixo/cascalho/folhiço	poço
25	CE1	seixos/cascalho	corredeira
	CE2	seixo/cascalho	poço
	CE3	seixo/cascalho	corredeira
	M1	matacão/seixo/cascalho/musgo	corredeira
	M2	matacão/seixo/cascalho	corredeira
	M3	seixo/cascalho/musgo	poço
26	CE1	seixo/cascalho	poço
	CE2	seixo/cascalho	poço
	CE3	seixo/cascalho	corredeira
	M1	seixo/cascalho	corredeira
	M2	areia	corredeira
	M3	areia/folhiço	poço
27	CE1	lageado/seixo/cascalho	poço
	CE2	lageado com musgo	corredeira
	CE3	seixos, cascalhos	corredeira
	M1	lageado com musgo	poço
	M2	lageado/seixo/cascalho/folhiço	poço
	M3	seixos, cascalhos	corredeira
28	CE1	seixo/cascalho/matacão	corredeira
	CE2	seixo/cascalho/matacão	corredeira
	CE3	seixo/cascalho/matacão	corredeira
	M1	matacão/seixo	corredeira
	M2	matacão/seixo	corredeira
	M3	seixo/matacão	corredeira

Quadro 6-88. Micro-habitats amostrados por área aquática. (Continuação)

1ª campanha			
Pontos de coleta	Réplica	Habitat	Trecho
29	CE1	lageado/musgo	corredeira
	CE2	lageado/musgo	corredeira
	CE3	lageado/musgo	corredeira
	M1	lageado/musgo	corredeira
	M2	lageado/musgo/folhiço	corredeira
	M3	lageado/musgo/folhiço	corredeira
30	CE1	lama	corredeira
	CE2	seixo/lama	corredeira
	CE3	lama	corredeira
	M1	lama	corredeira
	M2	lama	corredeira
	M3	lama	corredeira
31	CE1	seixo/cascalho	poção
	CE2	matacão	poção
	CE3	lageado/folhiço	poção
	M1	lageado	corredeira
	M2	seixo/matacão	corredeira
	M3	seixo/cascalho	corredeira
32	CE1	matacão/seixo	corredeira
	CE2	lageado/musgo	corredeira
	CE3	matacão/musgo	corredeira
	M1	seixo/cascalho	poção
	M2	matacão/seixo	poção
	M3	folhiço	poção
33	CE1	lageado	poção
	CE2	seixo/cascalho	poção
	CE3	folhiço	poção
	M1	seixo/cascalho	corredeira
	M2	matacão/cascalho	corredeira
	M3	seixo/cascalho/folhiço	corredeira

Quadro 6-88. Micro-habitats amostrados por área aquática. (Continuação)

1ª campanha			
Pontos de coleta	Réplica	Habitat	Trecho
34	CE1	lageado/musgo	corredeira
	CE2	lageado/sedimento/detrimento	poço
	CE3	lageado/folhiço	poço
	M1	lageado/musgo/alga	corredeira
	M2	matacão/seixo/cascalho	corredeira
	M3	matacão/seixo/cascalho	poço
35	CE1	lageado/macrófitas	corredeira
	CE2	folhiço	poço
	CE3	lageado/musgo/alga	poço
	M1	Lageado	corredeira
	M2	lageado/musgo/alga	corredeira
	M3	lageado/macrófita	poço
36	CE1	lageado	corredeira
	CE2	folhiço	poço
	CE3	matacão	poço
	M1	seixo/cascalho	corredeira
	M2	seixo/cascalho	corredeira
	M3	seixo/cascalho	poço
37	CE1	seixo/matacão	corredeira
	CE2	cascalho/matacão	corredeira
	CE3	lageado	poço
	M1	seixo/cascalho	corredeira
	M2	cascalho/areia	poço
	M3	folhiço	poço
38	CE1	seixo/cascalho	corredeira
	CE2	matacão/musgo	corredeira
	CE3	matacão	corredeira
	M1	lageado/musgo	poço
	M2	seixo/cascalho	poço
	M3	matacão	poço

Quadro 6-88. Micro-habitats amostrados por área aquática. (Continuação)

1ª campanha			
Pontos de coleta	Réplica	Habitat	Trecho
39	CE1	seixo/cascalho	corredeira
	CE2	matacão/musgo	corredeira
	CE3	matacão	corredeira
	M1	lageado/musgo	poção
	M2	seixo/cascalho	poção
	M3	matacão	poção
40	CE1	matacão/musgo	corredeira
	CE2	seixo/cascalho	poção
	CE3	matacão/musgo	corredeira
	M1	matacão/musgo	corredeira
	M2	lageado/musgo	corredeira
	M3	folhiço	corredeira
41	CE1	lageado/alga/sedimento	corredeira
	CE2	matacão/musgo	corredeira
	CE3	matacão	corredeira
	M1	lageado	poção
	M2	seixo/cascalho	poção
	M3	lageado/folhiço	poção
42	CE1	lageado/musgo	corredeira
	CE2	seixo/cascalho	corredeira
	CE3	lageado/musgo	poção
	M1	lageado/sedimento	corredeira
	M2	seixo/cascalho	corredeira
	M3	lageado/folhiço	corredeira
43	CE1	matacão/musgo	corredeira
	CE2	lageado	corredeira
	CE3	seixo/cascalho/sedimento	corredeira
	M1	lageado/musgo	poção
	M2	seixo/cascalho	poção
	M3	seixo/cascalho	poção

Quadro 6-88. Micro-habitats amostrados por área aquática. (Continuação)

1ª campanha			
Pontos de coleta	Réplica	Habitat	Trecho
44	CE1	seixo/cascalho	corredeira
	CE2	matacão/musgo	corredeira
	CE3	cascalho/matacão/musgo/sedimento	corredeira
	M1	seixo/cascalho	corredeira
	M2	folhiço	corredeira
	M3	matacão/musgo	corredeira
45	CE1	lageado/musgo	poção
	CE2	cascalho/areia grossa	poção
	CE3	lageado/musgo	poção
	M1	seixo/cascalho	corredeira
	M2	matacão/musgo	corredeira
	M3	folhiço/sedimento	corredeira
46	CE1	lageado/musgo	corredeira
	CE2	lageado	corredeira
	CE3	seixo/cascalho	corredeira
	M1	lageado	poção
	M2	seixo/cascalho	poção
	M3	folhiço	poção
47	CE1	seixo/cascalho/matacão	corredeira
	CE2	lageado/musgo	corredeira
	CE3	seixo/cascalho/matacão	corredeira
	M1	seixo/folhiço	poção
	M2	seixo/folhiço	poção
	M3	matacão	poção
48	CE1	seixo/cascalho	corredeira
	CE2	folhiço	poção
	CE3	lageado/musgo	poção
	M1	lageado/musgo	corredeira
	M2	lageado	corredeira
	M3	lageado	poção

Quadro 6-88. Micro-habitats amostrados por área aquática. (Continuação)

1ª campanha			
Pontos de coleta	Réplica	Habitat	Trecho
49	CE1	seixo/cascalho	corredeira
	CE2	seixo/cascalho	poção
	CE3	lageado/alga	poção
	M1	lageado/alga	corredeira
	M2	lageado/musgo	corredeira
	M3	folhiço	poção
50	CE1	matacão/musgo	poção
	CE2	seixo/areia grossa	poção
	CE3	seixo/cascalho	poção
	M1	seixo/cascalho/folhiço	poção
	M2	seixo/cascalho	poção
	M3	seixo/cascalho	poção
2ª campanha			
Pontos de coleta	Réplica	Habitat	Trecho
1	CE1	matacão	poção
	CE2	Matacão/seixo	poção
	CE3	matacão	poção
	M1	folhiço	poção
	M2	folhiço	poção
	M3	matacão	poção
3	CE1	areia/folhiço	poção
	CE2	matacão/musgo	poção
	CE3	areia	poção
	M1	matacão/folhiço	poção
	M2	matacão	poção
	M3	matacão	poção
7	CE1	matacão	corredeira
	CE2	seixo/cascalho	corredeira
	CE3	matacão/limo	corredeira
	M1	seixo/cascalho/areia/folhiço	corredeira
	M2	matacão/folhiço	corredeira
	M3	matacão/areia	corredeira

Quadro 6-88. Micro-habitats amostrados por área aquática. (Continuação)

2ª campanha			
Pontos de coleta	Réplica	Habitat	Trecho
8	CE1	seixo/cascalho	corredeira
	CE2	lageado	poço
	CE3	seixo/cascalho	corredeira
	M1	matacão/areia	poço
	M2	folhiço	poço
	M3	areia	corredeira
9	CE1	seixo/cascalho/folhiço	poço
	CE2	matacão/limo	poço
	CE3	cascalho/areia/folhiço	poço
	M1	matacão/folhiço	corredeira
	M2	folhiço	corredeira
	M3	areia/folhiço	corredeira
10	CE1	matacão/musgo	poço
	CE2	matacão/limo	poço
	CE3	matacão/limo	poço
	M1	folhiço	corredeira
	M2	seixos/cascalho	corredeira
	M3	lageado	corredeira
11	CE1	cascalho/limo	poço
	CE2	matacão/limo	poço
	CE3	seixo/cascalho	poço
	M1	seixo/cascalho	corredeira
	M2	seixo/cascalho	corredeira
	M3	cascalho/areia/folhiço	corredeira
12	CE1	matacão	poço
	CE2	lageado/limo	corredeira
	CE3	seixos/cascalhos	corredeira
	M1	lageado/folhiço	corredeira
	M2	seixos/cascalhos/areia	corredeira
	M3	lageado/limo/musgo	corredeira

Quadro 6-88. Micro-habitats amostrados por área aquática. (Continuação)

2ª campanha			
Pontos de coleta	Réplica	Habitat	Trecho
13	CE1	lageado/musgo	corredeira
	CE2	lageado/seixo/cascalho	corredeira
	CE3	lageado/matacão	corredeira
	M1	seixo/cascalho	poção
	M2	lageado/limo	corredeira
	M3	folhiço	corredeira
14	CE1	matacão/limo	corredeira
	CE2	seixo/cascalho	corredeira
	CE3	folhiço	corredeira
	M1	matacão/limo	poção
	M2	seixo/cascalho	poção
	M3	matacão	poção
15	CE1	matacão/musgo	corredeira
	CE2	lageado/limo	poção
	CE3	seixo/cascalho	poção
	M1	lageado/limo	corredeira
	M2	seixo/cascalho	corredeira
	M3	matacão/musgo	poção
16	CE1	matacão/musgo	corredeira
	CE2	seixo/cascalho	poção
	CE3	matacão/musgo	poção
	M1	matacão/limo	corredeira
	M2	matacão/musgo	corredeira
	M3	seixo/cascalho	poção
17	CE1	lageado/musgo	corredeira
	CE2	seixo/cascalho	corredeira
	CE3	lageado/limo	poção
	M1	lageado/musgo	corredeira
	M2	lageado/limo	poção
	M3	lageado/seixo/cascalho	poção

Quadro 6-88. Micro-habitats amostrados por área aquática. (Continuação)

2ª campanha			
Pontos de coleta	Réplica	Habitat	Trecho
18	CE1	matacão/musgo	poço
	CE2	seixo/cascalho	poço
	CE3	matacão/limo	poço
	M1	folhiço	corredeira
	M2	matacão/limo	corredeira
	M3	seixo/cascalho/folhiço	corredeira
19	CE1	lageado	corredeira
	CE2	matacão/musgo	corredeira
	CE3	seixo/cascalho	corredeira
	M1	matacão/limo	corredeira
	M2	folhiço	corredeira
	M3	seixo/cascalho	corredeira
21	CE1	matacão/musgo	corredeira
	CE2	seixo/cascalho	corredeira
	CE3	seixo/cascalho/limo	corredeira
	M1	folhiço	corredeira
	M2	seixo/cascalho	corredeira
	M3	matacão/limo	corredeira
22	CE1	matacão/musgo	corredeira
	CE2	matacão/macrófitas	corredeira
	CE3	seixos/cascalhos	corredeira
	M1	folhiço	poço
	M2	seixos/cascalhos	poço
	M3	folhiço	poço
23	CE1	lageado/limo	corredeira
	CE2	lageado/musgo	corredeira
	CE3	seixo/cascalho	corredeira
	M1	lageado/limo	poço
	M2	lageado/musgo	poço
	M3	seixos	poço

Quadro 6-88. Micro-habitats amostrados por área aquática. (Continuação)

2ª campanha			
Pontos de coleta	Réplica	Habitat	Trecho
24	CE1	seixo/cascalho	corredeira
	CE2	matacão/musgo	corredeira
	CE3	matacão/limo	corredeira
	M1	folhiço	poço
	M2	seixo/cascalho	poço
	M3	seixo/macrófita	poço
25	CE1	matacão/limo	corredeira
	CE2	seixo/cascalho	poço
	CE3	seixo/cascalho	corredeira
	M1	matacão/areia	corredeira
	M2	folhiço/areia	corredeira
	M3	seixo/cascalho	poço
26	CE1	lageado/limo	poço
	CE2	seixo/cascalho	poço
	CE3	matacão/limo	corredeira
	M1	matacão/limo	corredeira
	M2	seixo/cascalho	corredeira
	M3	lageado/musgo	poço
27	CE1	lageado/musgo	poço
	CE2	lageado/musgo	corredeira
	CE3	seixos, cascalhos	corredeira
	M1	lageado/musgo	poço
	M2	lageado/limo	poço
	M3	lageado/musgo	corredeira
28	CE1	matacão/musgo	corredeira
	CE2	seixo/cascalho	corredeira
	CE3	matacão	corredeira
	M1	lageado/limo	corredeira
	M2	lageado/seixo/cascalho	corredeira
	M3	seixo/cascalho	corredeira

Quadro 6-88. Micro-habitats amostrados por área aquática. (Continuação)

2ª campanha			
Pontos de coleta	Réplica	Habitat	Trecho
29	CE1	lageado/musgo	corredeira
	CE2	lageado/seixo/cascalho	corredeira
	CE3	lageado/matacão	corredeira
	M1	matacão/limo	corredeira
	M2	lageado/musgo	corredeira
	M3	lageado/seixo/cascalho	corredeira
30	CE1	seixo/cascalho	corredeira
	CE2	matacão/limo	corredeira
	CE3	matacão/musgo	corredeira
	M1	seixo/cascalho	corredeira
	M2	matacão/limo	corredeira
	M3	lageado/limo	corredeira
31	CE1	matacão/limo	poço
	CE2	seixo/cascalho	poço
	CE3	matacão/musgo	poço
	M1	matacão/limo	corredeira
	M2	seixo/cascalho	corredeira
	M3	folhiço	corredeira
32	CE1	matacão/musgo	corredeira
	CE2	matacão/limo	corredeira
	CE3	seixo/cascalho	corredeira
	M1	seixo/cascalho	poço
	M2	matacão/limo	poço
	M3	matacão	poço
33	CE1	matacão/limo	poço
	CE2	seixo/cascalho	poço
	CE3	folhiço	poço
	M1	seixo/cascalho	corredeira
	M2	matacão/limo	corredeira
	M3	folhiço	corredeira

Quadro 6-88. Micro-habitats amostrados por área aquática. (Continuação)

2ª campanha			
Pontos de coleta	Réplica	Habitat	Trecho
34	CE1	lageado/limo	corredeira
	CE2	matacão	poção
	CE3	seixo/cascalho	poção
	M1	lageado/musgo	corredeira
	M2	matacão	corredeira
	M3	lageado	poção
35	CE1	lageado/musgo	corredeira
	CE2	lageado/limo	poção
	CE3	seixo/cascalho/musgo	poção
	M1	folhiço	corredeira
	M2	lageado/musgo	corredeira
	M3	lageado/matacão	poção
36	CE1	matacão/musgo	corredeira
	CE2	lageado/limo	poção
	CE3	seixo/cascalho	poção
	M1	matacão	corredeira
	M2	lageado/folhiço	corredeira
	M3	seixo/cascalho	poção
37	CE1	matacão	corredeira
	CE2	seixo/cascalho	corredeira
	CE3	cascalho/areia	poção
	M1	lageado	corredeira
	M2	matacão	poção
	M3	seixo/cascalho	poção
38	CE1	matacão	corredeira
	CE2	seixo/cascalho	corredeira
	CE3	matacão	corredeira
	M1	lageado	poção
	M2	seixo/cascalho	poção
	M3	matacão	poção

Quadro 6-88. Micro-habitats amostrados por área aquática. (Continuação)

2ª campanha			
Pontos de coleta	Réplica	Habitat	Trecho
39	CE1	lageado/limo	corredeira
	CE2	lageado/musgo	corredeira
	CE3	lageado/seixo/cascalho/areia	corredeira
	M1	lageado/limo	poço
	M2	lageado/musgo	poço
	M3	lageado/areia	poço
40	CE1	matacão/macrófita	corredeira
	CE2	seixo/cascalho	poço
	CE3	matacão/limo	corredeira
	M1	matacão/limo	corredeira
	M2	seixo/cascalho	corredeira
	M3	matacão/folhiço	corredeira
41	CE1	lageado/limo	corredeira
	CE2	areia	corredeira
	CE3	areia/macrófita	corredeira
	M1	seixo/cascalho	poço
	M2	lageado/musgo	poço
	M3	matacão/areia	poço
42	CE1	lageado/musgo	corredeira
	CE2	matacão	corredeira
	CE3	lageado/limo	poço
	M1	matacão/limo	corredeira
	M2	seixo/cascalho	corredeira
	M3	lageado/folhiço	corredeira
43	CE1	lageado/macrófita	corredeira
	CE2	matacão/musgo	corredeira
	CE3	lageado/limo	corredeira
	M1	lageado/matacão	poço
	M2	matacão/seixo/cascalho	poço
	M3	lageado/matacão	poço

Quadro 6-88. Micro-habitats amostrados por área aquática. (Continuação)

2ª campanha			
Pontos de coleta	Réplica	Habitat	Trecho
44	CE1	seixo/cascalho	corredeira
	CE2	matacão/musgo	corredeira
	CE3	matacão/musgo	corredeira
	M1	seixo/cascalho	corredeira
	M2	matacão/musgo	corredeira
	M3	folhiço	corredeira
45	CE1	lageado/musgo	poção
	CE2	lageado/seixo/cascalho	poção
	CE3	lageado/matacão	poção
	M1	lageado/musgo	corredeira
	M2	lageado/matacão	corredeira
	M3	seixo/cascalho	corredeira
46	CE1	seixo/cascalho	corredeira
	CE2	matacão/musgo	corredeira
	CE3	lageado/musgo	corredeira
	M1	lageado/musgo	poção
	M2	matacão	poção
	M3	lageado/limo	poção
47	CE1	matacão/musgo	corredeira
	CE2	seixo/cascalho	corredeira
	CE3	matacão/seixo/cascalho	corredeira
	M1	matacão/musgo	poção
	M2	seixo/cascalho	poção
	M3	matacão	poção
48	CE1	lageado/musgo	corredeira
	CE2	seixo/cascalho/folhiço	poção
	CE3	matacão	poção
	M1	lageado/musgo	corredeira
	M2	lageado/seixo/cascalho	corredeira
	M3	matacão	Poção

Quadro 6-88. Micro-habitats amostrados por área aquática. (Continuação)

2ª campanha			
Pontos de coleta	Réplica	Habitat	Trecho
49	CE1	lageado/limo	corredeira
	CE2	lageado/matacão	poço
	CE3	seixo/cascalho	poço
	M1	lageado/limo	corredeira
	M2	matacão/lageado	corredeira
	M3	seixo/cascalho	poço
50	CE1	folhiço	poço
	CE2	folhiço	poço
	CE3	areia	poço
	M1	matacão	poço
	M2	matacão	poço
	M3	areia	poço

Para a determinação da abundância relativa e frequências de ocorrência foram utilizados os dados obtidos com o auxílio dos amostrador de Hess. A abundância foi considerada como o número total de indivíduos encontrados em cada unidade de amostras. As densidades populacionais ou absolutas (D_i) foram expressas pelo número de espécimes coletados por unidade de área de sedimento e das macrófitas. Dividindo-se o total de espécimes coletados pelo somatório dos demais organismos, foram obtidas as densidades relativas das espécies ou abundância relativa (RD) (Brower *et al.*, 1997a).

O critério utilizado para o enquadramento das espécies em classes de abundância relativa seguiu a escala progressiva de abundância relativa (Quadro 6-89).

Quadro 6-89. Escala progressiva de Abundância Relativa (%).

Abundância Relativa (%)	Escala Proressiva
100 - 61	Muito abundante
60 - 41	Abundante
40 - 21	Muito numerosa
20 - 11	Numerosa
10 - 5	Pouco numerosa
4 - 1	Escassa
< 1	Rara

A frequência total de ocorrência ou de captura (fi) será obtida através da divisão do número total de amostras em que determinada espécie aparece pelo número total de amostras em cada estação de coleta. O valor da frequência total de captura de cada táxon dividido pelo somatório de todas as

demais frequências de ocorrência forneceu a frequência relativa de captura (*Rfi*) para cada espécie (BROWER *et al.*, 1997a).

O critério utilizado para o enquadramento das espécies em classes de constância, de acordo com o valor percentual das frequências de captura das mesmas, seguiu Dajoz (1983) (Quadro 6-90).

Quadro 6-90. Classes de constância para o valor percentual das frequências de captura.

Frequência de ocorrência (%)	Escala Progressiva
> 50	Constante
25 – 50	Acessória
< 25	Acidental

A medida de semelhança entre as áreas aquáticas foi obtida através do índice de *Bray-Curtis* com base nos dados de densidade logaritmizados ($\log(x+1)$), realizado por meio do software PCORD 4.0.

Os índices de diversidade de *Shannon-Weiner*, o de riqueza de espécies de *Margalef* e a equitatividade foram realizadas segundo Magurran (1988). Os cálculos foram realizados pelo software QUANTA (BROWER *et al.*, 1997b).

Além dos índices de diversidade foi calculado o índice biótico BMPS (*Biotic Monitoring Patagonian Stream*) adaptado do índice americano BMWP (*Biological Monitoring Working Party*) por Miserendino & Pizzolón (1999) (Quadro 6-91). Alguns ajustes a escala também foram realizados com base em adaptações do BMWP no Brasil por Junqueira & Campos (1998).

Os valores dos índices de diversidade de *Shannon*, valor máximo esperado de *Shannon*, a riqueza de *Margalef* e Equitabilidade de Pielou, assim como o índice biótico de Miserendino & Pizzolón (1999) calculados para as áreas aquáticas da ADA, AID e All foram comparados por meio de teste de aleatorização tendo como base matrizes de semelhança (Distância Euclidiana) com definição de grupos, conforme Pillar (1998) (software Multiv).

Por meio do software *Bioestat* 4.0 foi realizada a análise de correlação de *Spearman* entre os valores dos índices e as variáveis de qualidade da água.

A fim de constatar a existência de diferença significativa entre as áreas aquáticas da ADA, AID e All, segundo a composição de táxons de cada área ($\log(x+1)$), foi empregada a análise multivariada de ordenação (Análise de Componentes Principais – PCA, covariância entre táxons) com o auxílio do pacote PCORD 4.0. Nesta mesma análise, foi utilizada uma segunda matriz com dados de qualidade da água, com a finalidade de identificar as variáveis que influenciam a distribuição de táxons e a ordenação da áreas aquáticas.

Os táxons foram enquadrados em guildas tróficas com base em análise de vasta literatura especializada. Parte deste referencial consta em Pereira (2002). Os percentuais de cada guilda encontrada para a ADA, AID e All foram comparados por meio do teste de aleatorização, conforme método acima descrito para os índices. Os padrões de guildas verificados foram comparados a outros rios tropicais brasileiros.

Quadro 6-91. Pontuações para as famílias de macroinvertebrados aquáticos para obtenção do BMPS, segundo Miserendino & Pizzolón (1999).

Família	Pontuação
Eustheniidae, Diamphipnoidae, Perlidae, Notonemouridae, Gripopterygidae, Austroperlidae, Ameletopsidae, Leptophlebiidae, Siphonuridae, Leptoceridae, Sericostomatidae, Philorheithridae, Helicophidae, Anomalopsychidae, Tasimiidae, Kokiriidae, Athericidae, Blephariceridae	10
Coloborusidae, Glossosomatidae, Calamoceratidae, Odontoceridae, Helicopsychidae	8
Limnephilidae, Hidrobiosidae, Polycentropodidae, Gomphidae	7
Baetidae, Hydroptilidae, Gelastocoridae, Lestidae, Austropetaliidae, Petaluridae, Gomphomacromiidae, Neopetaliidae, Libellulidae, Coenagrioniidae, Hyalellidae, Chilinidae	6
Enomidae, Hydraenidae, Eubriidae, Scirtidae, Elmidae, Corydalidae, Hydropsychidae, Tipulidae, Simuliidae, Parastacidae, Aeglidae, Dugesiidae, Ancyliidae, Phreodrilidae, Osmyliidae	5
Caenidae, Haliplidae, Chrysomelidae, Curculionidae, Tabanidae, Stratiomyidae, Empididae, Ceratopogonidae, Psychodidae, Tanyderidae, Thaumaleidae, Sialidae, Hyriidae, Hydracarina	4
Notonectidae, Corixidae, Mesoveliidae, Hydrometridae, Belostomatidae, Dysticidae, Girinidae, Hydrophilidae, Mycetopodidae, Sphaeriidae, Hydrobiidae, Lymnaeidae, Physidae, Planorbidae, Glossiphoniidae, Semiscolecidae, Macrobdellidae	3
Chironomidae, Culicidae, Muscidae, Ephydriidae, Syrphidae	2
Lumbriculidae, Tubificidae, Naididae	1

C Resultados

Lista classificada dos invertebrados aquáticos capturados durante as duas campanhas de coleta (Quadro 6-92).

Quadro 6-92. Lista Taxonômica dos Macroinvertebrados Aquáticos.

PORIFERA			
PLATYHELMINTES	Planorbidae	Enchytraeidae	Ostracoda
Turbellaria	<i>Biomphalaria</i> sp.	Tubificidae	Podocopida
Tricladida	<i>Drepanotrema</i> sp.	<i>Bothrioneurum americanum</i>	Malacostraca
Paludicola	<i>Antillorbis</i> sp.	<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	Amphipoda
Dugesiidae	Ancylidae	Naididae	Hyalellidae
<i>Girardia</i> sp.	<i>Gundlachia moricandi</i>	<i>Chaetogaster diastrophus</i>	<i>Hyalella montenegrinae</i>
Temnocephalida	<i>Gundlachia</i> sp.	<i>Dero (Dero) multibranchiata</i>	Isopoda
Temnocephalidae	BIVALVIA	<i>Dero</i> sp.	Decapoda
<i>Temnocephala</i> sp.	Unionoidea	<i>Nais communis</i>	Aeglidae
NEMATOMORPHA	Mycetopodidae	<i>Pristina aequisita</i>	<i>Aegla camargoi</i>
Gordioidea	<i>Anodontites tenebricosus</i>	<i>Pristina americana</i>	<i>Aegla franciscana</i>
MOLLUSCA	Hyriidae	<i>Pristina leidyi</i>	<i>Aegla inconspicua</i>
Gastropoda	<i>Diplodon</i> sp.	<i>Pristina macrochaeta</i>	<i>Aegla inermes</i>
Sorbeoconcha	Veneroidea	<i>Pristina osborni</i>	<i>Aegla leptodactyla</i>
Lytoglyphidae	Sphaeriidae	<i>Pristina</i> sp.	<i>Aegla ligulata</i>
<i>Potamolithus</i> sp.	<i>Eupera guaraniana</i>	<i>Slavina evelinae</i>	<i>Aegla serrana</i>
Lymnaeidae	<i>Eupera</i> sp.	Hirudinea	<i>Aegla singularis</i>
<i>Lymnaea columella</i>	<i>Pisidium</i> sp.	CRUSTACEA	<i>Aegla</i> sp. (jovens)
Chiliniidae	ANELLIDA	Maxillopoda	<i>Aegla spinosa</i>
<i>Chilina parva</i>	Oligochaeta	Copepoda	

Quadro 6-92. Lista Taxonômica dos Macroinvertebrados Aquáticos.(Continuação).

ARTHROPODA			
Insecta	Perlidae (jovens)	Hydrobiosidae	<i>Promoesia</i> sp.
Collembola	<i>Anacroneuria</i> sp.	Hydroptilidae	<i>Xenelmis</i> sp.
Ephemeroptera	Hemiptera	Leptoceridae	<i>Neoelmis</i> sp.
Baetidae	Gerridae	<i>Atanotolica</i> sp.	Psephenidae
Caenidae	Pleidae	<i>Natalina</i> sp.	Lepidoptera
Ephemeridae	<i>Neoplea</i> sp.	<i>Nectopsyche</i> sp.	Piralidae
Leptohiphidae	Helotrephidae	<i>Triplectides</i> sp.	Diptera
<i>Tricorythodes bulus</i>	<i>Neotrepes</i> sp.	Philopotamidae	Dolichopodidae
Leptophlebiidae	Naucoridae	<i>Chimarra</i> sp.	Phoridae
Polymitarcyidae	<i>Ambrysus</i> sp.	Polycentropodidae	Stratiomidae
<i>Campsurus</i> sp.	Notonectidae	<i>Cyrnellus</i> sp.	Tipulidae
Euthyplociidae	Belostomatidae	<i>Polycentropus</i> sp.	Dixidae
Odonata ND	<i>Lethocerus</i> sp.	<i>Polyplectropus</i> sp.	Simuliidae
Cordulidae	Megaloptera	Coleoptera	Ceratopogonidae
Perilestidae	Corydalidae	Gyrinidae	Chironomidae
Calopterigidae	<i>Corydalis</i> sp.	Staphylinidae	<i>Reotanytarsus</i> sp.
Aeshnidae	Trichoptera	Dytiscidae	Psychodidae
Gomphidae	Calamoceratidae	Noteridae	<i>Maruina</i> sp.
Coenagrionidae/Protoneuridae	<i>Phylloicus</i> sp.	Hydrophilidae	Empididae
Libellulidae	Glossosomatidae	Elmidae	Tabanidae
<i>Macrothemis</i> sp.	Helicopsychidae	<i>Austrolimnius</i> sp.	Scionyzidae
Plecoptera ND	<i>Helicopsyche</i> sp.	<i>Macrelmis</i> sp.	Arachnida
Gripopterygidae	Hydropsychidae	<i>Heterelmis</i> sp.	Acarina
<i>Gripopteryx</i> sp.	<i>Leptonema</i> sp.	<i>Hexanchorus</i> sp.	Araneae
<i>Paragripopteryx</i> sp.	<i>Macronema</i> sp.	<i>Microcylloepus</i> sp.	
<i>Tupiperla</i> sp.	<i>Smicridea</i> sp.	<i>Phanocerus</i> sp.	

C.1 Abundância, densidade populacional, abundância relativa, dominância

C.1.a 1ª Campanha

Durante a primeira campanha de coleta foram capturados 22.078 organismos, os quais foram determinados até o menor nível taxonômico possível totalizando 103 táxons, classificados em 7 filós, a saber: Cnidaria, Platyhelminthes, Nematomorpha, Mollusca, Anellida, Crustacea e Arthropoda.

As áreas aquáticas A12 (rio Pelotas, São Joaquim/SC) e a A40 (rio dos Touros, Bom Jesus/RS) foram as áreas que apresentaram o maior número de táxons (43), seguidos por A39 (rio dos Touros, Bom Jesus/RS) e A34 (nascente do rio Postinho, São Joaquim/SC) com 40 táxons. As áreas aquáticas A03 e A30 foram as que apresentaram o menor número de táxons (10), seguidas por A25 (rio Lava-Tudo, Urubici/SC; 14 táxons), A7 (rio Pelotas, Lages/SC; 17 táxons) e A08 (rio Pelotas, Lages/SC; 18 táxons). As demais áreas aquáticas apresentaram entre 20 e 39 táxons, e seus respectivos valores podem ser verificados no Quadro 6-93 (Ilustração 6-631).

Com relação à abundância total dos macroinvertebrados aquáticos, a A30 e a A21 foram as que apresentaram maior valor, 1.399 e 1.311 indivíduos respectivamente. Os altos valores de abundância para estas áreas ocorreram pela grande abundância de Chironomidae (A30; 1328 espécimes) e de *Potamolithus* sp. (A21; 879 espécimes). Os demais valores de abundância total por área aquática pode ser verificado no Quadro 6-91 (Ilustração 6-631).

Quadro 6-93. Número total de táxons e abundância total dos macroinvertebrados aquáticos coletados meio de amostrador de Hess nas 45 áreas aquáticas (A).

Área Aquática	Número de Táxons	Abundância Total	Área Aquática	Número de Táxons	Abundância Total
A1	23	345	A28	33	632
A3	10	119	A29	32	550
A7	17	65	A30	30	1399
A8	18	256	A31	33	290
A9	25	331	A32	24	390
A10	28	367	A33	23	254
A11	39	514	A34	40	849
A12	43	740	A35	22	679
A13	38	651	A36	32	427
A14	36	652	A37	24	402
A15	31	574	A38	29	267
A16	31	422	A39	40	527
A17	38	642	A40	43	869
A18	28	465	A41	35	249
A19	25	303	A42	27	581
A21	24	1311	A43	32	528
A22	21	164	A44	32	677
A23	27	453	A45	33	514
A24	33	375	A46	34	553
A25	14	104	A47	25	304
A26	33	463	A48	25	460
A27	37	852	A49	23	360
			A50	24	149

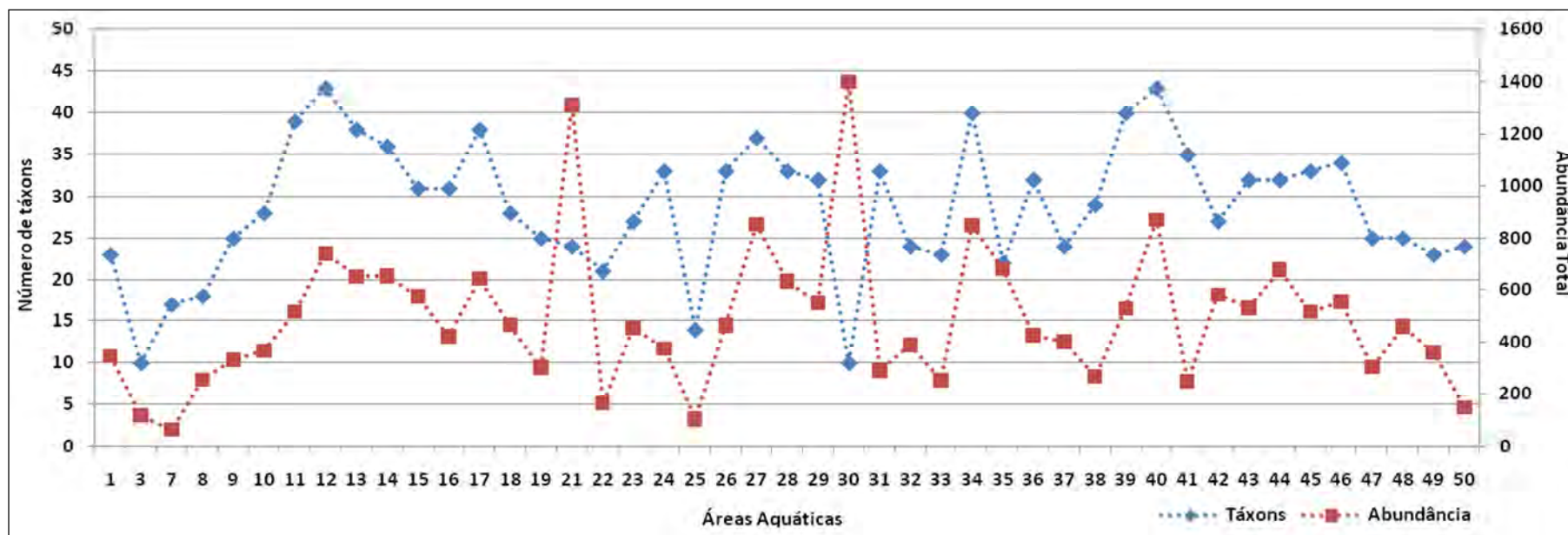


Ilustração 6-631. Número total de táxons e abundância total dos macroinvertebrados aquáticos coletados por meio de amostrador de Hess nas 45 áreas aquáticas.

A abundância total e relativa por filo, somando-se as áreas aquáticas, encontra-se discriminado no Quadro 6-94 e na Ilustração 6-632. Dos 22.078 indivíduos capturados, o filo Arthropoda foi o mais abundante e dominante, representando cerca de 80% (N=18.288; RD=82,821%) de todos os organismos, seguido por Mollusca (N=2.782; RD=12,599%) e Annelida (N=729; RD=3,301%). Os demais filios juntos representaram menos de 2% do total de indivíduos capturados (N=282; RD=1,28%).

Quadro 6-94. Abundância relativa por Filo determinado somando-se todas as áreas aquáticas (N=abundância; RD=abundância ou densidade relativa).

Filos	N	RD (%)
Cnidaria	1	0,005
Plathielminthes	112	0,507
Nematomorpha	1	0,005
Mollusca	2782	12,599
Annelida	729	3,301
Crustacea	168	0,761
Arthropoda	18286	82,822
Total	22079	100,000

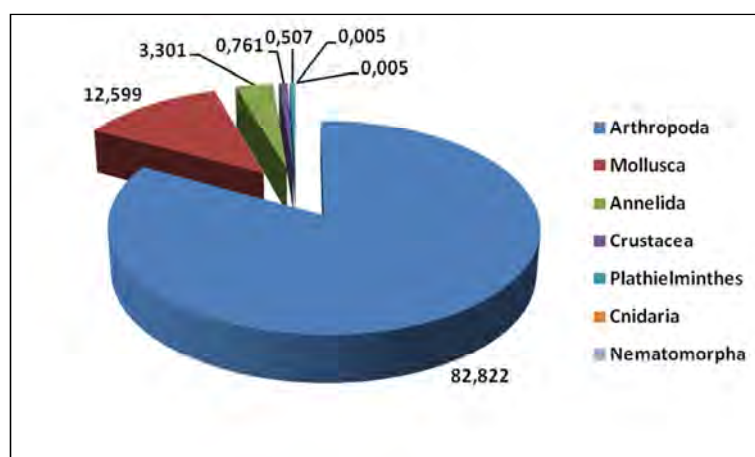


Ilustração 6-632. Abundância ou densidade relativa (%) dos Filos de macroinvertebrados aquáticos encontrados nas 45 áreas aquáticas.

Os valores de abundância por réplica, a densidade média e desvio padrão, assim como a densidade relativa dos táxons e o respectivo enquadramento em classes de abundância relativa por área aquática, encontra-se discriminado no Apêndice Q (ver Volume de Apêndices). No mesmo apêndice, encontram-se as ilustrações das densidades médias e erro padrão dos táxons determinados por área aquática.

A abundância, densidade média, abundância relativa e o respectivo enquadramento em classes de abundância relativa dos táxons determinados na Área Diretamente Afetada (ADA), Área de Influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (AII) encontram-se discriminados no Apêndice S (ver Volume de Apêndices) (Ilustração 6-633, Ilustração 6-634 e Ilustração 6-635).

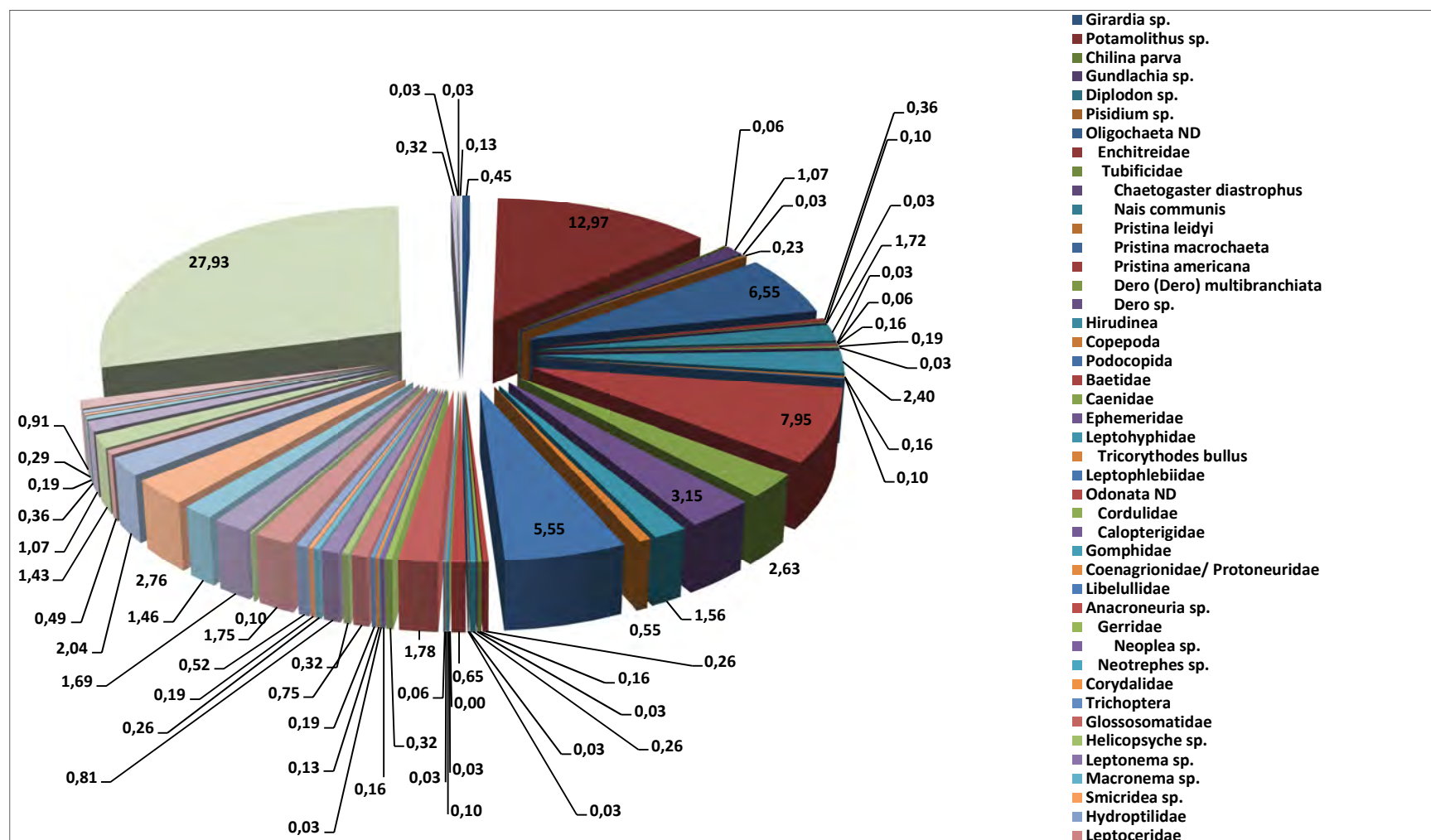


Ilustração 6-633. Abundância dos táxons coletados na Área Diretamente Afetada pelo AHE Pai Querê.

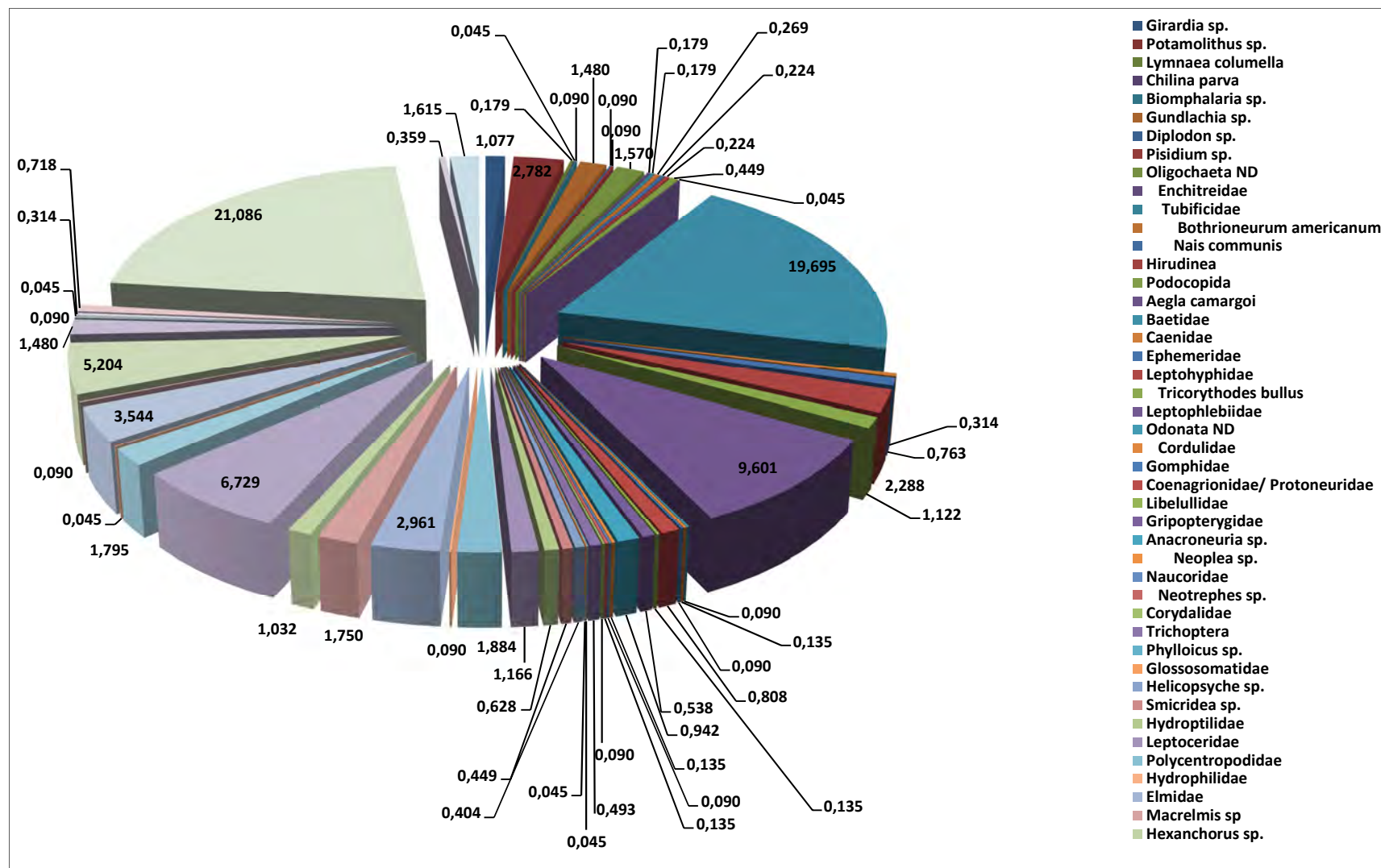


Ilustração 6-634. Abundância dos táxons coletados na Área de Influência Direta do AHE Pai-Querê.

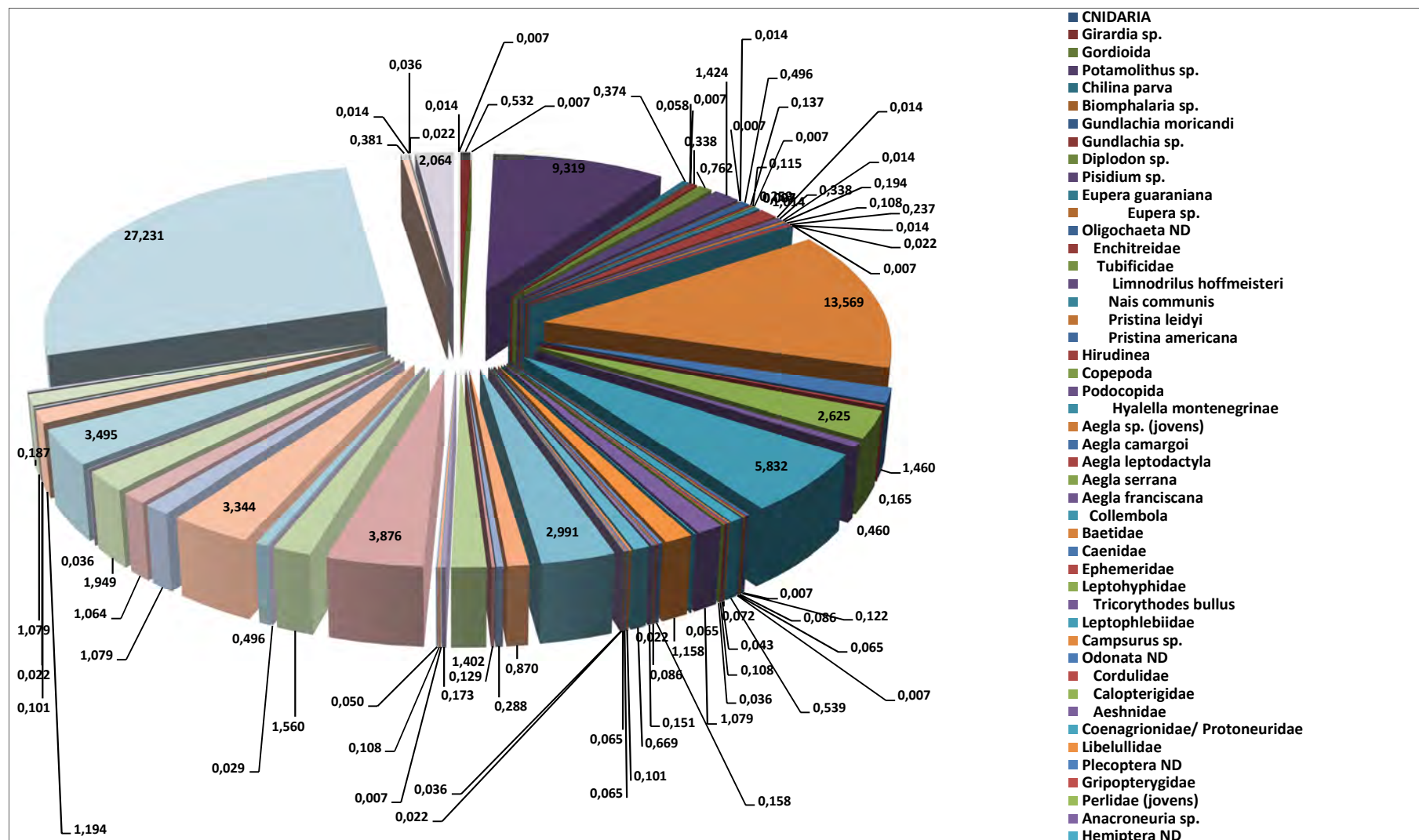


Ilustração 6-635. Abundância dos táxons coletados na Área de Influência Indireta do AHE Pai-Querê.

Na ADA (A1, A3, A7, A8, A9, A10, A11, A18, A19, A38 e A50), os organismos mais abundantes em relação aos demais, foram Chironimidae ($Di=46,146\text{ind.m}^{-2}$; $RD=27,927\%$; Muito Numerosa) e *Potamolithus* sp. ($Di=21,438\text{ind.m}^{-2}$; $RD=12,974\%$; Numerosa), sendo estes os organismos dominantes na comunidade em questão. Oligochaeta ND ($Di=10,826\text{ind.m}^{-2}$; $RD=6,552\%$), Baetidae ($Di=13,131\text{ind.m}^{-2}$; $RD=7,947\%$) e Leptophlebiidae ($Di=9,165\text{ind.m}^{-2}$; $RD=5,547\%$) foram enquadrados como espécies Pouco Numerosas. Os demais táxons foram enquadrados como Raro ou Escasso, com abundância relativa inferior a 5%. Não foi verificada a presença de caranguejos endêmicos do gênero *Aegla* e Amphipoda do gênero *Hyaella*. Porém, o bivalve *Anodontites tenebricosus* ($N=1$; Rara), única espécie encontrada e que está ameaçada de extinção, foi coletada na ADA, na A19, rio Lava-Tudo, São Joaquim/SC.

Para a AID, os resultados foram semelhantes, sendo Chironomidae o táxon mais abundante e dominante em relação aos demais organismos ($Di=25,119\text{ind.m}^{-2}$; $RD=21,086\%$), enquadrado como Muito Numerosa. Baetidae representou cerca de 20% da abundância total de táxons na AID, sendo categorizado como Numerosa ($Di=23,529\text{ind.m}^{-2}$; $RD=19,625\%$). Leptophlebiidae ($Di=11,469\text{ind.m}^{-2}$; $RD=9,601\%$) e *Microcyloepus* sp. ($Di=8,039\text{ind.m}^{-2}$; $RD=6,729\%$) foram enquadrados como Pouco Numerosa. Os demais táxons foram categorizados como Escassa ou Rara. Das espécies endêmicas, apenas o caranguejo *Aegla camargoi* ($N=1$; Rara) esteve presente nas amostras da AID. Esta espécie foi encontrada na A13, no rio Pelotas, Bom Jesus/RS.

Novamente, na AII Chironomidae foi o táxon mais abundante em relação aos demais organismos, sendo enquadrado como Muito Numerosa, representando aproximadamente 27% da abundância total ($Di=202,967\text{ind.m}^{-2}$; $RD=27,231\%$). Também na AII, Baetidae foi o segundo grupo mais abundante quando comparado aos demais ($Di=101,135\text{ind.m}^{-2}$; $RD=13,569\%$). *Potamolithus* sp. ($Di=69,460\text{ind.m}^{-2}$; $RD=9,319\%$) e Leptophlebiidae ($Di=43,466\text{ind.m}^{-2}$; $RD=5,832\%$) foram enquadradas como Pouco Numerosa, sendo os demais táxons categorizados como Escassa ou Rara. Os demais caranguejos aeglídeos, o anfípoda *Hyaella montenegrina* e o bivalve *Eupera guaraniana*, todos endêmicos, foram encontrados na ADA e são discutidos num item a parte neste estudo.

A dominância de Chironomidae também foi verificada por Silva *et al.* (2007) em período de estiagem (maio e junho de 2003), em coletas realizadas no córrego Varge Limpa (SP). Os autores também verificaram a predominância de oligoquetos das famílias Naiadidae e Tubificidae, também encontrados no presente estudo, porém com baixa abundância relativa.

Da mesma forma, Pereira *et al.* (2003) também verificaram a predominância de Chironomidae em coletas no arroio Maratá (RS), assim como coleópteros da família Elmidae e efemerópteros das famílias Baetida e Leptophlebiidae, também com abundância relativa considerável neste estudo, em especial na AID e na AII.

Odete *et al.* (1991), em estudo realizado no córrego da Perdizes (SP), mencionam a dominância dos dípteros, onde os mesmos representaram cerca de 40% da abundância total, sendo Chironomidae o grupo responsável por esta dominância. Outro grupo bastante dominante e com altas densidades foi Hydracarina. No presente estudo também foram verificadas a presença de ácaros, porém de menor abundância.

A dominância de Chironimidae confirma o padrão frequentemente encontrado em riachos tropicais e subtropicais.

A Ilustração 6-636 apresenta de forma comparativa os percentuais de cada classe de enquadramento por área (ADA, AID e AII), donde se pode observar que existe uma semelhança entre os percentuais de enquadramento nestas áreas.

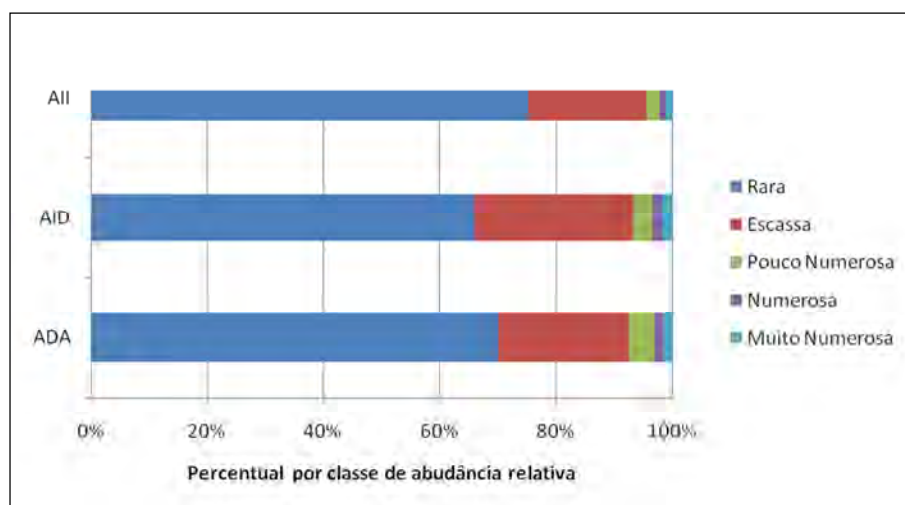


Ilustração 6-636. Percentual das classes de abundância relativa para a ADA, AIA e AII.

C.1.b 2ª Campanha

Durante a segunda campanha de coleta foram capturados 28.205 organismos, os quais foram determinados até o menor nível taxonômico possível totalizando 107 táxons, classificados em seis filos, a saber: Platyhelminthes, Nematomorpha, Mollusca, Anellida, Crustacea e Arthropoda.

As áreas aquáticas A13 (rio Pelotas, Bom Jesus/RS) e A24 (rio Lava-Tudo, Urupema/SC) foram as áreas que apresentaram o maior número de táxons (48), seguidos por A23 (rio Lava-Tudo, Urupema/SC - 41 táxons) e A22 (rio Lava-Tudo, Urupema/SC - 38 táxons). As áreas aquáticas A03 (rio Pelotas, Lages/SC) e A50 (rio Pelotas, São Joaquim/SC) foram as que apresentaram o menor número de táxons (seis e oito respectivamente), seguidas por A30 (rio São Mateus/SC - 11 táxons), A7 (rio Pelotas, Lages/SC), A14 (rio Pelotas, São Joaquim /SC) e A38 (rio dos Touros, Bom Jesus/RS) ambas com 12 táxons. As demais áreas aquáticas apresentaram entre 17 e 37 táxons, e seus respectivos valores podem ser verificados no Quadro 6-93.

Com relação à abundância total dos macroinvertebrados aquáticos, a A48 (rio Lajeado, Bom Jardim da Serra/SC) e a A24 foram as que apresentaram maior valor, 2.452 e 2.298 indivíduos respectivamente. Os altos valores de abundância para estas áreas ocorreram em decorrência da grande abundância de Chironomidae (782 espécimes) e de *Potamolithus* sp. (327 espécimes) para a A24, e Baetidae (1.427 espécimes) e Chironomidae (274 espécimes) para a A48. As áreas aquáticas A35, A16 e A34 também apresentaram altos valores de abundância, respectivamente: 1.740 (930 espécimes de Baetidae), 1.487 (300 espécimes de *Potamolithus* sp.) e 1.066 (463 espécimes de Chironomidae). Os demais valores de abundância total por área aquática pode ser verificado no Quadro 6-93 e na Ilustração 6-631.

Quadro 6-95. Número total de táxons e abundância total dos macroinvertebrados aquáticos coletados meio de amostrador de Hess nas 45 áreas aquáticas (A) durante a segunda campanha de coleta.

Área Aquática	Número de Táxons	Abundância Total	Área Aquática	Número de Táxons	Abundância Total
A1	8	44	A28	29	560
A3	6	16	A29	23	589
A7	12	63	A30	11	668
A8	17	102	A31	19	454
A9	17	96	A32	21	268
A10	29	337	A33	31	263
A11	18	133	A34	32	1066
A12	17	245	A35	37	1740
A13	48	1963	A36	34	698
A14	12	131	A37	25	363
A15	30	888	A38	12	53
A16	33	1487	A39	28	512
A17	17	665	A40	19	414
A18	29	217	A41	17	578
A19	22	398	A42	29	640
A21	34	590	A43	25	798
A22	38	857	A44	24	662
A23	41	788	A45	20	474
A24	48	2298	A46	19	476
A25	26	538	A47	24	786
A26	24	300	A48	37	2452
A27	22	937	A49	21	580
			A50	8	20

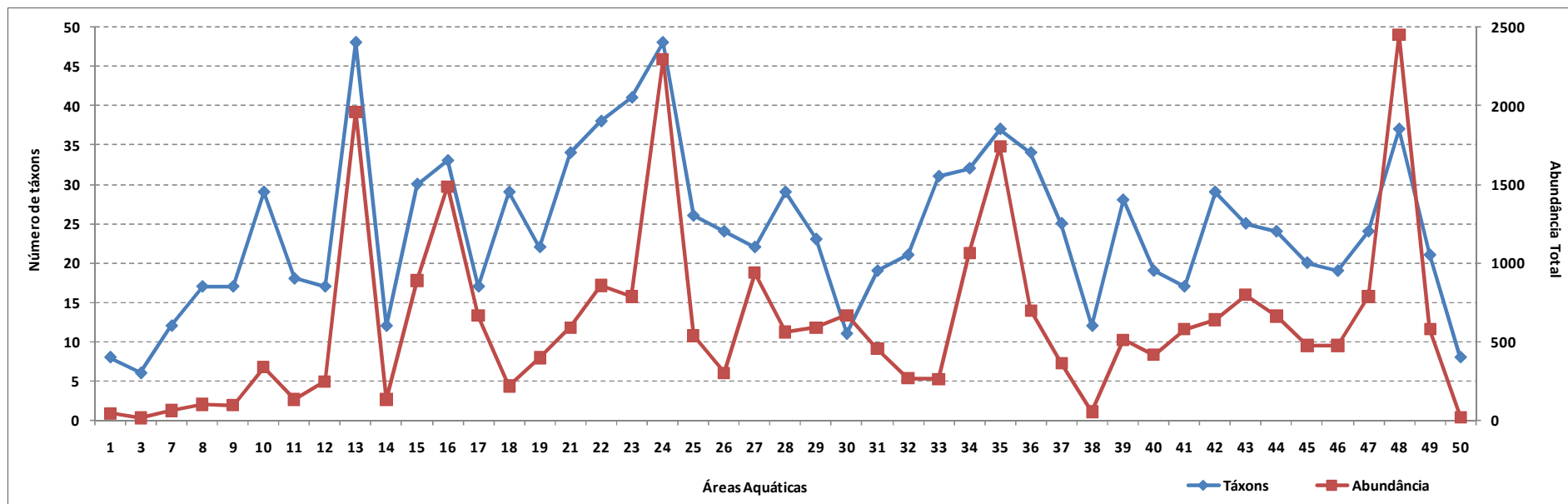


Ilustração 6-637. Número total de táxons e abundância total dos macroinvertebrados aquáticos coletados por meio de amostrador de Hess nas 45 áreas aquáticas durante a segunda campanha de coleta.

A abundância total e relativa por filo, somando-se as áreas aquáticas, encontra-se discriminado no Quadro 6-96 e na Ilustração 6-632. Dos 28.205 indivíduos capturados, o filo Arthropoda foi o mais abundante e dominante, representando cerca de 90% (N=25.658; RD=90,97%) de todos os organismos, seguido por Mollusca (N=1.583; RD=5,612%). Os demais filios juntos representaram menos de 4% do total de indivíduos capturados (N=964; RD=3,418%).

Quadro 6-96. Abundância relativa por Filo determinado somando-se todas as áreas aquáticas. Segunda campanha de coleta.

Filos	N	RD (%)
Platyhelminthes	349	1,237
Nematomorpha	21	0,074
Mollusca	1.583	5,612
Annelida	307	1,088
Crustacea	287	1,018
Arthropoda	25.658	90,970
Total	28.205	100,000

Legenda: N=abundância;
RD=abundância ou densidade relativa).

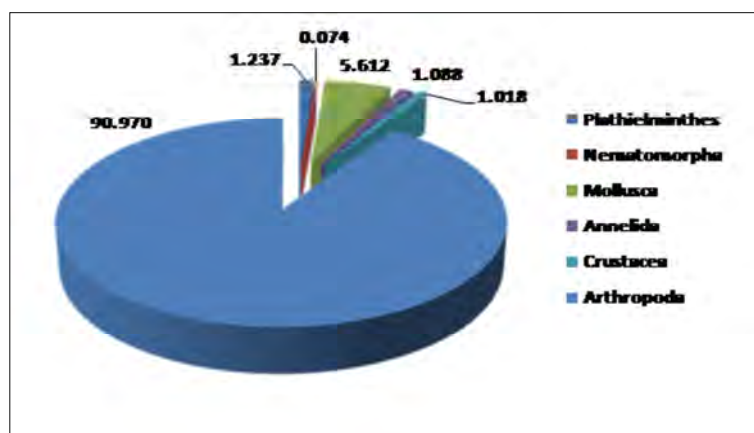


Ilustração 6-638. Abundância ou densidade relativa (%) dos Filos de macroinvertebrados aquáticos encontrados nas 45 áreas aquáticas. Segunda campanha de coleta.

Os valores de abundância por réplica, a densidade média e desvio padrão, assim como a densidade relativa dos táxons e o respectivo enquadramento em classes de abundância relativa por área aquática, encontra-se discriminado no Apêndice T (ver Volume de Apêndices). No mesmo apêndice, encontram-se as ilustrações das densidades médias e erro padrão dos táxons determinados por área aquática.

A abundância, densidade média, abundância relativa e o respectivo enquadramento em classes de abundância relativa dos táxons determinados na Área Diretamente Afetada (ADA), Área de Influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (AII) encontram-se discriminados no Apêndice U (ver Volume de Apêndices) (Ilustração 6-633, Ilustração 6-640 e Ilustração 6-635).

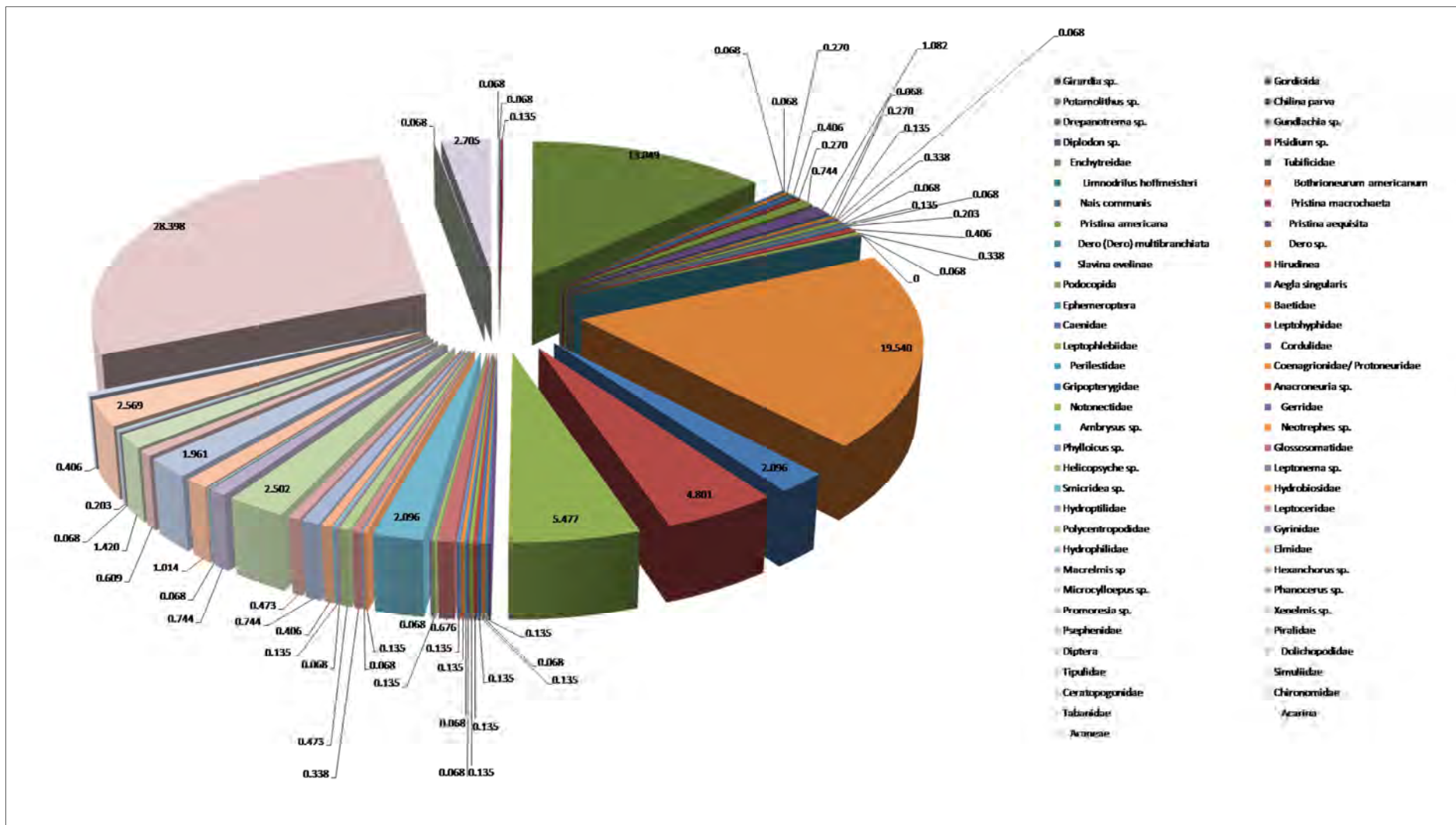


Ilustração 6-639. Abundância dos táxons coletados durante a segunda campanha de coleta na Área Diretamente Afetada pelo AHE Pai Querê.

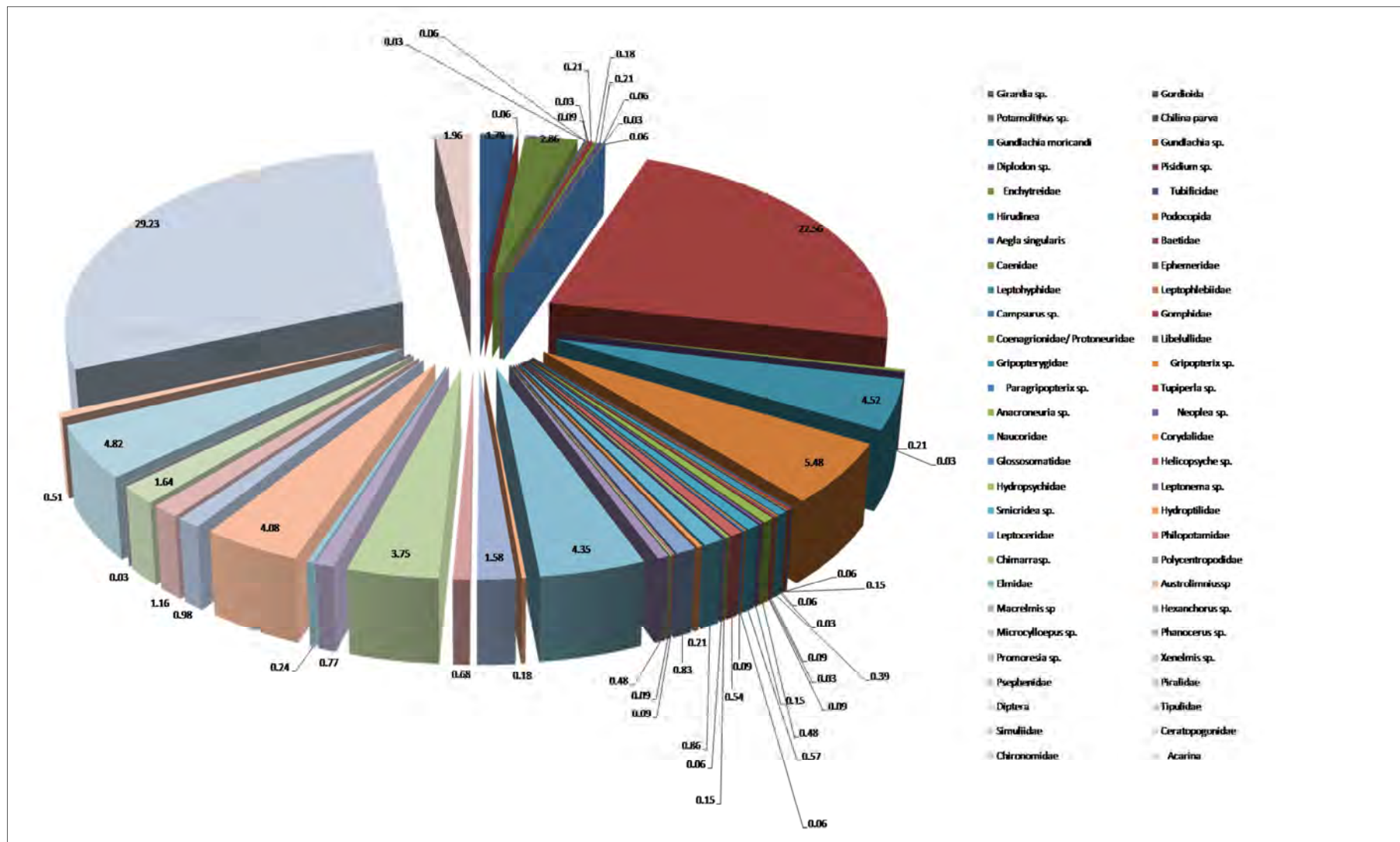


Ilustração 6-640. Abundância dos táxons coletados na Área de Influência Direta do AHE Pai-Querê.

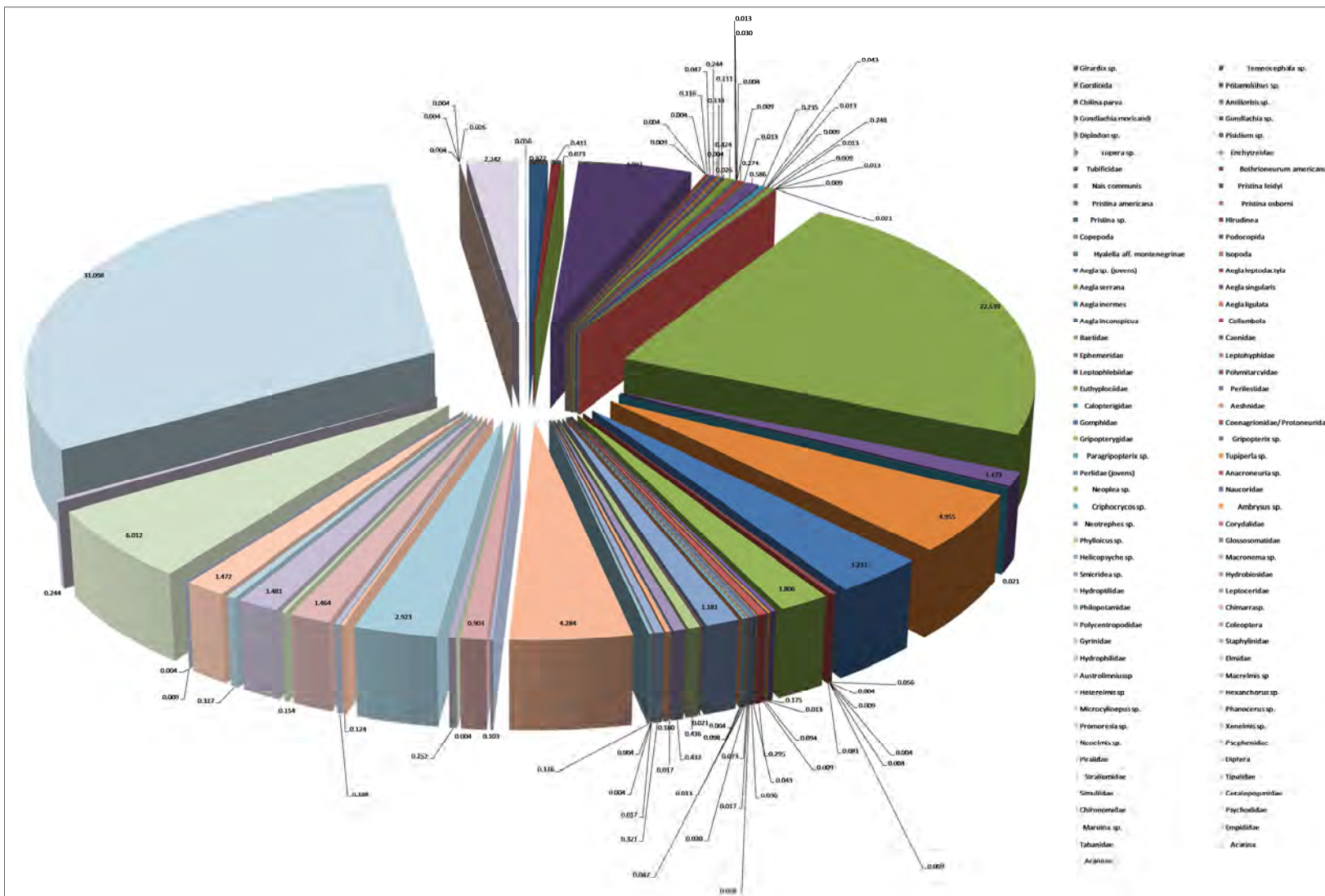


Ilustração 6-641. Abundância dos táxons coletados na Área de Influência Indireta do AHE Pai-Querê.

Os resultados obtidos para a ADA, AID e AII foram muito semelhantes àqueles encontrados pela primeira campanha de coleta.

Na ADA (A1, A3, A7, A8, A9, A10, A11, A18, A19, A38 e A50), os organismos mais abundantes em relação aos demais, foram Chironimidae ($Di=22,51\text{ind.m}^{-2}$; $RD=28,398\%$; Muito Numerosa), Baetidae ($Di=15,489\text{ind.m}^{-2}$; $RD=19,540\%$; Numerosa) e *Potamolithus* sp. ($Di=10,3446\text{ind.m}^{-2}$; $RD=13,049\%$; Numerosa), sendo estes os organismos dominantes na comunidade em questão. Leptophlebiidae ($Di=4,341\text{ind.m}^{-2}$; $RD=5,477\%$) foi o único táxon enquadrado como Pouco Numeroso. Os demais táxons foram enquadrados como Raro ou Escasso, com abundância relativa inferior a 5%. Foi verificada a presença de um único indivíduo do caranguejo endêmico *Aegla singularis* na área aquática 11 (rio Pelotas, São Joaquim/SC). Apesar de não terem sido coletados pelo amostrador, exemplares do bivalve *Anodontites tenebricosus* (ameaçado de extinção) foram encontrados junto a um pescador, que os utilizava como isca para a pesca na área aquática 19 (rio Lava-Tudo, São Joaquim/SC).

Para a AID (A12, A13, A42 e A39), os resultados foram semelhantes, sendo Chironomidae e Baetidae os táxons mais abundantes e dominantes em relação aos demais organismos (Chironomidae: $Di=52,631\text{ind.m}^{-2}$, $RD=29,226\%$; Baetidae: $Di=40,626\text{ind.m}^{-2}$; $RD=22,560\%$), enquadrados como Muito Numerosos. Leptophlebiidae ($Di=9,862\text{ind.m}^{-2}$; $RD=5,476\%$) foi enquadrado como Pouco Numeroso. Os demais táxons foram categorizados como Escasso ou Raro. Das espécies endêmicas, apenas o caranguejo *Aegla singularis* ($N=1$; Rara) esteve presente nas amostras da AID, encontrada na A13 (rio Pelotas, Bom Jesus/RS).

Novamente, na AII Chironomidae foi o táxon mais abundante em relação aos demais organismos, sendo enquadrado como Muito Numerosa, representando aproximadamente 31% da abundância total ($Di=389,480\text{ind.m}^{-2}$; $RD=31,098\%$). Também na AII, Baetidae foi o segundo grupo mais abundante quando comparado aos demais ($Di=282,289\text{ind.m}^{-2}$; $RD=22,539\%$), assim como Chironomidae foi enquadrado em Muito Numeroso. Simullidae foi o único táxon enquadrado como Pouco Numeroso ($Di=75,302\text{ind.m}^{-2}$; $RD=6,012\%$), sendo os demais táxons categorizados como Escasso ou Raro. Os demais caranguejos aeglídeos e o anfípoda *Hyalella* aff. *Montenegrina*, endêmicos da área estudada, foram encontrados na ADA e são discutidos num item a parte deste trabalho.

Da mesma forma como observado na primeira campanha de coleta, a Ilustração 6-636 apresenta de forma comparativa os percentuais de cada classe de enquadramento por área (ADA, AID e AII), donde se pode observar que existe uma semelhança entre os percentuais de enquadramento nestas áreas.

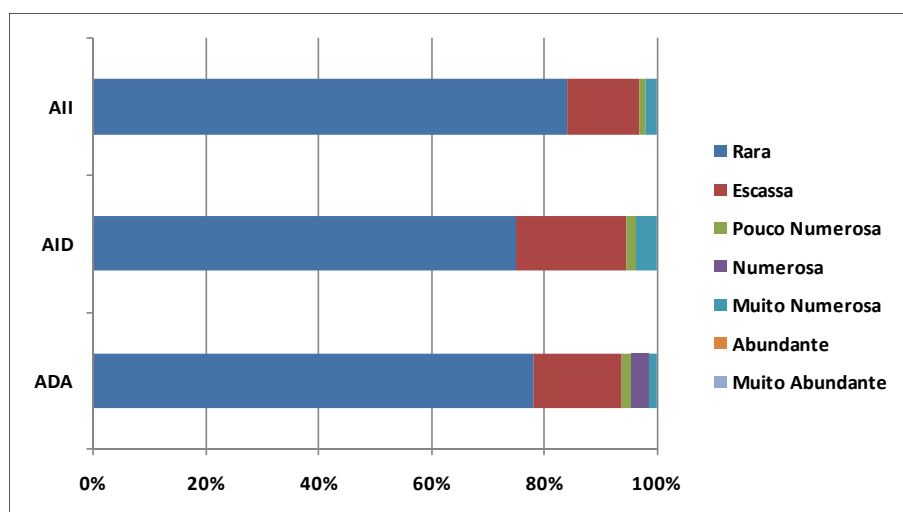


Ilustração 6-642. Percentual das classes de abundância relativa para a ADA, AIA e AII obtidas na segunda campanha de coletas de macroinvertebrados aquáticos.

No que se refere as coletas realizadas junto ao substrato de macrófitas marginais, estas encontram-se discriminadas no Quadro 6-97.

Quadro 6-97. Número total de táxons e abundância total dos macroinvertebrados aquáticos coletados junto a macrófitas aquáticas nas áreas aquáticas em que foi possível a coleta das mesmas (A) durante a segunda campanha de coleta.

Área Aquática	Macrófita	Número de Táxons	Abundância Total
7	Não determinada	1	12
11	<i>Eleocharis</i> sp.	13	45
12	<i>Eryngium</i> sp.	7	41
13	<i>Eleocharis</i> sp.	13	44
15	Poaceae	4	4
16	Poaceae	4	49
17	Cyperaceae	9	28
19	<i>Eleocharis</i> sp.	15	85
22	<i>Eryngium</i> sp.	6	45
23	<i>Eryngium</i> sp.	6	50
24	<i>Potamogetum</i> sp.	13	819
25	<i>Eryngium</i> sp.	6	33
26	Poaceae	10	47
27	<i>Eleocharis</i> sp.	2	3
28	<i>Eleocharis</i> sp.	11	42
29	<i>Eryngium</i> sp.	3	3
30	Não determinada	1	1

Quadro 6-97. Número total de táxons e abundância total dos macroinvertebrados aquáticos coletados junto a macrófitas aquáticas nas áreas aquáticas em que foi possível a coleta das mesmas (A) durante a segunda campanha de coleta. (Continuação).

Área Aquática	Macrófita	Número de Táxons	Abundância Total
31	<i>Eleocharis</i> sp.	5	36
32	Cyperaceae	8	10
33	<i>Eryngium</i> sp.	2	2
34	Poaceae	22	252
35	<i>Myriophillum</i> sp. e Não Determinada	19	392
36	<i>Eleocharis</i> sp.	5	15
37	<i>Eryngium</i> sp.	17	90
39	<i>Eryngium</i> sp.	9	196
40	Cyperaceae	5	34
41	<i>Eleocharis</i> sp. e Poaceae	5	34
42	Poaceae	2	4
43	Não determinada	13	739
44	Poaceae	9	99
45	Não determinada	5	72
46	Poaceae	8	25
47	Cyperaceae	3	3
48	Cyperaceae	13	95
49	Poaceae	4	4

Os valores de abundância, abundância relativa e o respectivo enquadramento em classes de abundância relativa dos macroinvertebrados aquáticos coletados em macrófitas aquáticas encontram-se no Apêndice U (ver Volume de Apêndices).

Diferentemente da primeira campanha de coleta, onde as macrófitas situadas nas margens da maioria dos pontos de coleta encontravam-se secas, em decorrência de um longo período sem chuvas, na segunda campanha, foi possível a coleta destas na maioria das áreas aquáticas amostradas. De um total de 45 áreas aquáticas, não foram realizadas a coleta de macrófitas em 10 áreas pela dificuldade de encontrá-las nestas, basicamente em função do nível da água ou da ausência das mesmas. Dentre as áreas de amostragem não coletadas, oito constituem a ADA: A01, A03, A08, A09, A10, A18, A38 e A50. As outras duas áreas aquáticas onde não foram realizadas a coleta de macrófitas estão da AII (A14 e A21), sendo as quatro áreas da AID amostradas.

Dentre as macrófitas coletadas e determinadas, constatou-se que aquelas em que foram encontrados o maior número de táxons situavam-se na nascente do rio postinho (Poaceae; A34; 22 táxons), nascente do rio Pelotas (*Myriophillum* sp. e macrófita não determinada; A35; 19 táxons) e nascente do rio Barrinha (*Eryngium* sp.; A37; 17 táxons). Com relação a abundância total de táxons coletados

nas macrófitas, as seguintes áreas apresentaram valores de abundância superior a 100 indivíduos: A24 (819 espécimes), A43 (739 espécimes), A35 (392 espécimes), A34 (252 espécimes) e A39 (196 espécimes). Na A24 (*Potamogetum* sp.), dos 819 espécimes coletados, 427 foram Chironomidae e 231 Simuliidae; A43 (Macrófita não determinada), foram 621 indivíduos pertencentes a Simuliidae; A35 (*Myriophyllum* sp. e macrófita não determinada), devido ao crustáceo endêmico *Hyaella* aff. *Montenegrina*, com 266 indivíduos; A34 (Poaceae), foram 66 representantes de Baetidae e 72 de Chironomidae; e, A39, 161 exemplares de Simuliidae (Quadro 6-79 e Apêndice 3).

O táxon que mais vezes apareceu nas 35 áreas aquáticas onde foram coletados macroinvertebrados associados a macrófitas foi Chironomidae (27 áreas), seguido por Simuliidae, Enchytreidae e Leptohyphidae (ambos em 15 áreas), *Microcylloepus* sp. (em 17 áreas) Gripopterygidae (14 áreas) e finalmente, Baetidae (13 áreas). Os demais táxons encontrados estiveram presentes em 10 ou menos áreas aquáticas (Apêndice 3). Os resultados obtidos para os macroinvertebrados associados a macrófitas aquáticas são semelhantes aos de Takeda et al. (2003), Neiff (2003) e Souza-Franco e Takeda (2000), donde constata-se a predominância de Chironomidae e Simuliidae entre outros.

Takeda et al. (2003) estudando invertebrados associados a macrófitas aquáticas (*Paspalum rapens*, *P. stratiotes*, *Salvinia* sp., *Eichhornia azurea*, *E. crassipes*) e de planície de inundação do alto rio Paraná, observou que a predominância de Cladocera, Ostracoda, Chironomidae e Oligochaeta. Neiff (2003) constataram em *E. azurea* coletadas no rio Paraguai altos valores de abundância média de dípteros Chironomidae e Hydroptilidae, além de crustáceos Lepthesteridae.

Em estudo realizado na foz do rio Caracu, afluente do rio Paraná, Souza-Franco e Takeda (2000), constataram em *Paspalum rapens* a predominância nas amostras de gastrópodes ancilídeos, planorbídeos e ampularídeos, oligoquetos da família Naididae, efemerópteros da família Baetidae, Lepidópteros da família Pyralidae, dípteros Simuliidae e coleópteros Noteridae, além de Araneae e Hydracarina. Volkmer-Ribeiro et al. (1984) verificaram em raízes de *Eichhornia azurea* dos rios Cai e Bom Jardim, valores máximos de densidade (número de espécimes/100g raiz seca) de gastrópodes do gênero *Heleobia* (1,658, rio Cai; 7,866 rio Bom Jardim), crustáceos Copepoda (0,450, rio Cai) e Ostracoda (0,360, rio Bom Jardim), e representantes de Diptera (6,010, rio Cai; 7,370, rio Bom Jardim).

C.2 Constância de Dajoz (1983) e Frequências de Ocorrências

C.2.a 1ª Campanha

O enquadramento segundo a constância de Dajoz (1983) para as 45 áreas aquáticas, o mesmo enquadramento foi realizado para a ADA, AID e AII. No Apêndice V constam as tabelas com os valores de frequência relativa para a ADA, AID e AII, e os enquadramentos segundo Dajoz (ver Volume de Apêndices).

O táxon mais frequente nas amostras da ADA, AID e AII foi também aquele de maior abundância relativa, Chironomidae.

Chironomidae apareceu em cerca de 50% (51,516%) das amostras da ADA, sendo classificada como Constante segundo Dajoz (1983). Outros seis táxons estiveram presentes entre 25 e 50% das amostras, sendo classificados como Acessória: Baetidae (40,909%), Oligochaeta ND (39,394%),

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Leptophlebiidae (31,818%), *Microcylloepus* sp. (31,818%), Caenidae (28,788%) e *Potamolithus* sp. (27,273%). Os demais táxons apresentaram menos de 25% de ocorrência nas amostras.

O percentual de Chironomidae nas amostras foi ainda maior na AID, sendo encontrados em cerca de 90% das amostras (87,500%). A ADA foi à área que apresentou maior percentual de táxons categorizados como Constante (6). Os demais táxons mais frequentes nas amostras foram: Baetidae (70,833%), *Microcylloepus* sp. (66,667%), *Xenelmis* sp. (62,500%), Leptophlebiidae (62,500%) e Psephenidae (54,167%). Outros 13 táxons apresentaram-se frequentes entre 25 e 50% das amostras, sendo classificados na categoria Acessória. Destes, merece destaque os coleópteros da família Elmidae, composta basicamente por espécimes adultos, família a qual pertence *Microcylloepus* sp e *Xenelmis* sp.

Na AII, novamente Chironomidae (61,667%) e Baetidae (57,222%) foram os táxons mais frequente nas amostras, sendo categorizados como Constante. Onze táxons foram enquadrados na categoria Acessória, com destaque para Leptophlebiidae (48,333%), Psephenidae (45,556%) e *Microcylloepus* sp. Os demais táxons ocorreram em menos de 25% das amostras.

A Ilustração 6-643 apresenta o percentual de classes de enquadramento para a ADA, AID e AII, onde se constata o predomínio de táxons categorizados como Acidental.

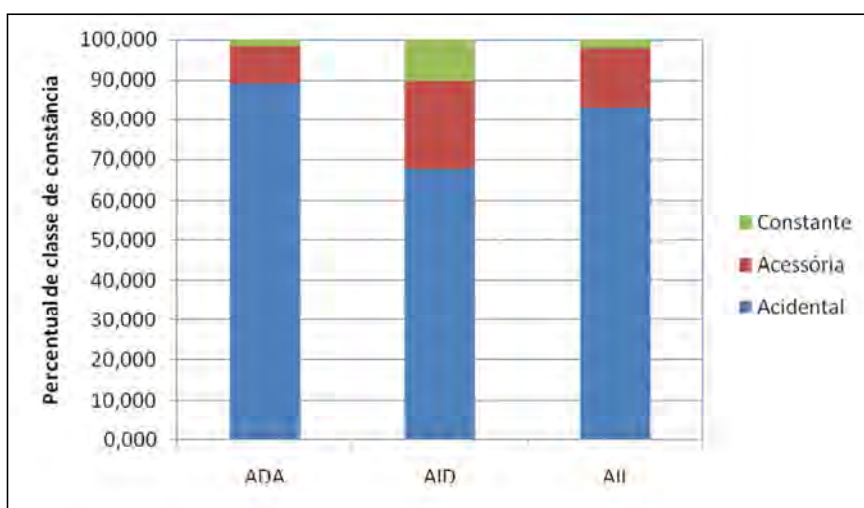


Ilustração 6-643. Percentual de cada classe de constância para a ADA, AID e AII.

Quando consideramos a frequência de ocorrência de um táxon em relação aos demais, os resultados foram semelhantes (Ilustração 6-644, Ilustração 6-645 e Ilustração 6-646).

Os resultados encontrados para estas métricas conduzem a algumas considerações. A primeira, é que Chironomidae, juntamente com Baetidae e os demais táxons categorizados como Constante, não apresentam preferência por microhabitat, uma vez que as coletas contemporizaram os diferentes microhabitats dos rios amostrados, e estes estiveram constantes em todas as amostras. A segunda consideração vem de encontro à primeira, ou seja, a maioria dos táxons possivelmente apresenta preferência por microhabitat, uma vez que estiveram presentes em menos de 25% das amostras.

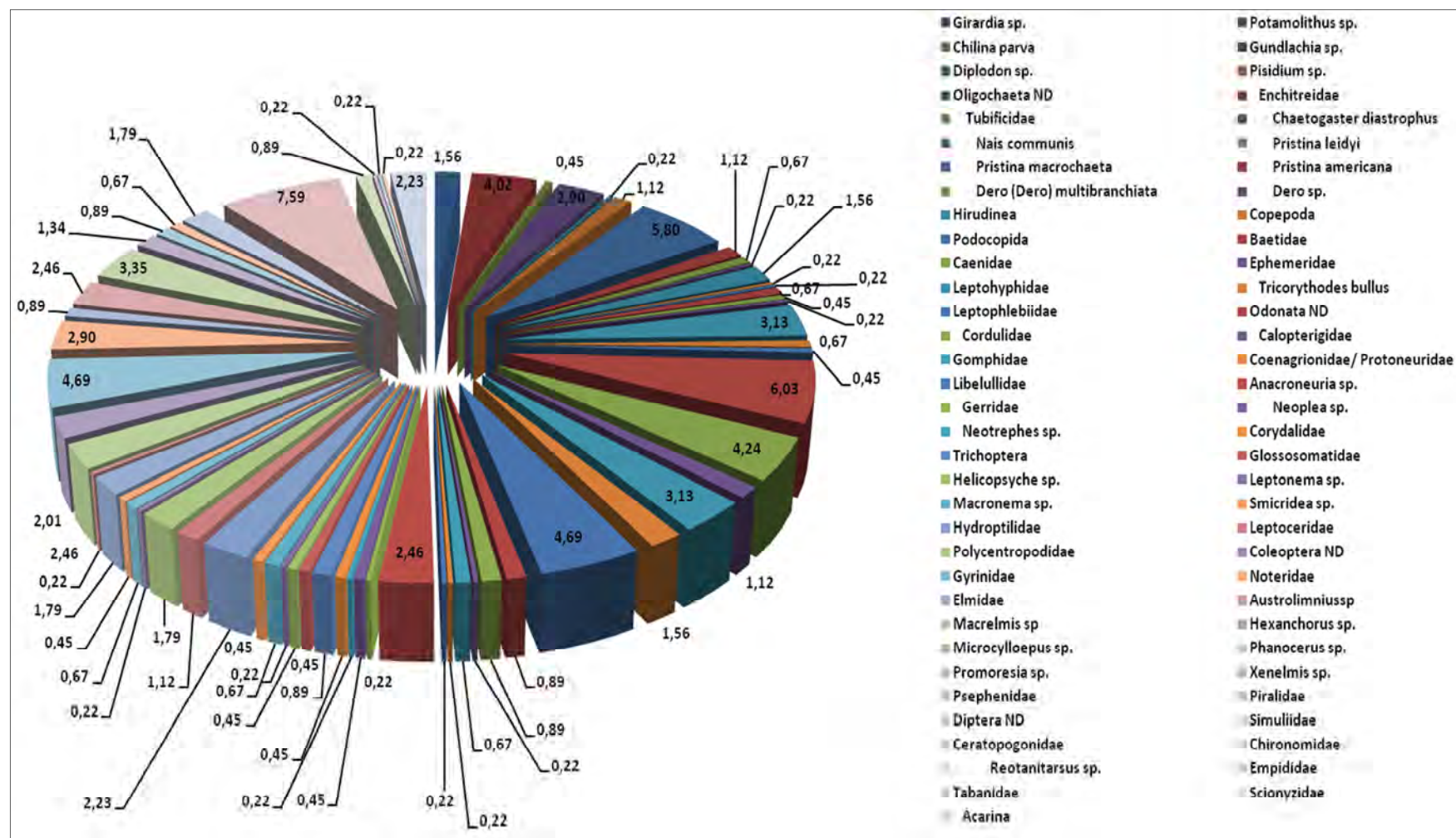


Ilustração 6-644. Frequência reativa (%) de ocorrência dos táxons coletados na Área Diretamente Afetada pelo AHE Pai Querê.

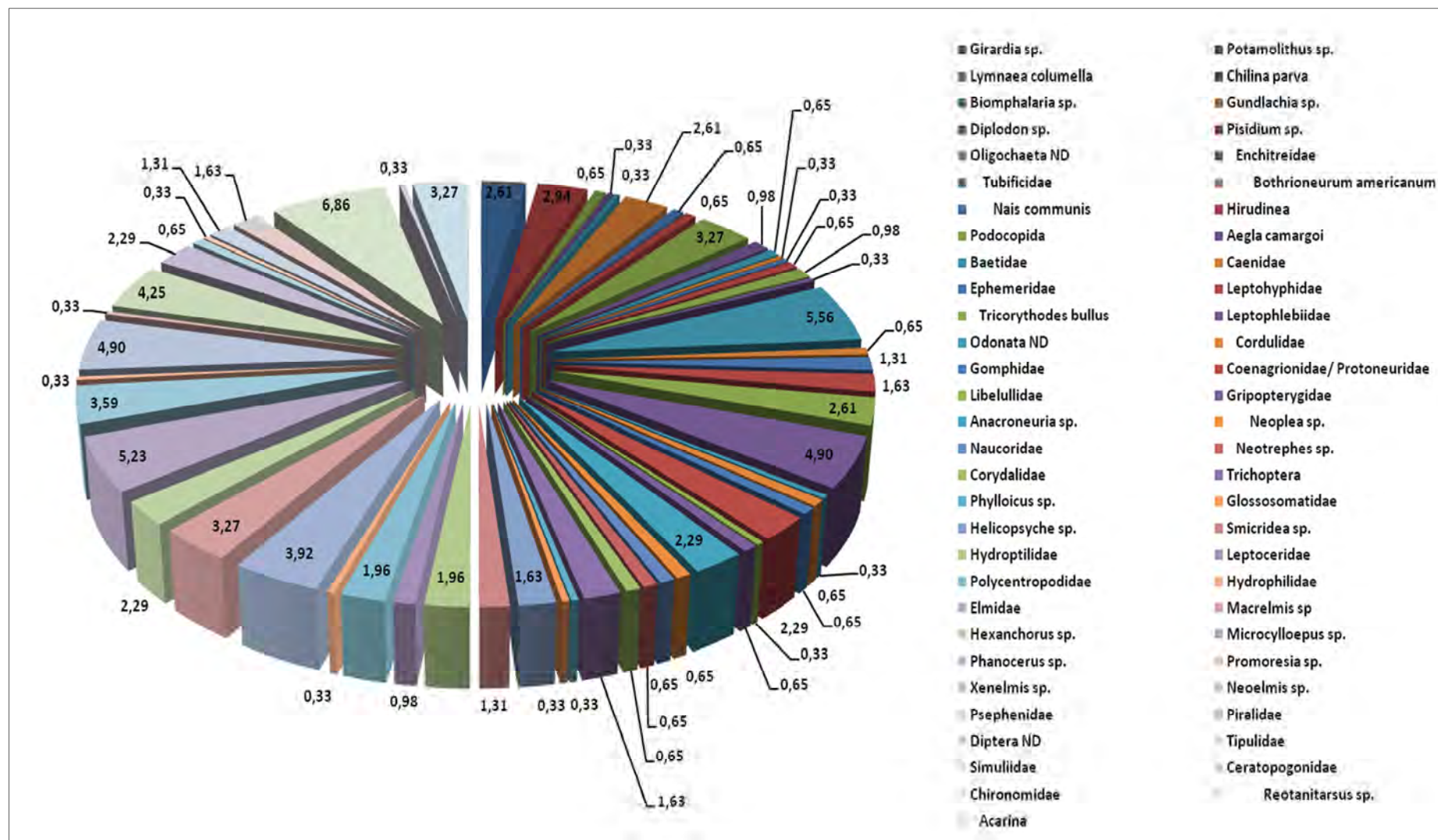


Ilustração 6-645. Frequência relativa (%) de ocorrência dos táxons coletados na Área de Influência Indireta do AHE Pai Querê.

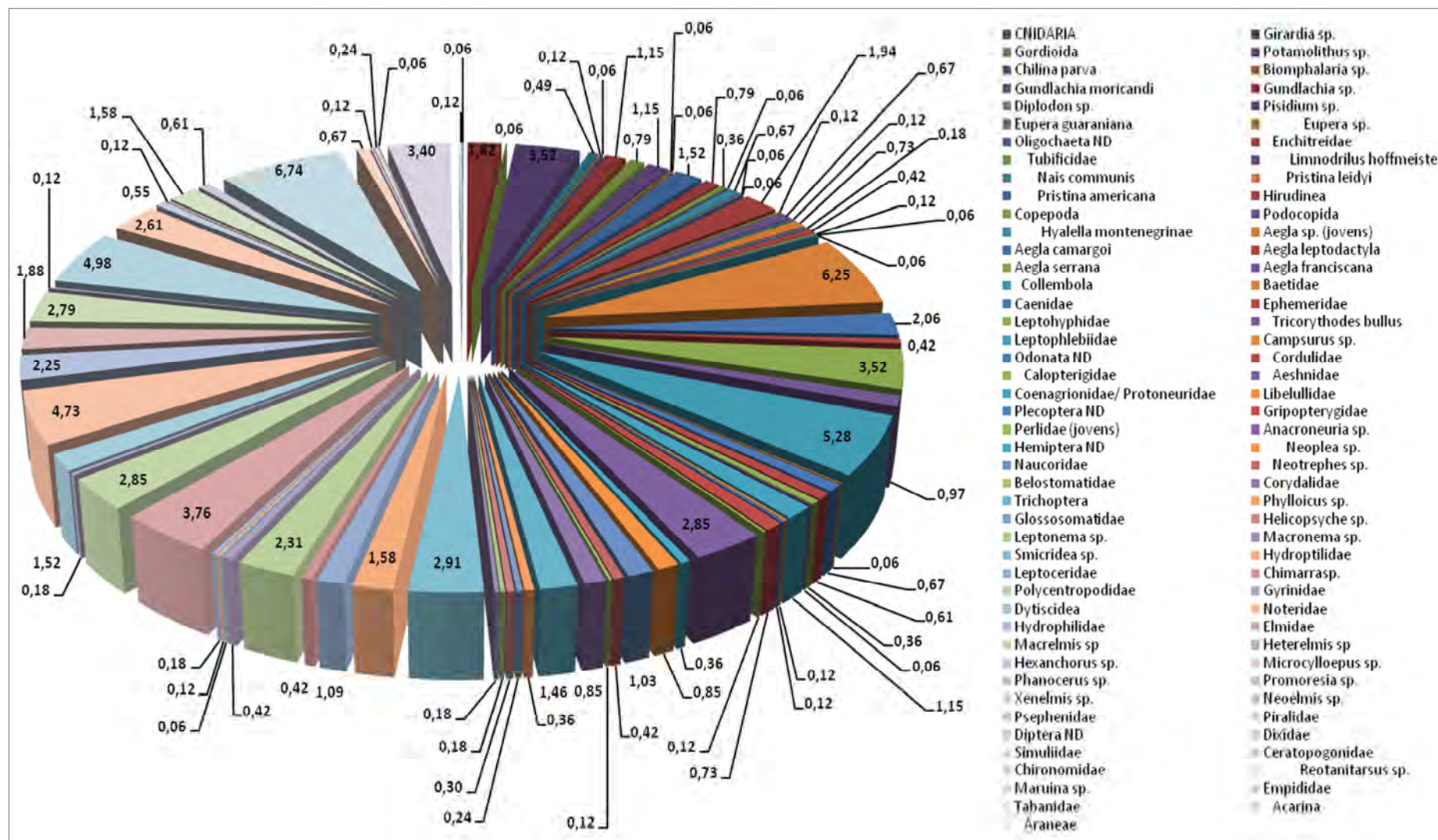


Ilustração 6-646. Frequência relativa (%) de ocorrência dos táxons coletados na Área de Influência Indireta do AHE Pai Querê.

C.2.b 2ª Campanha

O enquadramento segundo a constância de Dajoz (1983) para as 45 áreas aquáticas encontra-se discriminado no Apêndice W. O mesmo enquadramento foi realizado para a ADA, AID e AII, e constam no Apêndice Q. O Apêndice R apresenta as tabelas com os valores de frequência relativa de ocorrência para a ADA, AID e AII.

Os dois táxons mais frequentes nas amostras da ADA, AID e AII foram também aqueles de maior abundância relativa, Chironomidae e Baetidae.

Chironomidae apareceu em cerca de 73% (72,727%) das amostras da ADA, sendo classificada como Constante segundo Dajoz (1983). Outros três táxons estiveram presentes entre 25 e 50% das amostras, sendo classificados como Acessória: Baetidae (45,450%), Leptohiphidae (36,364%) e Acarina (36,364%).

O percentual de Chironomidae nas amostras foi ainda maior na AID, sendo encontrados em cerca de 96% das amostras (95,83%). Além de Chironomidae, outros cinco táxons foram categorizados como Constante: Baetidae (75,000%), Leptohiphidae (75,000%), Diptera (70,833%), Simullidae (58,333%) e Acarina (58,333%). Outros 12 táxons apresentaram-se frequentes entre 25 e 50% das amostras, sendo classificados na categoria Acessória. Destes, merece destaque os coleópteros da família Elmidae, composta basicamente por espécimes adultos, donde encontra-se *Microcylloepus sp.*, além de Psephenidae (Coleoptera).

A AII foi a que apresentou maior quantidade de táxons categorizados como Constante nas amostras (oito), onde novamente Chironomidae (95,000%) e Baetidae (78,888%) foram os s mais frequentes. Os demais táxons categorizados como constante foram: Leptohiphidae (75,000%), Acarina (60,000%), Diptera (58,333%), *Microcylloepus sp.* (56,666%), Leptophlebiidae (52,778%) e Elmidae (52,778%). Oito táxons foram enquadrados na categoria Acessória, com destaque para, Psephenidae (45,556%) e Simullidae (43,889%). Os demais táxons ocorreram em menos de 25% das amostras.

A Ilustração 6-643 apresenta o percentual de classes de enquadramento para a ADA, AID e AII, onde se constata o predomínio de táxons categorizados como Acidental.

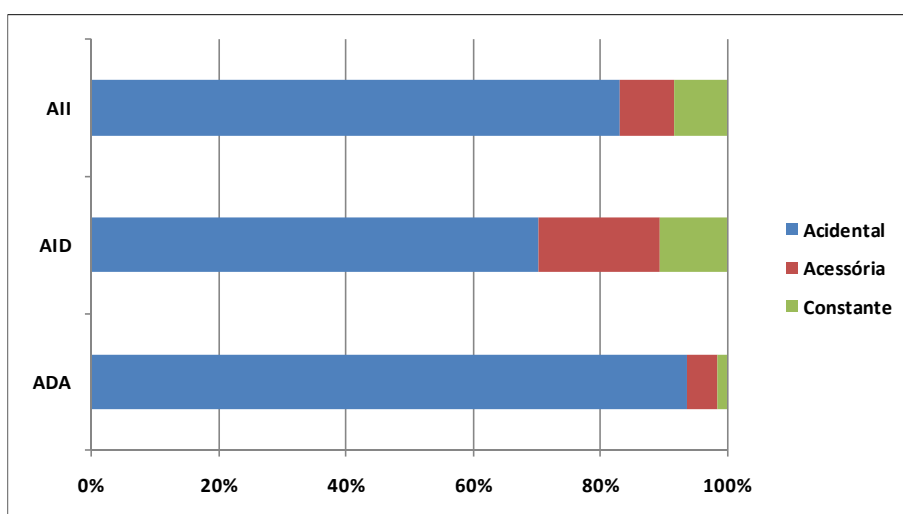


Ilustração 6-647. Percentual de cada classe de constância para a ADA, AID e AII obtidos durante a segunda campanha de coleta de macroinvertebrados aquáticos.

Quando consideramos a frequência de ocorrência de um táxon em relação aos demais (Rfi), os resultados foram semelhantes (Ilustração 6-644, Ilustração 6-645 e Ilustração 6-646).

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Como observado para a primeira campanha de coleta, os resultados encontrados para estas métricas conduzem as mesmas considerações. A primeira, é que Chironomidae, juntamente com Baetidae e os demais táxons categorizados como Constante, não apresentam preferência por microhabitat, uma vez que as coletas contemporizaram os diferentes microhabitats dos rios amostrados, e estes estiveram constantes em todas as amostras. A segunda consideração vem de encontro à primeira, ou seja, a maioria dos táxons possivelmente apresenta preferência por microhabitat, uma vez que estiveram presentes em menos de 25% das amostras.

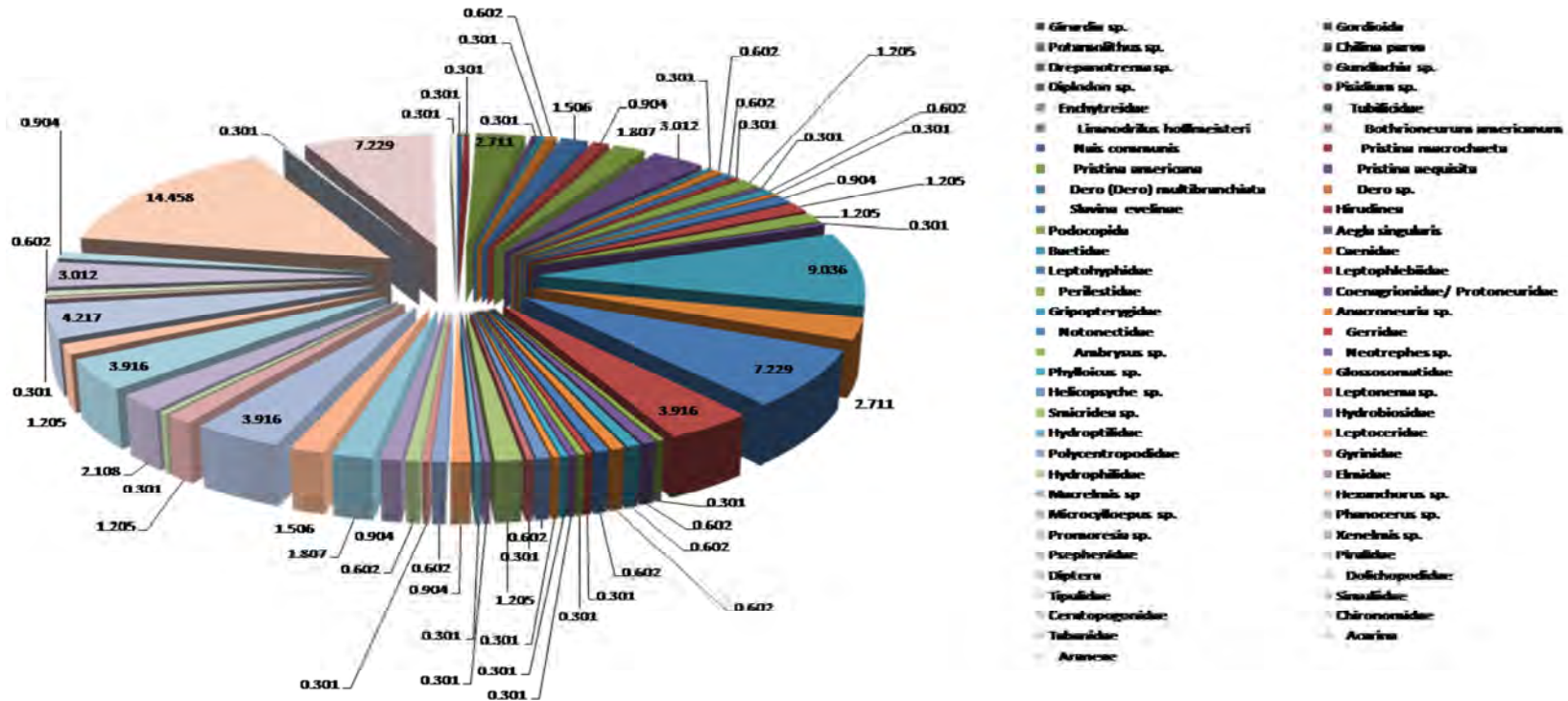


Ilustração 6-648. Frequência reativa (%) de ocorrência dos táxons coletados na Área Diretamente Afetada pelo AHE Pai Querê durante a segunda campanha de coleta.

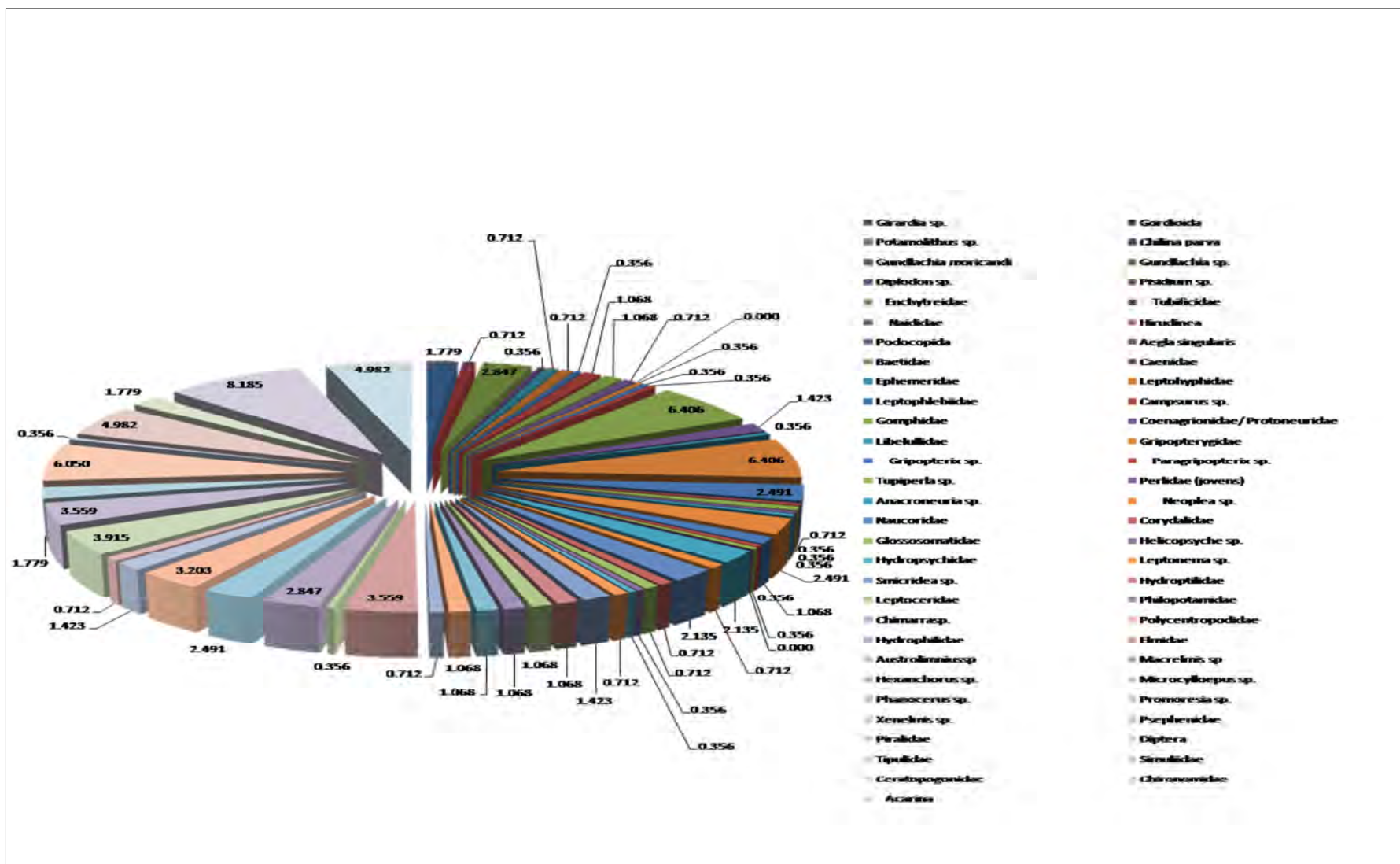


Ilustração 6-649. Frequência relativa (%) de ocorrência dos táxons coletados na Área de Influência Indireta do AHE Pai Querê durante a segunda campanha de coleta..

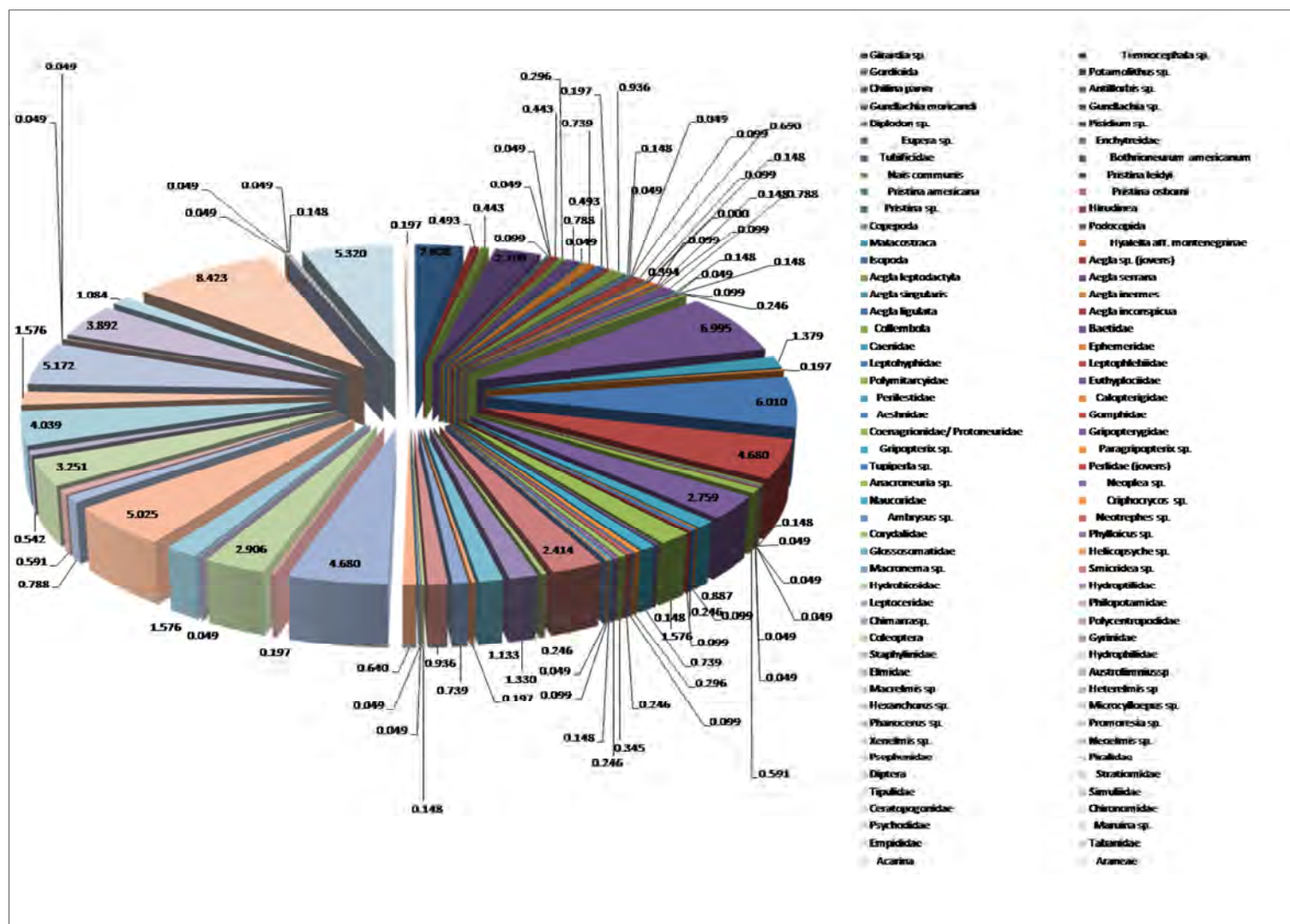


Ilustração 6-650. Frequência relativa (%) de ocorrência dos táxons coletados na Área de Influência Indireta do AHE Pai Querê.

C.3 Taxocenoses

C.3.a Platyhelminthes

Segundo Carbayo & Froehlich (2008) são citadas cinco espécies do gênero *Girardia* para o Rio Grande do Sul e não existem registros para Santa Catarina. Na região do alto rio Uruguai, os autores mencionam *Girardia schubarti* (MARCUS, 1946).

C.3.b Nematomorpha

Segundo Silva & Paes (1992), o gênero *Gordius* Linnaeus 1766 é o único citado para o Rio Grande do Sul. A espécie mencionada pelas autoras é *Gordius robustus* Leidy 1856. Este grupo é muito pouco estudado. Bolek & Coggins (2002) descreveram o ciclo parasitário de *Gordius difficilis* Montgomery 1898, e verificou que nos estágios iniciais o verme infecta invertebrados semi-aquáticos, que são pedrados por besouros, nos quais é completado o ciclo de desenvolvimento do Gordiidae. Vários exemplares de Coleoptera foram encontrados com vermes saindo da extremidade posterior. No entanto, somente estudos apurados poderão concluir sobre o ciclo destes organismos na área de estudo.

C.3.c Mollusca

Não foram detectados bivalves invasores do gênero *Corbicula*, tão quando o mexilhão dourado (*Limnoperna fortunei*).

Dentre os gastrópodes podemos citar *Pomacea* sp., que foi encontrada raramente nas amostras, sendo mais comum a presença de conchas vazias. Estes organismos não são típicos de rios de corredeira e quando são encontrados estão relacionados aos habitats laterais, como canais secundários, poças de água, banhados.

Os microgastrópodes do gênero *Potamolithus* ocorreram em toda a área avaliada, sobre rochas, com e sem hidrófitas, em áreas de corredeira e remanso. Estes organismos são típicos de rios pedregosos e preferem águas bem oxigenadas. As espécies que ocorrem no alto rio Uruguai são pouco conhecidas e até o momento não foram revisadas de forma efetiva. A obra de Armengol (1985) foi a mais importante de cunho taxonômico realizada para este gênero, citando a ocorrência de 15 espécies para a bacia do rio Uruguai. Nos mesmos microhabitats também cabe destacar a presença do molusco gastrópode *Chilina parva* Martens 1868, que é comumente encontrado sobre substratos duros no lago Guaíba e lagoas costeiras (LANZER, 1997).

O gastrópode *Lymnaea columella* (Lymnaeidae) foi encontrada em folhiço junto às margens dos cursos da água. Segundo Pereira *et al.* (2000a; 2000b), esta espécie vive em águas temporárias sempre associada à macrófitas aquáticas. Em rios, pode ocorrer junto ao folhiço depositado nas margens. No mesmo microhabitat foram encontrados ancilídeos de concha muito pequena, o que dificultou a determinação em nível genérico. Sobre algumas macrófitas marginais do gênero *Potamogetum* foram verificadas populações numerosas de *Hebetancylus moricandi*, espécie mais comum da família na área de estudo.

Dentre os bivalves Unionoida da família Mycetopodidae, cabe destacar a espécie ameaçada de extinção (MANSUR *et al.*, 2004) *Anodontites tenebricosus*. Segundo Castellanos & Landoni (1990) esta espécie é muito comum na bacia do rio Uruguai, em fundo arenoso e muito pedregoso, de águas bastante velozes e claras. Esta espécie também foi registrada por Mansur & Pereira (2006) no trecho

superior e médio do rio dos Sinos, em substrato rochoso ou areia grossa. No mesmo microhabitat foram encontradas conchas vazias de *Monocondylaea corrientesensis*. Esta espécie ocorre na Argentina em corpos lóticos de correnteza moderada ou corpos lânticos com vegetação aquática e águas claras (CASTELLANOS & LANDONI, 1990).

Diplodon sp. provavelmente se trata de uma espécie nova, muito abundante nas nascentes do rio Pelotas, em Bom Jardim da Serra/SC, em áreas de corredeiras. Os exemplares coletados não se encaixam nas descrições de nenhuma espécie do gênero descrita pela ciência.

Dentre os Veneroida, os esferídeos foram constantes nas amostras coletadas, mas não foram abundantes. Cabe destacar a presença de *Pisidium sterkianum*, espécie muito comum na bacia do rio Uruguai (MARTELLO *et al.*, 2006), rio Jacuí (MANSUR *et al.*, 1988; PEREIRA *et al.*, 2000b; PEREIRA *et al.*, 2001) e rio dos Sinos (MANSUR & PEREIRA, 2006).

C.3.d Anellida

Dentre os Oligochaeta algumas considerações podem ser feitas referentes às espécies determinadas com base na literatura. *Chaetogaster diastrophus* tem sido encontrado no interior de larvas de Odonata (CORBI *et al.*, 2004), nos sedimentos de lagos (COLLADO & SCHMELZ, 2001) e em estuários (ERSÉUS *et al.*, 1999). *Dero (Dero) multibranchiata* é uma espécie restrita à América do Sul (BRINKHURST & MARCHESE, 1992). Corbi & Trivinho-Strixino (2002) também registram esta espécie no Estado de São Paulo. *D. (D.) multibranchiata* tem registros para os Estados do Rio Grande do Sul, Pernambuco, Pará, Amazonas e Roraima (RIGHI, 1984). *Pristina americana* é a espécie mais comum em sedimentos das represas de Bariri e Ponte Nova, no curso do rio Tietê, no Estado de São Paulo (PAMPLIN *et al.*, 2005). *Pristina leidy* é uma espécie comum nos sedimentos de ambientes aquáticos (WETZEL & TAYLOR, 2001), lagos (OHTAKA & NISHINO, 1999), macrófitas aquáticas (STRAYER *et al.*, 2003), também habitando o manto de moluscos (DARRIGRAN *et al.*, 1998). *Pristina macrochaeta* é uma espécie pouco abundante no sedimento de reservatórios do Estado de São Paulo. *Nais communis* ocorre no sedimento de rios, arroios, dentro de esponjas e associada às macrófitas aquáticas (ALVES *et al.* 2006; ALVES & LUCCA, 2000; TRIVINHO-STRIXINO *et al.* 2000; CORBI *et al.* 2005; GORNI & ALVES, 2007). De acordo com Wetzel & Taylor (2001), *Limnodrilus hoffmeisteri* é provavelmente a espécie mais comumente encontrada em ambientes aquáticos, principalmente aqueles com elevado teor de matéria orgânica (MILBRINK, 1994; MARCHESE & EZCURRA DE DRAGO, 1999; BRINKHURST & MARCHESE, 1992; MILBRINK *et al.*, 2002). As espécies do gênero *Bothrioneurum* são facilmente reconhecidas pela presença de uma pequena depressão (órgão sensitivo) localizada na região médio-dorsal e pelos espermatóforos externos (BRINKHURST & MARCHESE, 1992).

C.3.e Arthropoda: Insecta

Embora tenham sido determinados alguns insectas em nível de gênero, optou-se por realizar as quantificações em nível de família para alguns grupos devido as dificuldades taxonômicas para a determinação destes, que exige em muitos casos o exame de mandíbulas, brânquias e patas. Nas coletas realizadas na área de influência do AHE Pai Querê, que abrangem municípios dos Estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, foram registrados cinco gêneros de efemerópteras da família Baetidae: *Americabaetis* Kluge 1992, *Cloeodes* Traver 1938, *Paracloeodes* Day 1955 e *Baetodes* Needham & Murphy 1924. Segundo Salles *et al.* (2004), os Baetidae estão representados, em Santa Catarina e no Rio Grande do Sul, pelas seguintes espécies: *Americabaetis alphas* Lugo-Ortiz & McCafferty 1996 (SC, RS); *Americabaetis labiosus* Lugo-Ortiz & McCafferty 1996 (SC, RS); *Americabaetis longetron* Lugo-Ortiz & McCafferty 1996 (SC); *Americabaetis titthion* Lugo-Ortiz &

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

McCafferty 1996 (SC, RS); *Baetodes sancticatarinae* Mayo 1968 (SC); *Callibaetis willineri* Návás 1932 (RS); *Camelobaetidius anubis* Traver & Edmunds 1968 (SC); *Camelobaetidius phaedrus* Traver & Edmunds 1968 (SC, RS); *Camelobaetidius serapis* Traver & Edmunds 1968 (SC); *Cryptonympha copiosa* Lugo-Ortiz & McCafferty 1998 (SC, RS); *Paracloeodes eurybranchus* Lugo-Ortiz & McCafferty 1996 (RS); *Paracloeodes leptobranhus* Lugo-Ortiz & McCafferty 1996 (SC, RS); *Rivudiva minantenna* Lugo-Ortiz & McCafferty 1998 (SC, RS); *Rivudiva trichobasis* Lugo-Ortiz & McCafferty 1998 (RS). Também foram registrado por Siegloch *et al.* (2008) os seguintes gêneros para a bacia do rio Jacuí no Rio Grande do Sul: *Americabaetis*; *Baetodes*; *Camelobaetidius* Demoulin 1966, e *Cloeodes*.

No que se refere à família Caenidae, nas coletas realizadas foram registrados dois gêneros: *Caenis* Stephens 1935 e *Brasilocaenis* Puhtz 1975. Ambos os gêneros são registrados pela primeira vez para o Estado de Santa Catarina. *Caenis* tem registro para a bacia do rio Jacuí, no Rio Grande do Sul (SIEGLOGH *et al.*, 2008).

A família Euthyplociidae também foi registrada na área de influência do AHE Pai Querê. Cabe destacar citações de duas espécies para o Rio Grande do Sul por Salles *et al.* (2004): *Campylocia anceps* Berner & Thew 1961 e *Euthyplocia hecuba* Hagen 1861.

Nas coletas realizadas na área de influência do AHE Pai Querê foram registrados dois gêneros de Leptohiphidae: *Leptohiphes* Eaton 1882 e *Tricorythodes* Ulmer 1920. Representando os Leptohiphidae, Salles *et al.* (2004) citou para os Estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul as seguintes espécies: *Allenhiphes edmundsi* Allen 1973 (SC, RS); *Leptohiphes cornutus* Allen 1967 (SC); *Leptohiphes peterseni* Ulmer 1920 (SC); *Leptohiphes plaumanni* Allen 1967 (SC); *Tricorythodes arequita* Molineri 2002 (RS); *Tricorythodes barbatus* Allen 1967 (SC); *Tricorythodes bullus* Allen 1967 (SC); *Tricorythopsis artigas* Traver 1958 (RS); *Tricorythopsis gibbus* Allen 1967 (SC); *Tricorythopsis minimus* Allen 1973 (RS). Também foi registrado por Siegloch *et al.* (2008) os seguintes gêneros para a bacia do rio Jacuí no Rio Grande do Sul: *Leptohiphes*; *Traverhiphes* Molineri 2001; *Tricorythodes* e *Tricorythopsis* Traver 1858.

Quanto à família Leptophlebiidae, os seguintes gêneros foram encontrados na área de influência do AHE Pai Querê: *Hermanella*, *Hylister*, *Massartella*, *Thraulodes*, *Ulmeritus*. Representando os Leptophlebiidae, Salles *et al.* (2004) citou para os Estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul as seguintes espécies: *Askola froehlichii* Peters 1969 (SC); *Hagemulopsis diptera* Ulmer 1920 (SC); *Hermanella grandis* Dominguez & Flowers 1989 (SC); *Hermanella maculipennis* Ulmer 1920 (SC); *Hylister plaumanni* Dominguez & Flowers 1989 (SC); *Massartella alegrettae* Ulmer 1943 (RS); *Massartella brieni* Lestage 1924 (RS); *Needhamella ehrhardti* Ulmer 1920 (SC, RS); *Thraulodes daidaleus* Thew 1960; *Thraulodes limbatus* Navás 1936 (SC); *Thraulodes travarae* Thew 1960 (SC); *Thraulodes ulmeri* Edmunds 1950 (SC); *Ulmeritoides patagiatus* Thew 1960 (SC); *Ulmeritoides uruguayensis* Traver 1959 (SC) e *Ulmeritus balteatus* Thew 1960. Também foi registrado por Siegloch *et al.* (2008) os seguintes gêneros para a bacia do rio Jacuí no Rio Grande do Sul: *Farrodes* Peters 1969; *Hamothraulodes* Demoulin 1955; *Hydrosmilodon* Flowers & Dominguez 1992; *Massartella* Lestage 1930; *Thraulodes* Ulmer 1920; *Ulmeritus* Traver 1956 e *Ulmeritoides* Traver 1959.

Para a família Polymitarciidae na área de influência do AHE Pai Querê foi verificado o gênero *Campsurus*. No entanto, cabe destacar citações das seguintes espécies para os Estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul por Salles *et al.* (2004): *Campsurus assimilis* Traver 1944 (RS); *Campsurus brasiliensis* Traver 1944 (RS), *Campsurus lucidus* Needham & Murphy 1924 (SC), *Campsurus ulmeri* Traver 1950 (SC).

Com base nas coletas realizadas na área de influência do AHE Pai Querê, foram registrados os seguintes gêneros: *Phylloicus*, *Helicopsyche*, *Atopsyche*, *Leptonema*, *Macronema*, *Plectromacronema*, *Smicridea*, *Neotrichia*, *Triplectides*, *Atanatolica*, *Nectopsyche*, *Natalina*, *Marilia*, *Chimarra*,

Polycentropus e *Grumicha*. De acordo com a obra de Mugnai *et al.* (2010) os tricópteros podem ser divididos em três grupos de organismos:

- 1) Forma livres: Hydrobiosidae;
- 2) Sem casulos em abrigos de seda: Hydropsichidae, Polycentropodidae, Phylopotamidae, Ecnomidae;
- 3) Com casulo mais ou menos cônico e recurvo, construídos com grãos de areia: Atriplectidae, Helycopsichidae, Leptoceridae, Limnephilidae, Odontoceridae, Sericostomatidae, Xiphocentroponidae.

Todas as famílias ocorrem em ambientes lóticos, ocorrendo apenas cinco em ambientes lênticos, a saber: Hydropsichidae, Polycentropodidae, Hidroptilidae, Leptoceridae e Calomoceratidae.

Algumas informações ecológicas sobre tricópteros constam no estudo de Huamantínco & Nessimian (2000) realizado no rio Paquequer, no Rio de Janeiro (bacia do Atlântico Sudeste):

- *Phylloicus* sp.: as larvas ocorrem durante todo o ano, com picos de biomassa no inverno, no folhicho.
- *Helicopsyche*: as larvas ocorrem em área de forte correnteza, em substrato pedregoso ou folhicho, com maior frequência e biomassa no verão.
- *Atopsyche*: apresentam ciclo muito curto, sendo que ocorrem em maior número no verão; na primavera predominam as larvas jovens.
- *Leptonema*: gênero de maior distribuição e biomassa, com larvas de maior tamanho encontradas no outono, e de menor tamanho, no inverno.
- *Smicridea*: gênero de maior importância em substrato submerso e alevada correnteza.
- *Atanatolica*: apresentam ciclo muito curto e somente é encontrada no verão.
- *Nectopsyche*: larva muito abundante, com pico de frequência no inverno e de biomassa na primavera.
- *Natalina*: as larvas ocorrem durante todo o ano, com pico de frequência no inverno e de biomassa no inverno.
- *Triplectes*: apresenta muita flutuação populacional, sendo mais abundante em depósitos de folhicho.

Dentre os Coleoptera, a família Elmidae foi mais representativa na área estudada na bacia do rio Pelotas e afluentes. Esta família tem distribuição cosmopolita e inclui aproximadamente 1.200 espécies, com cerca de 350 ocorrendo na região neotropical (BROWN, 1981; SPANGLER, 1981). Cabe destacar a presença constante das larvas de *Macrelmis* sp., *Hexanchorus* sp., *Phanocerus* sp. e *Microcyloepus* sp. na maioria das amostras. Segundo Passos *et al.* (2007), os microhabitats preferências destes gêneros são: *Macrelmis* sp. – em folhicho, tanto retido em áreas de correnteza quanto depositado em áreas de remanso, mas também são encontrados em substratos rochosos, especialmente cascalho, ocorrendo em rios e riachos em altitudes entre 20 e 1900 m.; *Hexanchorus* sp. – em substrato rochoso com ou sem hidrófitas e em folhicho retido em áreas de correnteza de rios e riachos em altitudes de 20 a 1900 m; *Phanocerus* sp. – substrato rochoso com ou sem hidrófitas e em folhicho retido em áreas de correnteza de rios e riachos entre 20 e 1900 m de altitude; e *Microcyloepus* sp. – em substrato rochoso (pedras e cascalho) com ou sem hidrófitas e em folhicho tanto em áreas de remanso quanto em áreas de correnteza de rios e riachos em altitudes entre 40 e 1900 m. Pereira (2002) encontrou os gêneros *Elsianus* sp., *Heterelmis* sp., *Neoelmis* sp. e *Phanocerus*

sp., em substratos rochoso com ou sem hidrófitas e em folhíço na microbacia do arroio Maratá, afluente do rio Caí (RS). Os Psephenidae foram verificados sobre rochas com ou sem hidrófitas, sendo mais abundantes nestas últimas. O status taxonômico destes organismos é pouco conhecido, pois se trata de um grupo pouco estudado no Brasil.

C.3.f Esponjas de água doce

Em pedras obtidas por amostras qualitativas foram verificadas esponjas de água doce na bacia do rio Lava-Tudo: Família Potamolepidae Brien 1967, *Oncosclera schubarti* (Bonetto & Ezcurra De Drago, 1967) (AA21 e AA25), *Oncosclera stolonifera* (Bonetto & Ezcurra De Drago, 1967) (AA19 e AA21), Família Spongillidae Gray 1867, *Trochospongilla minuta* (Potts, 1887) (AA21).

C.3.g Espécies Ameaçadas

Na primeira campanha de coleta a espécie *Anodontites tenebrosus* esteve presente apenas em uma amostra, na A19, área aquática que esta inserida dentro da ADA. Já na segunda campanha, a mesma espécie também foi encontrada na A19, porém, esta não foi coletada por meio do método de amostragem aplicado. Os exemplares obtidos foram encontrados na margem do rio, com as conchas quebradas. Estes moluscos haviam sido coletados anteriormente a nossa visita ao local por um pescador que os utilizou como isca para a pesca.

As principais ameaças que definem o status de conservação desta espécie são as construções de barragens, pois a espécie necessita de águas correntes e bem oxigenadas, além de espécies de peixes para o seu desenvolvimento larval que auxiliam na dispersão deste molusco, e a competição com espécies de moluscos exóticos (*Corbicula fluminea* e *Limnoperna fortunei*). O assoreamento da água e a poluição, assim como a extração de areia, ocasionam a alteração da qualidade do habitat que também são fatores que ameaçam *A. tenebrosus*. Conchas de *A. tenebrosus* foram encontradas em praticamente toda a área da ADA. No entanto, não foram observados organismos vivos.

C.3.h Espécies endêmicas

Observou-se a partir das duas campanhas de coleta, que as espécies endêmicas (Quadro 6-87) foram coletadas em sua maioria na AII. Na AID, durante a primeira campanha, apenas um exemplar de *Aegla camargoi* foi encontrada na A13 (rio Pelotas, Bom Jesus/RS) em zona de corredeira com seixos e cascalhos. Na mesma área, foi coletada na segunda campanha do EIA o caranguejo *Aegla singularis*, em zona de corredeira sobre lageado com seixo e cascalhos. Na ADA não foram verificadas espécies endêmicas durante a primeira campanha, ao passo que, na segunda, foi verificada a presença um único indivíduo de *A. singularis* na área aquática 11 (rio Pelotas, São Joaquim/SC), em zona de matação com limo em corredeira.

Eupera guaraniana, bivalve endêmico do alto e médio rio Uruguai, foi coletado (1 exemplar) na A23 (rio Lava-Tudo, Urupema/SC) durante a primeira campanha do EIA, estando ausente nas amostras da segunda campanha. A espécie encontrada foi coletada em zona de seixos incrustados com reófitas cobertos por folhíço em área de corredeira no centro do canal.

O anfípoda *Hyaella* sp. encontrado durante a primeira campanha do EIA, trata-se, provavelmente, de *Hyaella montenegrina*, no entanto, o material danificado impossibilitou a confirmação do mesmo. Na primeira campanha, o anfípoda *Hyaella* aff. *montenegrina*, cuja alcunha popular é pulga d'água, foi encontrada na AII (2 exemplares), na nascente do rio Postinho (1 indivíduo) (A34, São Joaquim/SC) e nascente do rio Pelotas (1 indivíduo) (A35, Bom Jardim da Serra/SC). Este táxon

apresentou ocorrência pontual na margem e centro do canal, num lajeado coberto por reófitas e algas filamentosas em área de poção (AA34) e em área com matacão, seixo e cascalho em corredeira. Na segunda campanha, a pulga d'água também foi encontrada somente na A11, porém, em maior quantidade que na campanha de coleta anterior. Sete exemplares foram coletados na A23 (rio Lava-Tudo, Urupema/SC) em zona de corredeira sobre lajeado com limo; um exemplar foi coletado na A25 (rio Lava-Tudo, Urubici/SC) em poção junto a seixos e cascalhos; 12 indivíduos encontrados na A34 (nascente do rio Postinho, São Joaquim/SC) em zona de poção sobre lajeado com musgo. A maior ocorrência deste crustáceo foi na A35 (nascente do rio Pelotas, Bom Jardim da Serra/SC), onde foi encontrado em diversos microhabitats de corredeira (lajeado com musgo, dois exemplares; lajeado com limo, um exemplar; seixo e cascalho com musgo, um exemplar) e poção (folhiço, seis indivíduos; lajeado com musgo, 25 indivíduos). Melo *et al.* (2008) mencionam que nada se conhece sobre a biologia e ecologia desta espécie, sendo o único registro para Montenegro/RS, a 1.400 metros de altitude. A principal ameaça a esta espécie é a perda de habitat pela criação de gado, uma vez que o gado altera o substrato e a vegetação marginal que serve de abrigo.

Espécimes jovens de *Aegla* (27 exemplares) não determinados a nível específico foram encontrados durante a primeira campanha na A17, A24, A27, A32, A33, A34, A35 e A45, nos rios Pelotas, Lava-Tudo, Invernadinha, Rondinha, Silveira e nascentes do Pelotas e Postinho, nos mais variados microhabitats, como seixos, cascalhos, lajeados cobertos ou não por reófitas, em áreas de corredeira e poção, tanto na margem quanto no centro do canal. Para a segunda campanha, espécimes jovens de *Aegla* (três exemplares) foram encontrados na A33, A35 e A46, em zonas de corredeira e poção com folhiço, matacão e lajeado com musgo. Foi encontrada tanto na margem quanto no centro do canal.

A. camargoi foi coletada apenas durante a primeira campanha do EIA, e além de presente na A13, ocorreu na A26 (seixo e cascalho em área de poção no centro do canal) e na A48 (seixo, cascalho em área de corredeira e folhiço em zona de poção, ambos no centro do canal), nos rios Pericó e Lajeadinho respectivamente, totalizando 15 espécimes coletados.

A. leptodactyla foi o aeglídeo de maior abundância (33 indivíduos) durante a primeira campanha, sendo coletado na A27, A32, A33 e A34. Esta espécie ocorreu em fundos lajeados com presença ou não de seixos e cascalhos em áreas de poção e corredeira. Também esteve presente em lajeados cobertos por reófitas em áreas de corredeira, predominantemente nas margens do canal. Na segunda campanha, foram coletados apenas dois exemplares de *A. leptodactyla* na A35, junto a folhiço e matacão sobre lajeado, ambos em área de poção.

A. serrana e *A. franciscana* foram as espécies de *Aegla* menos abundantes na primeira campanha, com dois e três indivíduos coletados respectivamente, na A27 e A16. A primeira ocorreu sobre lajeado com alguns seixos e cascalhos na área de poção no centro e margem do canal. A segunda, foi encontrada pontualmente numa área de poção com matacão e alguns seixos e cascalhos no centro do canal. Já na segunda campanha, *A. serrana* foi o aeglídeo de maior abundância, com 58 exemplares coletados nas áreas A21 (cinco indivíduos), A23 (cinco indivíduos), A25 (dois indivíduos), A26 (seis indivíduos), A27 (12 indivíduos), A32 (15 indivíduos), A33 (um indivíduo) e A35 (cinco indivíduos). Nestas áreas aquáticas, foram encontrados nos mais diversos microhabitats, tanto em áreas de poção como de corredeira, desde folhiço, seixos e cascalhos, lajeados com ou sem musgos, matacão com ou sem limo, entre outros.

A. singularis foi coletada somente na segunda campanha, e além das áreas aquáticas A11 e A13 mencionadas anteriormente, foi encontrada na A16 (rio Pelotas, Bom Jardim da Serra/SC; dois exemplares), A17 (rio Pelotas, Bom Jardim da Serra/SC; um exemplar) e A48 (rio Lajeadinho, Bom Jardim da Serra/SC; um exemplar), em diversos microhabitats em zonas de poção e corredeira (matacão com limo, seixos e cascalhos, matacão com musgo, entre outros).

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Da mesma forma como *A. singularis*, *A. inconspícua*, *A. inermes* e *A. ligulata* foram coletadas apenas na segunda campanha do EIA.

A. inconspícua (dois exemplares) foi encontrada na A45, no rio do Silveira, em zona de lajeado coberto por musgo em área de poço e folhíço.

A. inermes foi encontrada na A26 (rio Pericó, Urubici/SC; dois exemplares) em zona de seixo e cascalho em área de poço.

Três indivíduos de *A. ligulata* foram coletados nas áreas A25, A26 e A27 (rios Lava-Tudo, Pericó e nascente do Lava-Tudo, respectivamente), em áreas de poço e corredeira, junto a seixos e cascalhos e lajeados com musgo.

No que se refere a espécies endêmicas coletadas junto a macrófitas aquáticas, foram encontradas *Hyalella aff. montenegrina* na A19 (um exemplar associada a *Eleocharis* sp.), na A34 (cinco exemplares associados a Poaceae) e na A35 (266 exemplares junto a *Myriophyllum* sp. e Não Determinada). Outras duas ocorrências foram para um indivíduo jovem de *Aegla* sp. coletado na A26 (associado a Poaceae) e um exemplar de *Aegla spinosa* na A44 (junto a Poaceae).

C.4 Estrutura e composição da comunidade

C.4.a 1ª campanha

Por meio da análise espacial da PCA (Análise Componentes Principais) foi verificado um padrão provável de distribuição espacial e densidades de táxons associados nas áreas amostradas e dentre as áreas afetadas (ADA, AID e AII). A função 1 explicou 23,61% da variância total dos dados de abundância e composição de táxons de macroinvertebrados bentônicos nas áreas aquáticas, e a função 2, 10,86% da variação. Ambas as funções totalizaram 34,48% da variação total da abundância de espécies.

Os percentuais de explicação dos eixos foram muito baixos. No entanto, algumas considerações podem ser feitas quanto às áreas amostrais (Ilustração 6-651) com base nos grupos de áreas aquáticas agrupadas pela ordenação:

- Grupo 1: neste grupo foram reunidas as áreas da parte baixa do rio Pelotas.
- Grupo 2: neste foram reunidas as áreas da parte final do futuro barramento e foz do rio Lava-Tudo, ambos grupos da ADA.
- Grupo 3: neste foram reunidas áreas amostradas na AID.
- Grupo 4 e Grupo 5: neste foram reunidas as áreas de nascentes com composição específica distinta das demais áreas, principalmente no que se refere aos aeglídeos.
- Grupo 6: a única estação, A30, encontra-se impactada pela ação antrópica.

Ambos os Grupos 4, 5 e 6 pertencem a AII.

Os grupos 1, 2 e 3 estão sobre influência do teor de oxigênio dissolvido na água. As áreas que compõem estes grupos, apresentam menor incidência de lançamento de esgotos, porém não deixando de sofrer outros tipos de impacto sobre o meio físico, como erosão e agropecuária. Já os demais grupos estão relacionados ao conteúdo de bactérias fecais, cloretos e pH. Apesar das áreas agrupadas apresentarem trechos bem conservados, são as mais urbanizadas dentre as áreas estudadas.

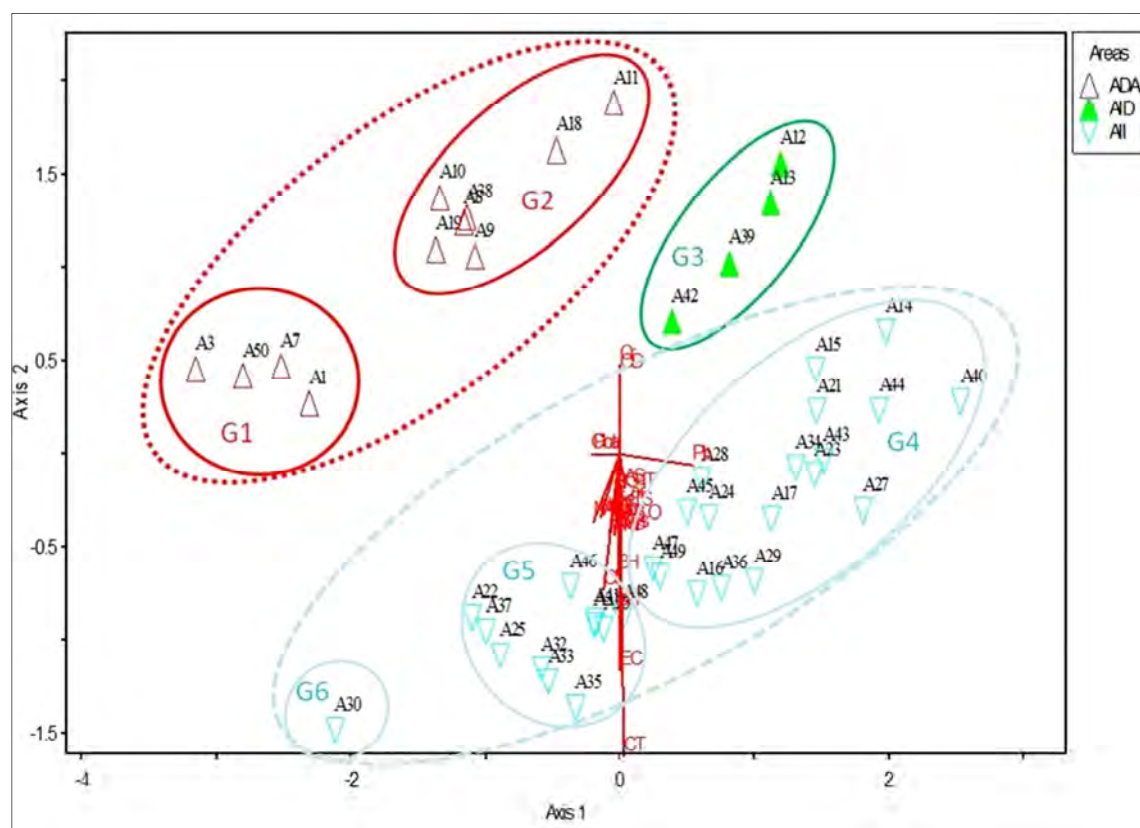


Ilustração 6-651. Ordenação das áreas amostrais com base na estrutura da comunidade de táxons de macroinvertebrados bentônicos nas áreas afetadas pelo AHE Pai Querê (SC/RS, Brasil). Áreas Aquáticas: ADA (Área diretamente afetada), AID (Área de influência direta) e AII (Área de influência indireta). Grupos 1 a 6.

Quanto aos táxons, observou-se a formação de quatro grupos de áreas amostrais (Ilustração 6-652):

- Grupo 1: formado pelos táxons da ADA.
- Grupo 2: formado pelos táxons da AID.
- Grupo 3 e Grupo 4: formado pelos táxons da AII.

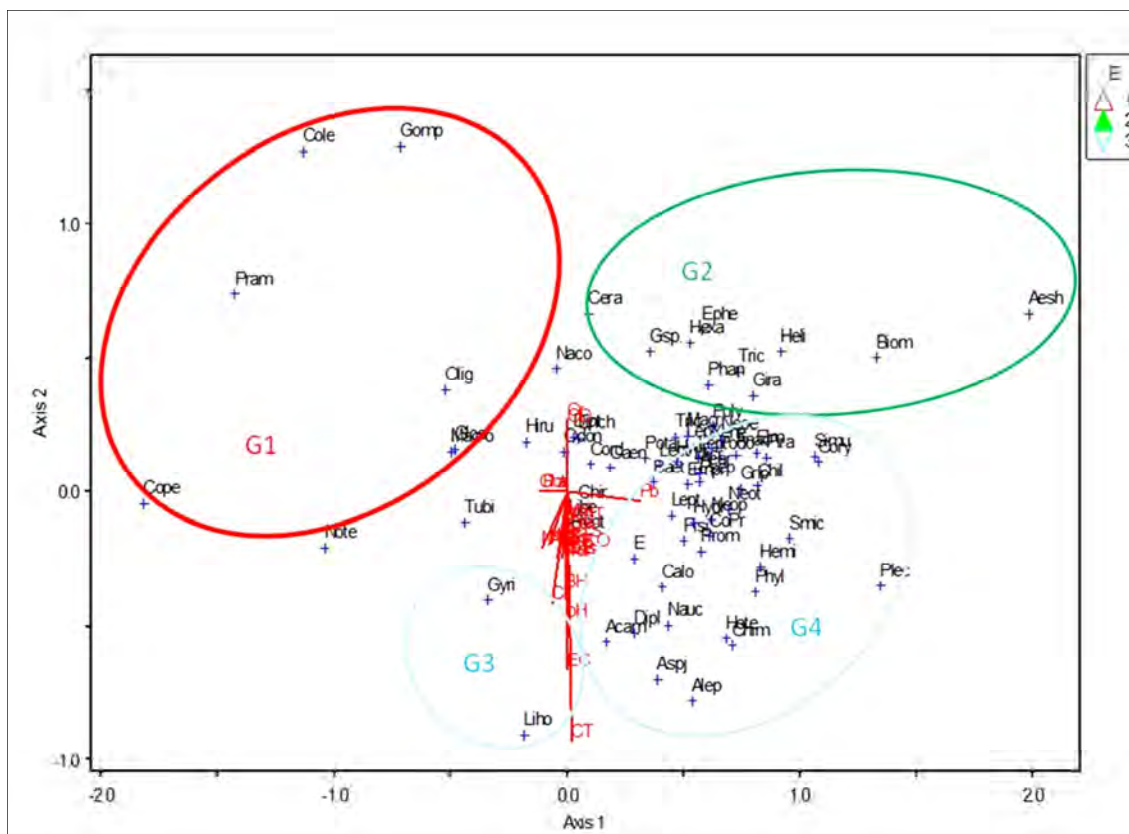


Ilustração 6-652. Ordenação dos táxons de macroinvertebrados bentônicos nas áreas afetadas pelo AHE Pai Querê (SC/RS, Brasil).

Áreas aquáticas: 1. ADA (Área diretamente afetada), 2. AID (Área de influência direta) e 3. AII (Área de influência indireta). Grupos 1 a 4.

A análise de semelhança (Ilustração 6-653), com base no índice de Bray-Curtis demonstrou a sobreposição de áreas amostradas na ADA, AID e AII. O Grupo 1 reuniu áreas amostrais situadas na ADA, próximo ao barramento. No Grupo 2 podem ser reconhecidos três subgrupos: 1a, áreas amostrais da ADA; 2b, áreas amostrais da ADA, AID e AII. O subgrupo 2c e o Grupo 3 agruparam espécies apenas da AII.

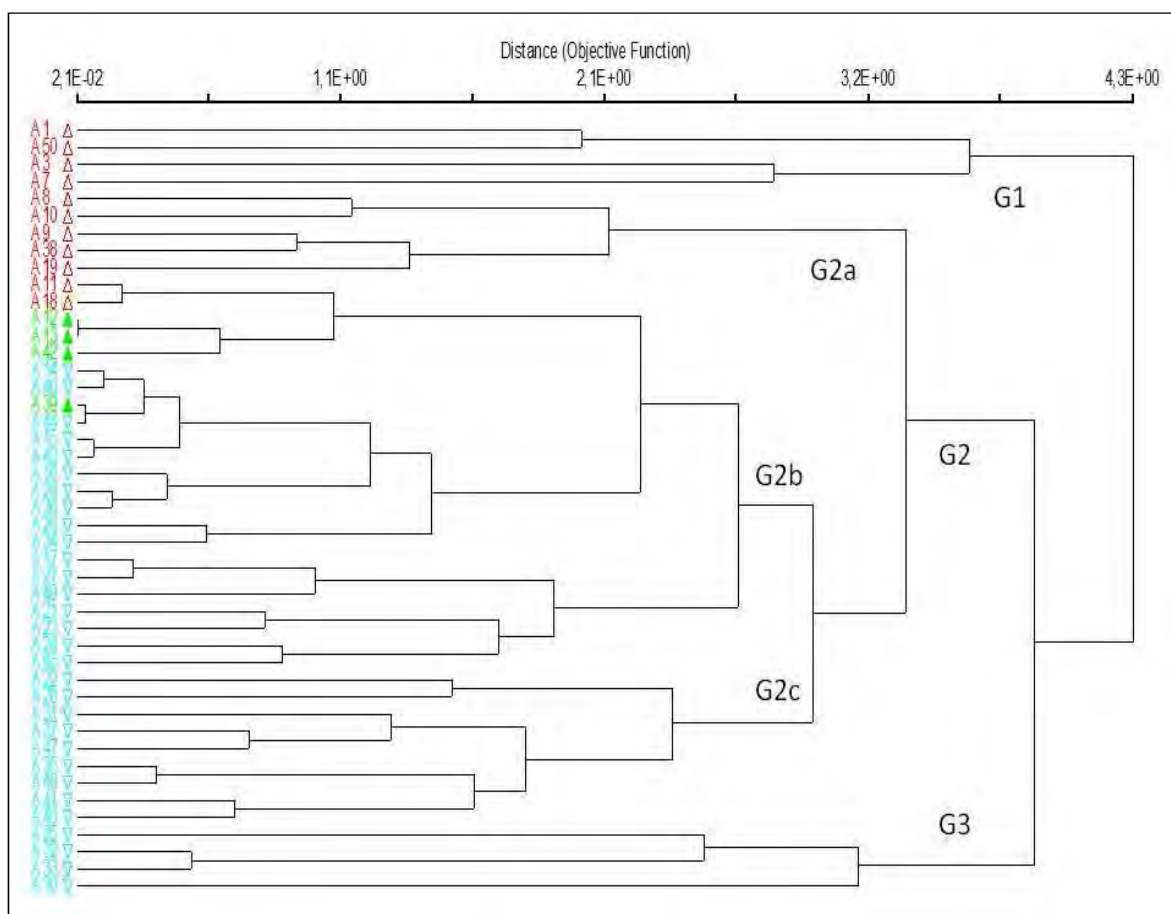


Ilustração 6-653. Agrupamento de áreas amostrais com base na densidade dos táxons de macroinvertebrados bentônicos nas áreas afetadas pelo AHE Pai Querê (SC/RS, Brasil). ADA (Área diretamente afetada), AID (Área de influência direta) e All (Área de influência indireta). Grupos 1 a 3.

C.4.b 2ª campanha

Por meio da análise espacial da PCA (Análise Componentes Principais) foi verificado um padrão provável de distribuição espacial e densidades de táxons associados nas áreas amostradas e dentre as áreas afetadas (ADA, AID e All). A função 1 explicou 38,43% da variância total dos dados de abundância e composição de táxons de macroinvertebrados bentônicos nas áreas aquáticas, e a função 2, 7,72% da variação. Ambas as funções totalizaram 46,16% da variação total da abundância de espécies.

Os percentuais de explicação dos eixos foram muito baixos. No entanto, foram visualizados dois grupos de (Ilustração 6-651) áreas aquáticas:

- Grupo 1: áreas da parte baixa do rio Pelotas na ADA;
- Grupo 2: áreas aquáticas da AID e All;

O grupo 1, está sobre influência do teor de nitrato, fosfatos, sólidos totais dissolvidos, entre outros. As áreas que compõem este grupo, apresentam menor incidência de lançamento de esgotos, porém não deixando de sofrer outros tipos de impacto sobre o meio físico, como erosão e agropecuária. Já o grupo 2 não apresenta influência clara de variáveis de qualidade da água. Apesar das áreas

agrupadas no grupo 2 apresentarem trechos bem conservados, são as mais urbanizadas dentre as áreas estudadas.

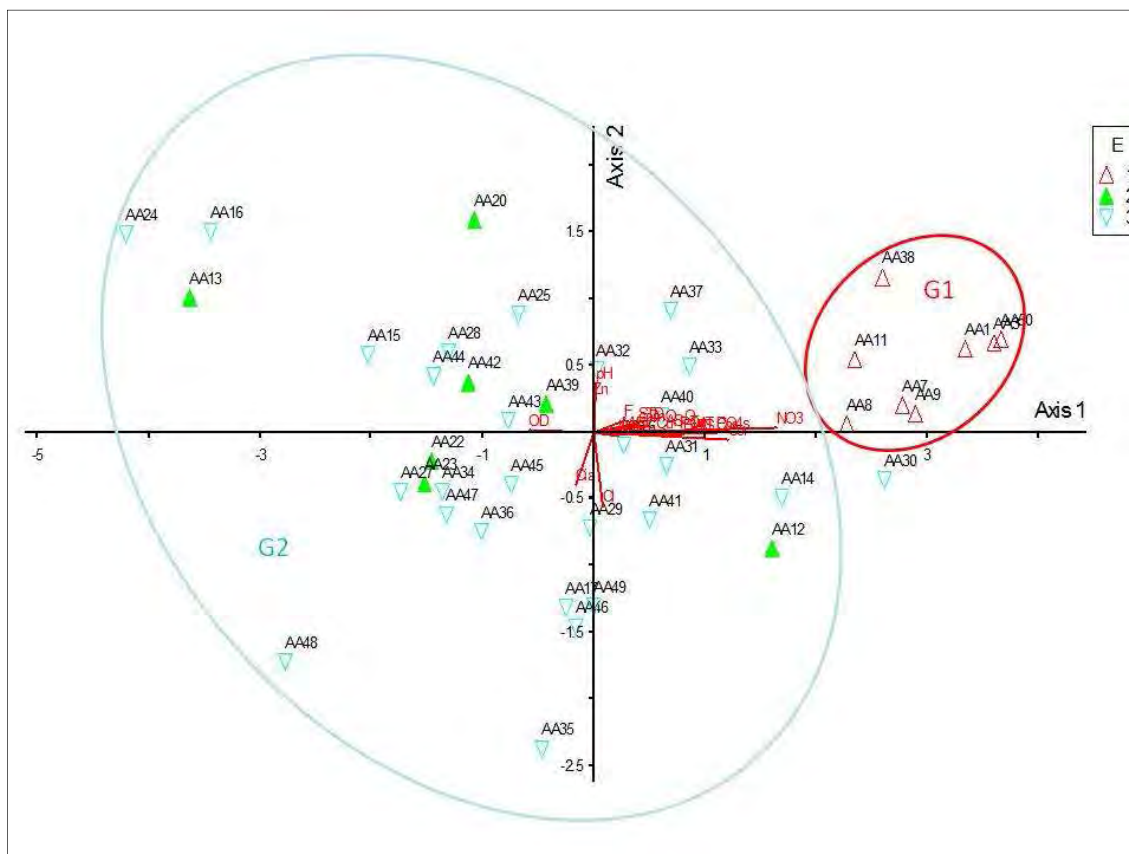


Ilustração 6-654. Ordenação dos táxons de macroinvertebrados bentônicos nas áreas afetadas pelo AHE Pai Querê (SC/RS, Brasil).

ADA (Área diretamente afetada), AID (Área de influência direta) e AII (Área de influência indireta). Grupos 1 a 2.

Não foi verificado um padrão claro de distribuição de táxons, mas observou-se a formação de dois grupos de áreas amostrais (Ilustração 6-652):

- Grupo 1: táxons da ADA;
- Grupo 2: táxons da AID e AII.

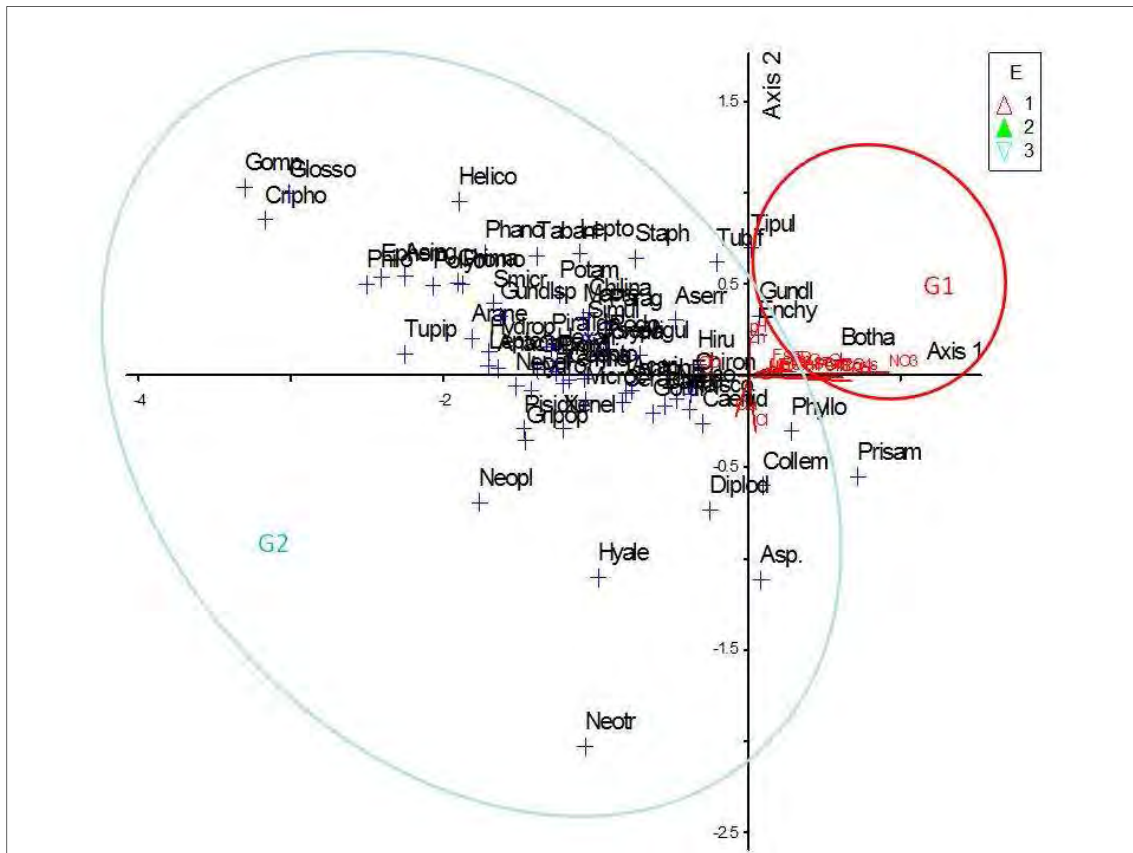


Ilustração 6-655. Ordenação dos táxons de macroinvertebrados bentônicos nas áreas afetadas pelo AHE Pai Querê (SC/RS, Brasil). ADA (Área diretamente afetada), AID (Área de influência direta) e AII (Área de influência indireta). Grupos 1 a 2.

A análise de semelhança (Ilustração 6-653), com base no índice de Bray-Curtis demonstrou a sobreposição de áreas amostradas na ADA, AID e AII. Os grupos formados reúnem estações de coleta das diferentes áreas aquáticas não permitindo a diferenciação de padrões de distribuição longitudinal o que pode ser atribuído ao período de cheias que dificultou os trabalhos de campo, impossibilitando a adequada visualização de habitats e muitas vezes inviabilizando a coleta, que foi interrompida e iniciada após o abaixamento do nível da água.

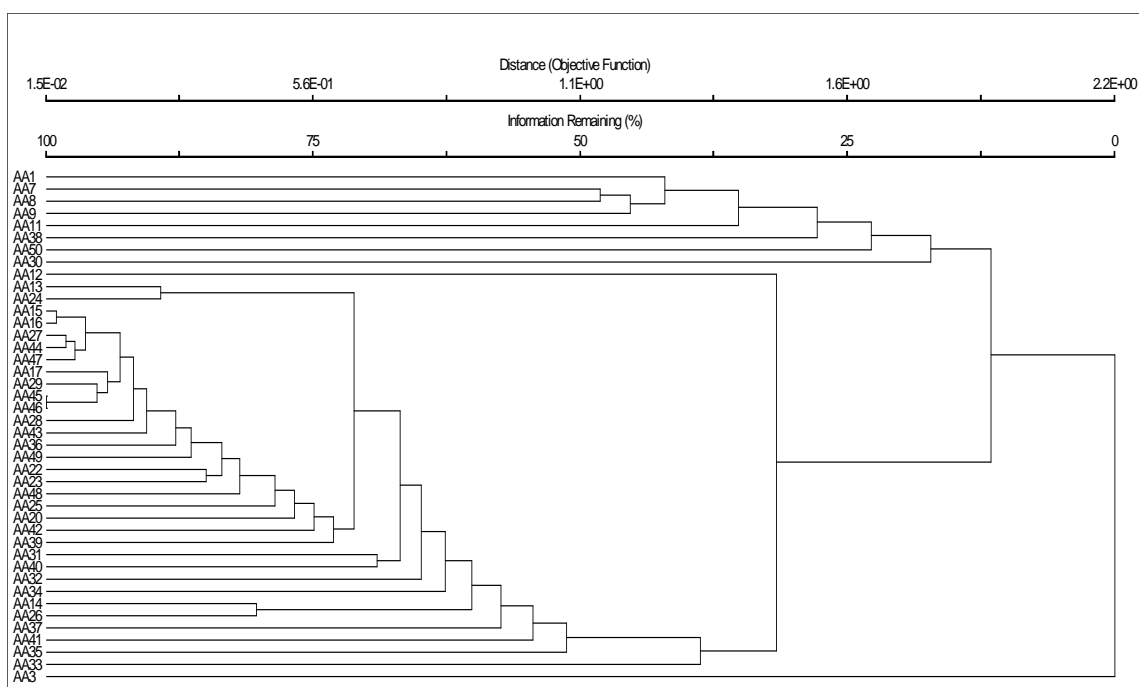


Ilustração 6-656. Agrupamento de áreas amostrais com base na densidade dos táxons de macroinvertebrados bentônicos nas áreas afetadas pelo AHE Pai Querê (SC/RS, Brasil). ADA (Área diretamente afetada), AID (Área de influência direta) e AII (Área de influência indireta). Grupos 1 a 3.

C.5 Guildas tróficas

C.5.a 1ª campanha

Os padrões de distribuição e composição das guildas tróficas verificados nas áreas amostradas na área de influência do AHE Pai Querê (Quadro 6-98, Ilustração 6-657 a Ilustração 6-660) são muito similares aos verificados por Pereira (2002) no arroio Maratá (afluente do rio Caí, bacia do lago Guaíba). A partir da avaliação da organização funcional dos macroinvertebrados bentônicos no arroio Maratá, o autor verificou que em todas as estações de coleta amostradas ocorreu predominância de produção interna devido ao alto percentual de coletores e raspadores. Tanto os dados da bacia do rio Pelotas quanto os dados do arroio Maratá, quando comparados ao modelo de Vanote *et al.* (1980), constata-se que o percentual de coletores, predadores e raspadores é relativamente alto em relação ao modelo. O percentual de cortadores é intermediário aos percentuais apresentados por Cummins (1977) para rios de 2ª e 4ª ordem.

Tais considerações indicam que na área estudada no rio Pelotas houve produção interna, mas também ocorreu degradação de material vegetal alóctone. No entanto Fraga (2007) alerta que os ecossistemas lóticos tropicais, com maior número de coletores, são diferentes dos rios americanos, com maior número de cortadores. Portanto, o papel dos insetos na decomposição do material alóctone seria questionável. Segundo Irons *et al.* (1994), a decomposição em ecossistemas lóticos tropicais é influenciada mais pela ação microbiana do que pela ação de insetos cortadores que ocorrem em baixas densidades.

No rio Pelotas e afluentes, as proporções entre guildas tróficas são semelhantes nas diferentes áreas amostradas não demonstrando relação com a hierarquia fluvial. Os rios e arroios contribuintes do Pelotas, assim como o próprio, apresentam uma vasta variedade de microhabitats, arranjados em mosaicos, muitas vezes de difícil diferenciação, dificultando a padronização da amostragem. Muitos

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

deles não apresentam sedimento, sendo o leito completamente lageado, com ou sem cobertura de musgos. Um maior número de guildas presentes em um dado ecossistema pode estar relacionado à variedade de microhabitats disponíveis e ocupados nas regiões litorâneas e limnética nos períodos de chuva e seca do ciclo hidrológico (CALLISTO & ESTEVES, 1998). No rio Macaé, segundo Baptista *et al.* (1998b), os coletores foram dominantes em todas as ordens do rio (1ª a 6ª ordem) e os fragmentadores diminuíram sua importância relativa conforme o aumento da ordem do rio. De acordo com o gradiente de Vanote *et al.* (1980), para canais de 5ª ordem é esperado um maior percentual de raspadores. No arroio Maratá os raspadores foram dominantes no ponto 3 (5ª ordem) e diminuíram em percentual em direção à foz devido a presença de sedimentos mais finos. Baptista *et al.* (1998b) verificaram baixíssimo percentual de raspadores no trecho de 5ª ordem, devida à ausência de gastrópodos raspadores.

Quando comparadas a ADA, AID e AII, foi verificado que a ADA apresenta maior percentual de coletores e menores percentuais de cortadores e onívoros. Já a AID e AII apresentaram maior percentual de cortadores, raspadores e onívoros quando comparadas a ADA, mas mesmo assim, predominam os coletores e raspadores. Estes percentuais indicam que a AID e AII, onde se encontram cursos d'água menores em relação ao rio Pelotas, apresentam uma maior relação com a mata ciliar e que os insetos teriam um papel importante decomposição vegetal, dentro dos padrões esperados para rios tropicais.

As proporções de guildas tróficas verificadas para a ADA e AID ($p=0,001$) diferiram estatisticamente quando submetidos ao teste de aleatorização (10.000 permutações), o mesmo foi verificado para os valores da ADA e AII ($p=0,004$).

Os percentuais de onívoros verificados para a ADA e AID ($p=0,06$) diferiram estatisticamente quando submetidos ao teste de aleatorização (10.000 permutações), o mesmo foi verificado para os valores da ADA e AII ($p=0,007$). Os onívoros estão representados principalmente pelos Aeglídeos que são mais representativos em termos de distribuição e densidade na AID e AII.

Os percentuais de coletores verificados para a ADA e AID ($p=0,03$) diferiram estatisticamente quando submetidos ao teste de aleatorização (10.000 permutações). Os coletores estão representados principalmente pelos Aeglídeos que são mais representativos em termos de distribuição e densidade na AID e AII.

Os percentuais de raspadores verificados para a ADA e AID ($p=0,04$) diferiram estatisticamente quando submetidos ao teste de aleatorização (10.000 permutações). Os raspadores estão representados principalmente pelos gastrópodes *Chilina parva*, *Gundlachia sp.*, *Gundlachia moricandi*, *Potamolithus sp.*

Os percentuais de cortadores verificados para a ADA e AID ($p=0,02$) diferiram estatisticamente quando submetidos ao teste de aleatorização (10.000 permutações).

Os percentuais de predadores verificados nas áreas ADA, AID e AII não diferiram estatisticamente quando submetidos ao teste de aleatorização (10.000 permutações).

Os percentuais de parasitas verificados para a ADA e AII ($p=0,004$) diferiram estatisticamente quando submetidos ao teste de aleatorização (10.000 permutações). Este grupo está representado principalmente pelos Nematomorpha e Acari.

Quadro 6-98. Guildas tróficas de macroinvertebrados bentônicos (densidade logaritimizada) nas áreas afetadas pelo AHE Pai Querê (SC/RS, Brasil). ADA (Área diretamente afetada), AID (Área de influência direta) e AII (Área de influência indireta).

ÁREAS	ONIVOROS	PREDADORES	RASPADORES	COLETORES	CORTADORES	PARASITAS	
ADA	A1	0,00	2,75	2,68	6,98	0,44	0,00
	A3	0,00	0,73	0,20	4,10	0,00	0,00
	A7	0,20	0,40	2,32	4,00	0,00	0,34
	A8	0,00	0,60	6,01	5,19	0,00	0,44
	A9	0,00	2,46	5,47	6,32	0,20	0,20
	A10	0,00	2,82	5,31	9,98	0,00	0,20
	A11	0,00	2,86	7,69	12,69	0,44	1,13
	A18	0,00	2,40	6,53	10,65	0,34	1,16
	A19	0,34	1,92	4,68	6,82	0,20	0,00
	A38	0,00	2,71	5,56	8,32	0,00	0,00
	A50	0,73	1,98	0,74	5,98	0,20	0,53
AID	A12	0,76	5,70	10,03	10,97	1,11	1,41
	A13	0,20	2,59	9,47	13,01	1,08	0,99
	A39	0,34	3,77	8,47	12,71	0,66	0,20
	A42	0,00	2,16	7,75	7,53	1,40	0,60
AII	A14	0,00	1,56	11,88	13,96	0,64	1,02
	A15	1,11	2,74	9,02	10,32	0,60	1,29
	A16	0,44	3,09	5,14	10,74	0,66	0,94
	A17	0,54	4,43	6,77	11,68	0,86	1,27
	A21	0,00	1,32	9,99	7,61	0,76	0,66
	A22	0,20	1,62	4,13	5,02	0,00	0,76
	A23	0,60	3,24	8,42	8,30	1,11	0,76
	A24	0,20	2,32	7,02	8,95	1,12	0,66
	A25	0,00	0,20	4,14	4,70	0,20	0,00
	A26	0,20	4,81	5,55	9,29	0,40	0,34
	A27	2,01	2,41	8,30	12,61	1,96	0,97
	A28	0,00	4,29	8,50	8,24	0,34	0,99
	A29	0,00	1,36	7,03	12,33	0,66	0,94
	A30	0,00	1,52	0,66	4,59	0,00	0,00
	A31	0,20	2,40	5,76	8,05	0,86	0,20
A32	1,05	1,47	2,54	6,81	0,87	0,20	

Quadro 6-98. Guildas tróficas de macroinvertebrados bentônicos (densidade logaritmizada) nas áreas afetadas pelo AHE Pai Querê (SC/RS, Brasil). ADA (Área diretamente afetada), AID (Área de influência direta) e AII (Área de influência indireta). (Continuação).

ÁREAS	ONIVOROS	PREDADORES	RASPADORES	COLETORES	CORTADORES	PARASITAS	
AII	A33	1,18	2,76	2,86	5,50	0,53	0,44
	A34	0,64	3,93	9,78	9,76	0,40	0,53
	A35	0,86	1,64	3,40	9,97	0,00	0,86
	A36	0,00	3,37	4,99	9,67	0,60	0,71
	A37	0,20	1,45	2,44	5,86	0,40	0,53
	A40	0,87	5,47	11,50	13,72	1,51	1,04
	A41	0,64	1,01	4,53	9,19	0,20	0,60
	A43	0,00	3,99	8,84	9,47	0,86	0,60
	A44	0,00	3,03	7,88	14,18	0,94	1,02
	A45	0,60	1,00	6,83	8,57	0,34	0,20
	A46	1,13	1,70	2,87	11,07	0,00	0,71
	A47	0,20	1,73	7,03	5,63	0,20	0,53
	A48	1,17	1,80	5,29	9,02	0,00	1,04
A49	0,00	1,79	3,49	10,59	0,00	1,23	

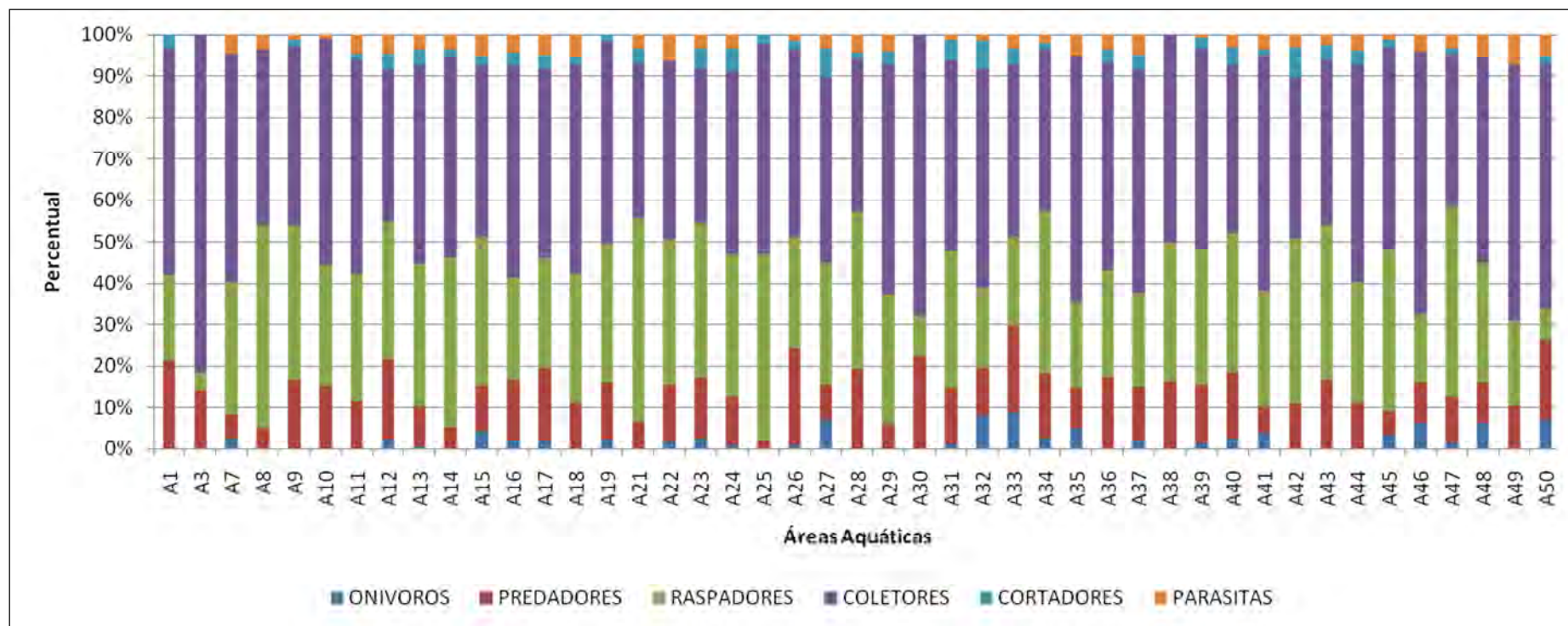


Ilustração 6-657. Guildas tróficas de macroinvertebrados bentônicos nas áreas aquáticas afetadas (A1 a A50) na área de influência do AHE Pai Querê (SC/RS, Brasil).

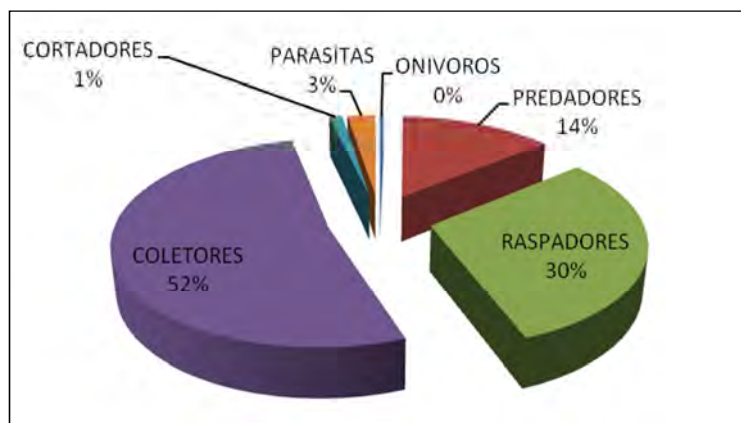


Ilustração 6-658. Guildas tróficas de macroinvertebrados bentônicos na Área Diretamente Afetada (ADA) pelo AHE Pai Querê (SC/RS, Brasil).

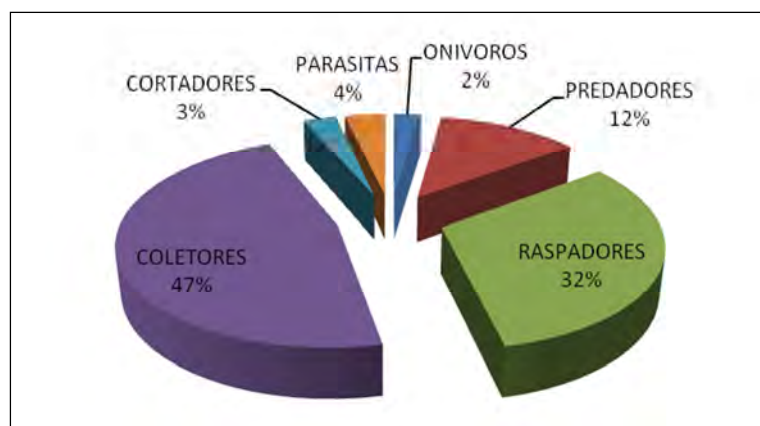


Ilustração 6-659. Guildas tróficas de macroinvertebrados bentônicos na Área de Influência Indireta (AII) pelo AHE Pai Querê (SC/RS, Brasil).

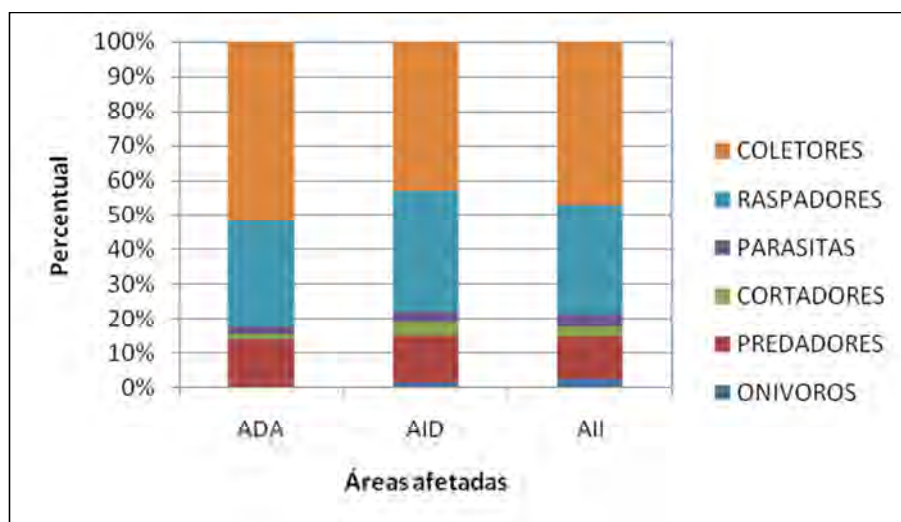


Ilustração 6-660. Guildas tróficas de macroinvertebrados bentônicos nas áreas afetadas pelo AHE Pai Querê (SC/RS, Brasil). ADA (Área Diretamente Afetada), AID (Área de Influência Direta) e AII (Área de Influência Indireta).

C.5.b 2ª campanha

Os padrões de distribuição e composição das guildas tróficas verificados nas áreas amostradas na área de influência do AHE Pai Querê (Ilustração 6-657 a Ilustração 6-660) na segunda campanha são muito similares aos verificados por Pereira (2002) no arroio Maratá (afluente do rio Caí, bacia do lago Guaíba). Tanto os dados da bacia do rio Pelotas quanto os dados do arroio Maratá, quando comparados ao modelo de Vanote *et al.* (1980), constata-se que o percentual de coletores, predadores e raspadores é relativamente alto em relação ao modelo. Ainda na segunda campanha se verificou um menor número de predadores e um maior número de coletores em relação a primeira.

O maior número de coletores na época de cheia pode estar relacionada ao material em suspensão e decomposição que é mais abundante neste período. Segundo Irons *et al.* (1994), a decomposição em ecossistemas lóticos tropicais é influenciada mais pela ação microbiana do que pela ação de insetos cortadores que ocorrem em baixas densidades.

Quando comparadas a ADA, AID e AII, foi verificado que a ADA e AID apresentam maior percentual de coletores e menores percentuais de cortadores e onívoros. Já a AII apresentaram maior percentual de cortadores, raspadores e onívoros quando comparadas as demais, mas mesmo assim, predominam os coletores e raspadores. Estes percentuais indicam que a AII, onde se encontram cursos d'água menores em relação ao rio Pelotas, apresentam uma maior relação com a mata ciliar e que os insetos teriam um papel importante decomposição vegetal, dentro dos padrões esperados para rios tropicais.

As proporções de guildas tróficas verificadas para a ADA e AID ($p=0,04$) diferiram estatisticamente quando submetidos ao teste de aleatorização (10.000 permutações), o mesmo foi verificado para os valores da ADA e AII ($p=0,001$).

Os percentuais de onívoros verificados para a ADA e AID não diferiram estatisticamente quando submetidos ao teste de aleatorização (10.000 permutações), o mesmo foi verificado para os valores da ADA e AII. Os onívoros estão representados principalmente pelos Aeglídeos que são mais representativos em termos de distribuição e densidade na AID e AII.

Os percentuais de coletores verificados para a ADA e AID ($p=0,03$) diferiram estatisticamente quando submetidos ao teste de aleatorização (10.000 permutações). Os coletores estão representados principalmente pelos Aeglídeos que são mais representativos em termos de distribuição e densidade na AID e AII.

Os percentuais de raspadores verificados para a ADA e AII ($p=0,03$) diferiram estatisticamente quando submetidos ao teste de aleatorização (10.000 permutações). Os raspadores estão representados principalmente pelos gastrópodes *Chilina parva*, *Gundlachia sp.*, *Gundlachia moricandi*, *Potamolithus sp.*

Os percentuais de cortadores verificados para a ADA e AII ($p=0,02$) e ADA e AII (0,03) diferiram estatisticamente quando submetidos ao teste de aleatorização (10.000 permutações).

Os percentuais de predadores verificados nas áreas ADA, AID e AII não diferiram estatisticamente quando submetidos ao teste de aleatorização (10.000 permutações).

Os percentuais de parasitas verificados para a ADA e AII ($p=0,02$) diferiram estatisticamente quando submetidos ao teste de aleatorização (10.000 permutações). Este grupo está representado principalmente pelos Nematomorpha e Acari.

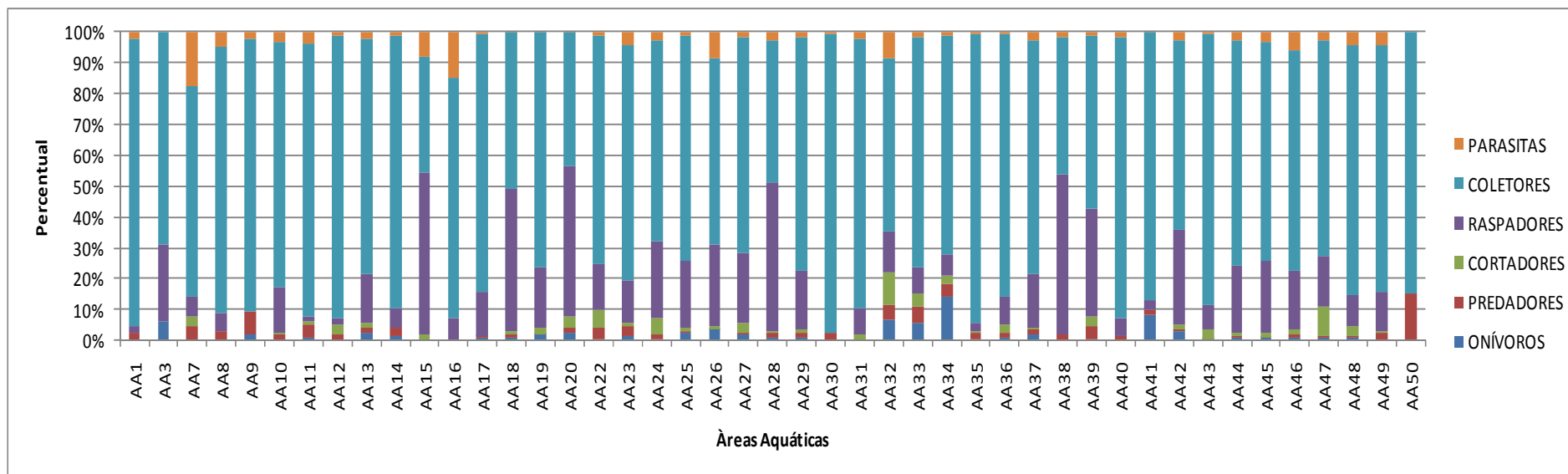


Ilustração 6-661. Guildas tróficas de macroinvertebrados bentônicos nas áreas aquáticas afetadas (A1 a A50) na área de influência da UHE Pai-Querê (SC/RS, Brasil).

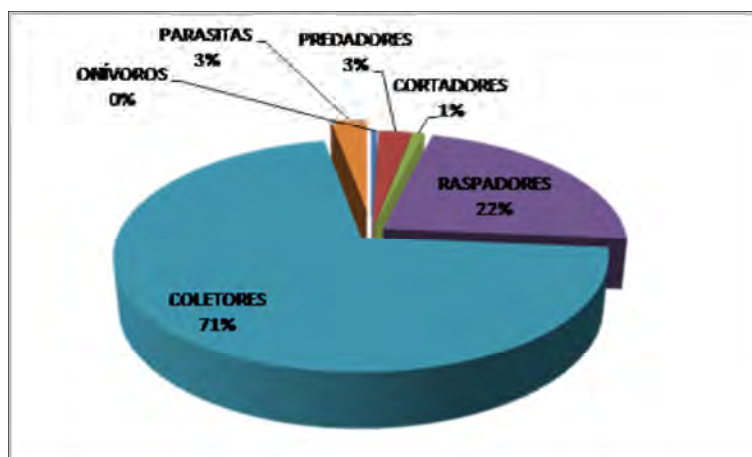


Ilustração 6-662. Guildas tróficas de macroinvertebrados bentônicos na Área Diretamente Afetada (ADA) pelo AHE Pai Querê (SC/RS, Brasil).

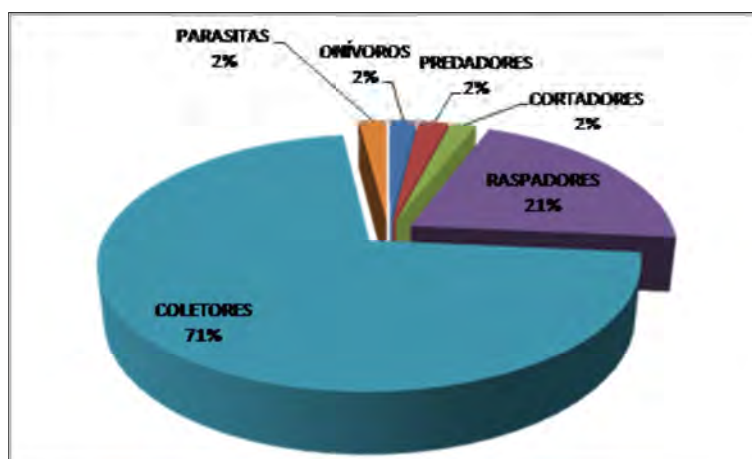


Ilustração 6-663. Guildas tróficas de macroinvertebrados bentônicos na Área de Influência Indireta (AID) pelo AHE Pai Querê (SC/RS, Brasil).

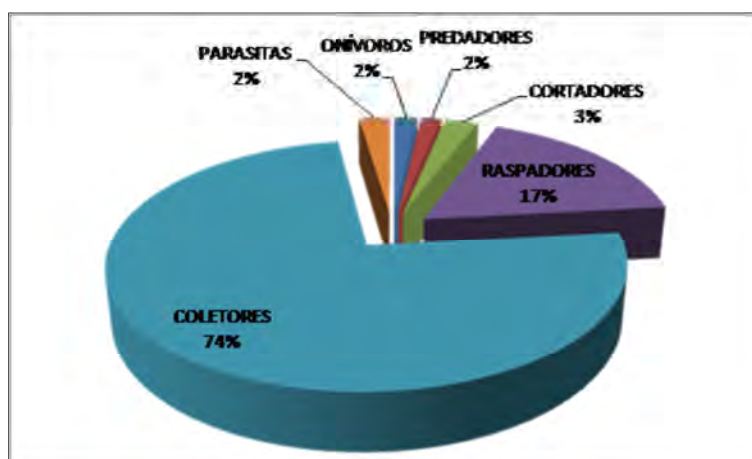


Ilustração 6-664. Guildas tróficas de macroinvertebrados bentônicos na Área de Influência Indireta (AII) pelo AHE Pai Querê (SC/RS, Brasil).

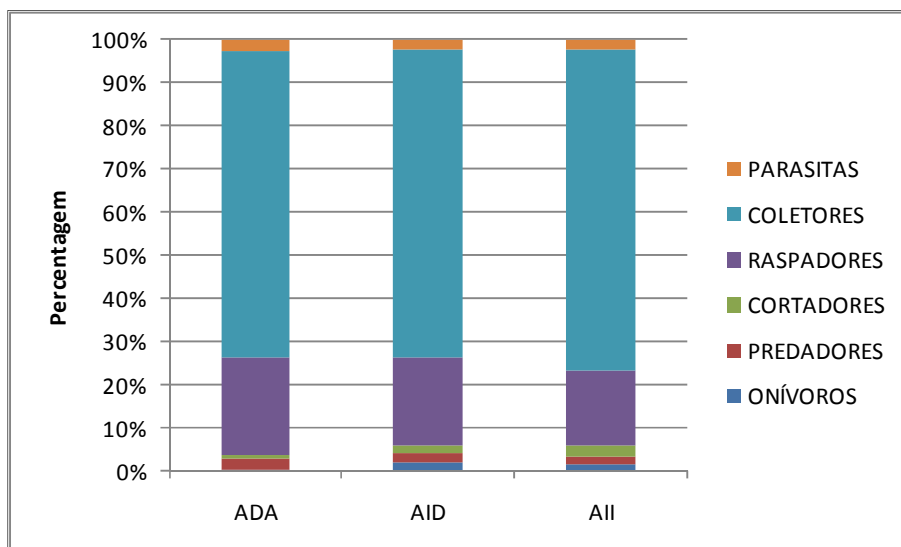


Ilustração 6-665. Guildas tróficas de macroinvertebrados bentônicos nas áreas afetadas pela UHE Pai-Querê (SC/RS, Brasil). ADA (Área Diretamente Afetada), AID (Área de Influência Direta) e AII (Área de Influência Indireta).

C.6 Riqueza e Diversidade de Espécies

C.6.a 1ª campanha

Índice de Margalef: Os resultados do índice de riqueza de Margalef com base na comunidade de macroinvertebrados encontram-se discriminados na Ilustração 6-666. Os valores médios, o erro padrão e os valores mínimos e máximos do índice de riqueza de Margalef verificados nas áreas afetadas são respectivamente: ADA, $9,56 \pm 0,76$ (4,34, na A3 e 14,38, na A11); AID, $8,11 \pm 1,33$ (9,40, na A42 e 14,63, na A12) e AII, $9,99 \pm 0,52$ (2,86, na A30 e 14,18, na A41) (Quadro 6-99). Os valores de riqueza de Margalef verificados para a ADA e AID ($p=0,003$) diferiram estatisticamente quando submetidos ao teste de aleatorização (10.000 permutações), o mesmo foi verificado para os valores da ADA e AII ($p=0,03$).

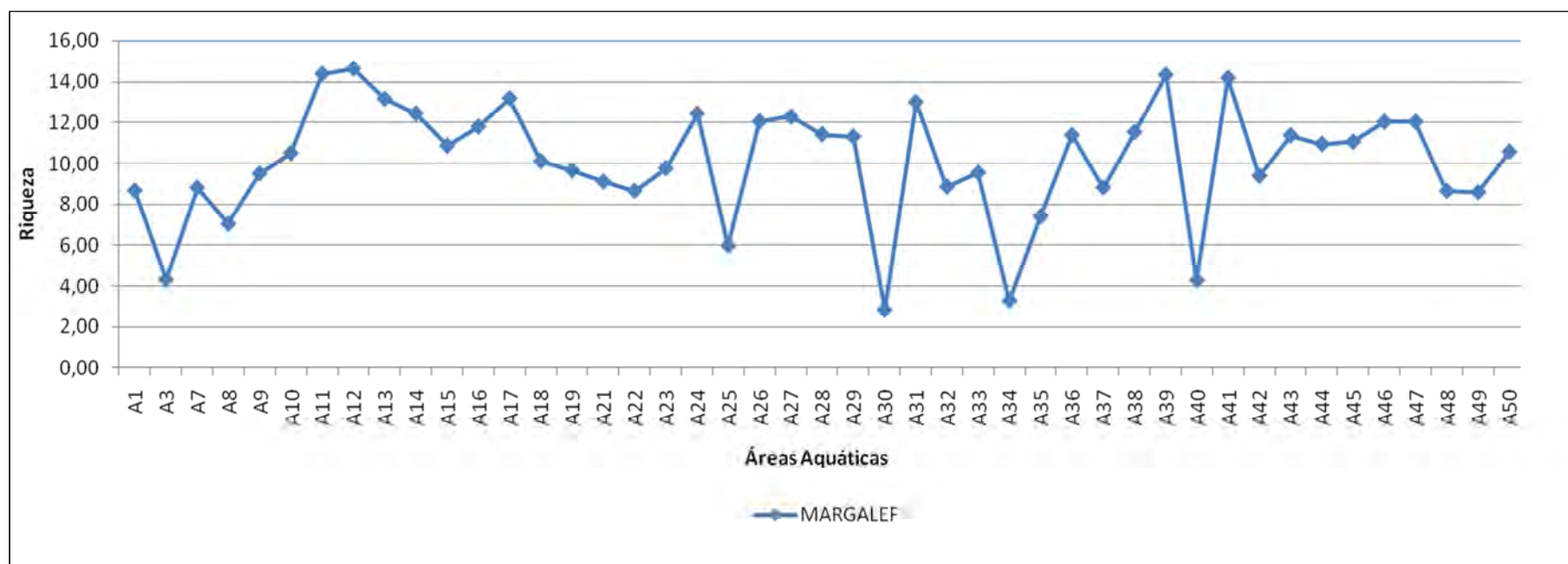


Ilustração 6-666. Riqueza de táxons de macroinvertebrados bentônicos nas áreas aquáticas amostradas (A1 a A50) na área de influência do empreendimento UHE Pai-Querê (SC/RS, Brasil), obtido pelo Índice de riqueza de Margalef (MARGALEF).

Quadro 6-99. Índices de diversidade e riqueza de espécies para os macroinvertebrados bentônicos nas áreas afetadas pelo AHE Pai Querê (SC/RS, Brasil).

ÁREAS		MARGALEF	SHANNON	SHANNON MAX	PIELOU
ADA	A1	8,67	1,40	3,13	0,44
	A3	4,34	0,85	2,30	0,37
	A7	8,82	2,31	2,83	0,84
	A8	7,05	2,05	2,89	0,71
	A9	9,52	1,88	3,22	0,57
	A10	10,52	2,27	3,33	0,68
	A11	14,38	2,69	3,66	0,73
	A18	10,12	2,73	3,33	0,82
	A19	9,67	1,91	3,21	0,59
	A38	11,53	2,68	3,37	0,79
	A50	10,58	2,03	3,18	0,64
	Média	9,56	2,07	3,13	0,65
	Erro Padrão	0,76	0,17	0,11	0,05
AID	A12	14,63	2,80	3,76	0,74
	A13	13,15	2,66	3,68	0,73
	A39	14,33	2,76	3,69	0,74
	A42	9,40	1,92	3,29	0,58
	Média	8,11	1,74	2,45	0,53
	Erro Padrão	1,33	0,23	0,25	0,04
All	A14	12,43	2,95	3,58	0,82
	A15	10,87	2,70	3,43	0,78
	A16	11,80	2,46	3,43	0,71
	A17	13,18	2,59	3,64	0,71
	A21	9,12	1,16	3,33	0,35
	A22	8,66	2,22	2,99	0,74
	A23	9,78	2,72	3,29	0,82
	A24	12,43	2,65	3,50	0,76
	A25	6,00	2,00	2,56	0,78
	A26	12,05	2,02	3,46	0,58
	A27	12,28	2,46	3,61	0,68
	A28	11,42	2,25	3,50	0,64
	A29	11,31	2,39	3,46	0,69

Quadro 6-99. Índices de diversidade e riqueza de espécies para os macroinvertebrados bentônicos nas áreas afetadas pelo AHE Pai Querê (SC/RS, Brasil). (Continuação).

ÁREAS		MARGALEF	SHANNON	SHANNON MAX	PIELOU
All	A30	2,86	0,28	2,30	0,12
	A31	12,99	2,45	3,50	0,70
	A32	8,87	1,43	3,18	0,45
	A33	9,56	2,11	3,18	0,66
	A34	3,31	2,26	3,69	0,61
	A35	7,41	1,78	3,09	0,58
	A36	11,38	2,38	3,46	0,69
	A37	8,83	1,04	3,18	0,33
	A40	4,30	2,37	3,76	0,79
	A41	14,18	2,47	3,55	0,69
	A43	11,37	2,75	3,46	0,79
	A44	10,95	2,79	3,46	0,80
	A45	11,06	2,04	3,43	0,59
	A46	12,03	1,92	3,53	0,55
	A47	12,03	1,93	3,53	0,55
	A48	8,66	2,23	3,18	0,70
	A49	8,60	2,39	3,14	0,76
	Média	9,99	2,17	3,35	0,65
	Erro Padrão	0,52	0,11	0,06	0,03

Índice de Shannon: Os resultados do índice de riqueza de Shannon, com base na comunidade de macroinvertebrados, encontram-se discriminados na Ilustração 6-667. Os valores médios, o erro padrão e os valores mínimos e máximos deste índice verificados nas áreas afetadas são respectivamente: ADA, $2,7 \pm 0,17$ (0,85, na A3 e 2,73, na A18); AID, $1,74 \pm 0,23$ (1,92, na A42 e 2,80, na A12) e All, $2,17 \pm 0,11$ (0,28, na A30 e 2,95, na A41) (Quadro 6-99). Os valores de diversidade de Shannon verificados para a ADA, AID e All não diferiram estatisticamente quando submetidos ao teste de aleatorização (10.000 permutações; $p < 0,05$). Os valores máximos verificados neste estudo são superiores aqueles encontrados por Buckup *et al.* (2007). Os autores acima avaliaram a estrutura da comunidade bentônica dos rios Marco, Silveira e Divisa (bacia do rio Pelotas) e verificaram valores de índice de Shannon entre 1,05 (no rio Marco, na primavera) e 2,43 (no rio Silveira, no verão). Na A30, os esgotos cloacais lançados no rio São Mateus, aliados a modificações do canal em decorrência de erosão e assoreamento, afetaram drasticamente a diversidade bentônica. Junqueira (1995) encontrou valores de índice de Shannon situados entre 0,38 e 2,39 no rio dos Sinos (bacia do lago Guaíba). Como verificado na A30 do presente estudo, a autora acima encontrou valores reduzidos de diversidade macroinvertebrados em estações com qualidade da água ruim. Pereira (2002) e Pereira & De Luca (2003) verificaram valores entre 0,11 e 3,93 de diversidade de macroinvertebrados bentônicos no arroio Maratá (afluente do rio Caí, bacia do lago Guaíba). Os valores reduzidos estiveram associados ao tipo de substrato.

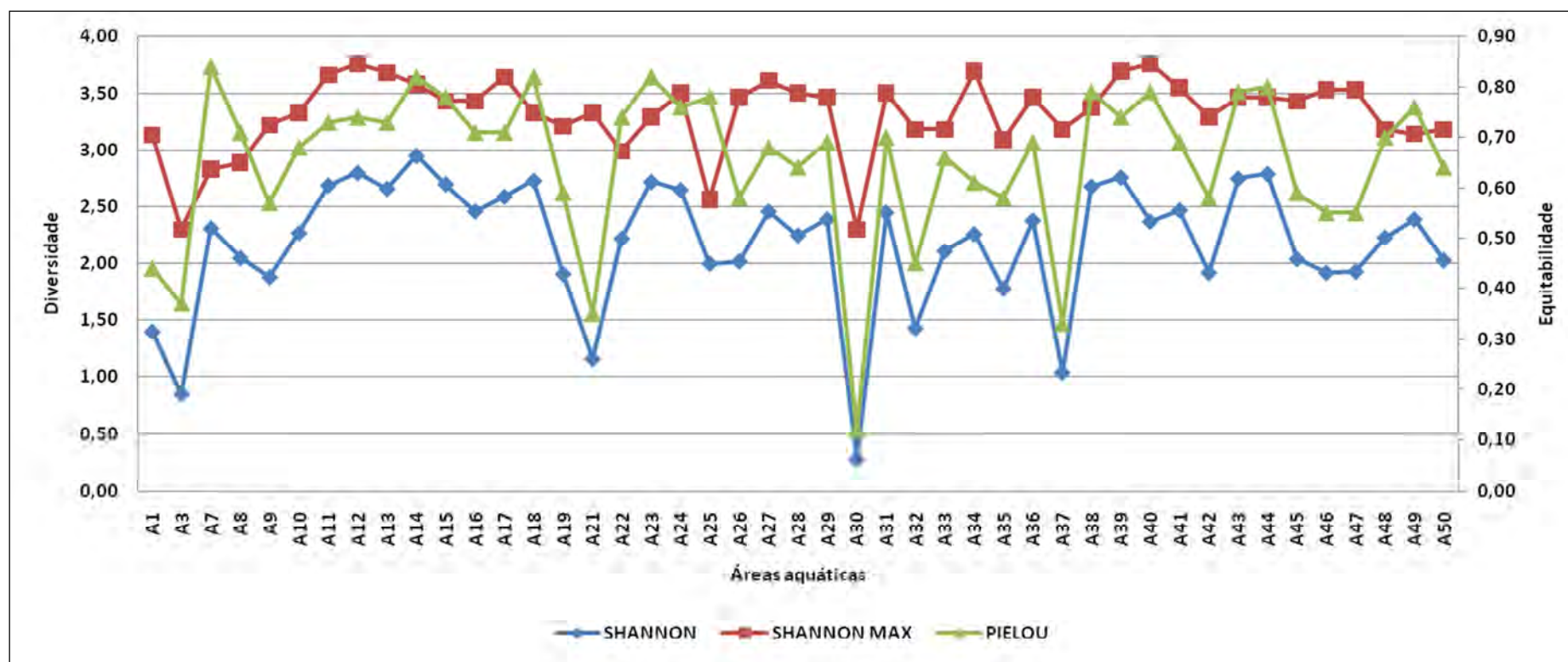


Ilustração 6-667. Diversidade de táxons de macroinvertebrados bentônicos nas áreas aquáticas amostradas (A1 a A50) na área de influência do AHE Pai Querê (SC/RS, Brasil). Índice de diversidade de Shannon (SHANNON), valor máximo esperado para o índice de (SHANNON MAX) e equitabilidade (PIELOU).

Para a diversidade de Shannon, o limite mínimo estabelecido por Magurram (1989) para comunidades consideradas em equilíbrio ecológico nos ecossistemas é 1,5. Normalmente, consideram-se valores inferiores a 2 como comunidades de baixa diversidade, ao passo que, valores superiores a 5, como grande diversidade (RICKLEFS, 1994). Os valores médios da ADA, AID e AII estão acima do valor mínimo indicado por Magurram (1989) como o mínimo aceitável para comunidades em equilíbrio ecológico. Sob a ótica de Ricklefs (1994), tanto a ADA quanto a AII enquadram-se em comunidades de média diversidade, enquanto que a AID em baixa diversidade. No entanto, os presentes resultados são referentes apenas ao gradiente geográfico amostrado em uma campanha.

Sinha & Das (1993) mencionam que valores de diversidade de macroinvertebrados aquáticos acima de 3 indicam água limpa; entre 1 e 3, indicam água moderadamente poluída; e, abaixo de 1, altamente poluída. No entanto, deve-se ter muita cautela quanto à interpretação generalizada destes resultados. Tais escalas foram utilizadas para o biomonitoramento de rios chineses (DAS & SINHA, 1993; SINHA & DAS, 1993) e portugueses (AFONSO, 1992). Cada bacia hidrográfica apresenta peculiaridades da ecoregião na qual está inserida, quanto ao tipo de leito, recursos alimentares, tipologia das águas e geologia (PEREIRA, 2002). Estes fatores influenciam a biogeografia das espécies e a estrutura da comunidade, entre outros fatores, atribuindo valores de diversidade próprios para cada região.

Índice Máximo de Shannon (esperado): Os valores máximos esperados para o índice de Shannon com base na estrutura da comunidade de macroinvertebrados encontram-se discriminados na Ilustração 6-668. Os valores médios, o erro padrão e os valores mínimos e máximos deste índice verificados nas áreas afetadas são respectivamente: ADA, $3,13 \pm 0,11$ (2,30, na A3 e 3,66, na A11); AID, $2,45 \pm 0,25$ (3,29, na A42 e 3,76, na A12) e AII, $3,35 \pm 0,06$ (2,30, na A30 e 3,76,18, na A40) (Quadro 6-99). Os valores de diversidade de Shannon máximo verificados para a ADA e AID diferiram estatisticamente ($p=0,01$) quando submetidos ao teste de aleatorização (10.000 permutações). Pereira (2002) e Pereira & De Luca (2003) verificaram valores entre 0,06 e 2,43 de diversidade de macroinvertebrados bentônicos no arroio Maratá (afluente do rio Caí, bacia do lago Guaíba).

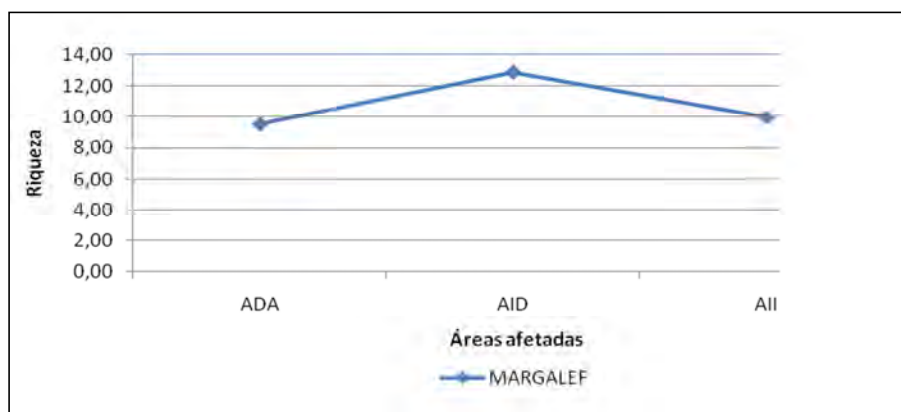


Ilustração 6-668. Riqueza de táxons de macroinvertebrados bentônicos nas áreas afetadas pelo AHE Pai Querê (SC/RS, Brasil). Índice de riqueza de Margalef (MARGALEF).

Equitabilidade: Os valores máximos de equitabilidade de Pielou verificados com base na estrutura da comunidade de macroinvertebrados encontram-se discriminados na Ilustração 6-669. Os valores médios, o erro padrão e os valores mínimos e máximos deste índice verificados nas áreas afetadas são respectivamente: ADA, $0,65 \pm 0,05$ (0,37, na A3 e 0,84, na A7); AID, $0,53 \pm 0,04$ (0,58, na A42 e 0,74, na A12) e AII, $0,65 \pm 0,03$ (0,12, na A30 e 0,82, na A23) (Quadro 6-99). Os valores de equitabilidade de Pielou verificados para a ADA, AID e AII não diferiram estatisticamente quando submetidos ao teste de aleatorização (10.000 permutações; $p < 0,05$).

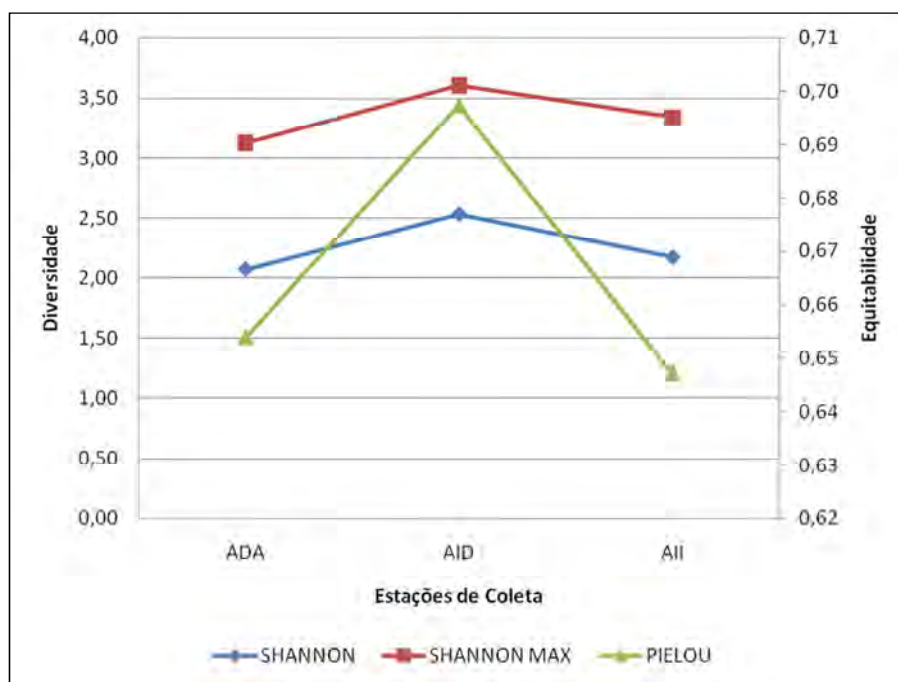


Ilustração 6-669. Diversidade de táxons de macroinvertebrados bentônicos nas áreas afetadas pelo AHE Pai Querê (SC/RS, Brasil). Índice de diversidade de Shannonn (SHANNON), valor máximo esperado para o índice de (SHANNON MAX) e equitabilidade (PIELOU).

Os valores de equitabilidade verificados neste estudo são similares aqueles encontrados por Backup *et al.* (2007) por meio da avaliação da estrutura da comunidade bentônica dos rios Marco, Silveira e Divisa (bacia do rio Pelotas). Os autores verificaram valores entre 0,38 (no rio Divisa, na primavera) e 0,74 (no rio Silveira, no verão). Junqueira (1995) encontrou valores de índice de Shannon situados entre 0,26 e 0,44 no rio dos Sinos (bacia do lago Guaíba). Valores reduzidos foram verificados pela autora mesmo em áreas não poluídas o que indicou ser um reflexo dos métodos de coleta e diferentes tipos de fundo amostrados. Como verificado na A30 do presente estudo, a autora acima encontrou valores reduzidos de diversidade de macroinvertebrados em estações com qualidade da água ruim. Pereira (2002) e Pereira & De Luca (2003) verificaram valores entre zero e 0,75 de diversidade de macroinvertebrados bentônicos no arroio Maratá (afluente do rio Caí, bacia do lago Guaíba) indicando resultados semelhantes ao estudo de Junqueira.

Até o momento, pouco se conhece sobre a diversidade de macroinvertebrados na bacia do rio Pelotas, sendo os valores aqui apresentados referências para o biomonitoramento desta área frente a atividades impactantes sobre as comunidades bentônicas. Mesmo assim, se verificou de forma conclusiva o decréscimo da diversidade bentônica na A30 em decorrência das atividades humanas, acarretando em erosão do canal do rio, assoreamento e lançamento de esgotos *in natura*.

Os índices apresentaram correlações significativas com as seguintes variáveis de qualidade da água:

- Cloretos, *versus* riqueza de Margalef (-0,32), *versus* diversidade de Shannon (-0,51), *versus* diversidade máxima esperada de Shannon (-0,42), *versus* equitabilidade de Pielou (-0,53).
- Fósforo dissolvido, *versus* diversidade de Shannon (-0,40); *versus* equitabilidade de Pielou (-0,41).
- Fósforo total, *versus* diversidade de Shannon (-0,43), *versus* equitabilidade de Pielou (-0,49).

- Sulfatos, *versus* equitabilidade de Pielou (-0,36).
- Nitratos, *versus* equitabilidade de Pielou (-0,45).
- Nitritos, *versus* riqueza de Margalef (-0,34), *versus* diversidade de Shannon (-0,47), *versus* diversidade máxima esperada de Shannon (-0,41), *versus* equitabilidade de Pielou (-0,50).
- Nitrogênio amoniacal, *versus* riqueza de Margalef (-0,42), *versus* diversidade de Shannon (-0,53), *versus* diversidade máxima esperada de Shannon (-0,48), *versus* equitabilidade de Pielou (-0,53).
- Ferro total solúvel, *versus* equitabilidade de Pielou (-0,37).
- Manganês, *versus* diversidade de Shannon (-0,37).
- Clorofila *a*, *versus* riqueza de Margalef (-0,45), *versus* diversidade máxima esperada de Shannon (-0,40).

C.6.b 2ª campanha

Índice de Margalef: Os resultados do índice de riqueza de Margalef com base na comunidade de macroinvertebrados encontram-se discriminados na Ilustração 6-666. Os valores médios, o erro padrão e os valores mínimos e máximos do índice de riqueza de Margalef verificados nas áreas afetadas são respectivamente: ADA, $3,67 \pm 3,83$ (3,67 na A1 e 9,93 na A10); AID, $7,08 \pm 1,06$ (4,36 na A12 e 9,48 na A13) e AII, $7,25 \pm 5,08$ (2,53 na A32 e 11,48 na A40) (Quadro 6-99). Os valores de riqueza de Margalef verificados para a ADA, AID e AII ($p > 0,05$) não diferiram estatisticamente quando submetidos ao teste de aleatorização (10.000 permutações).

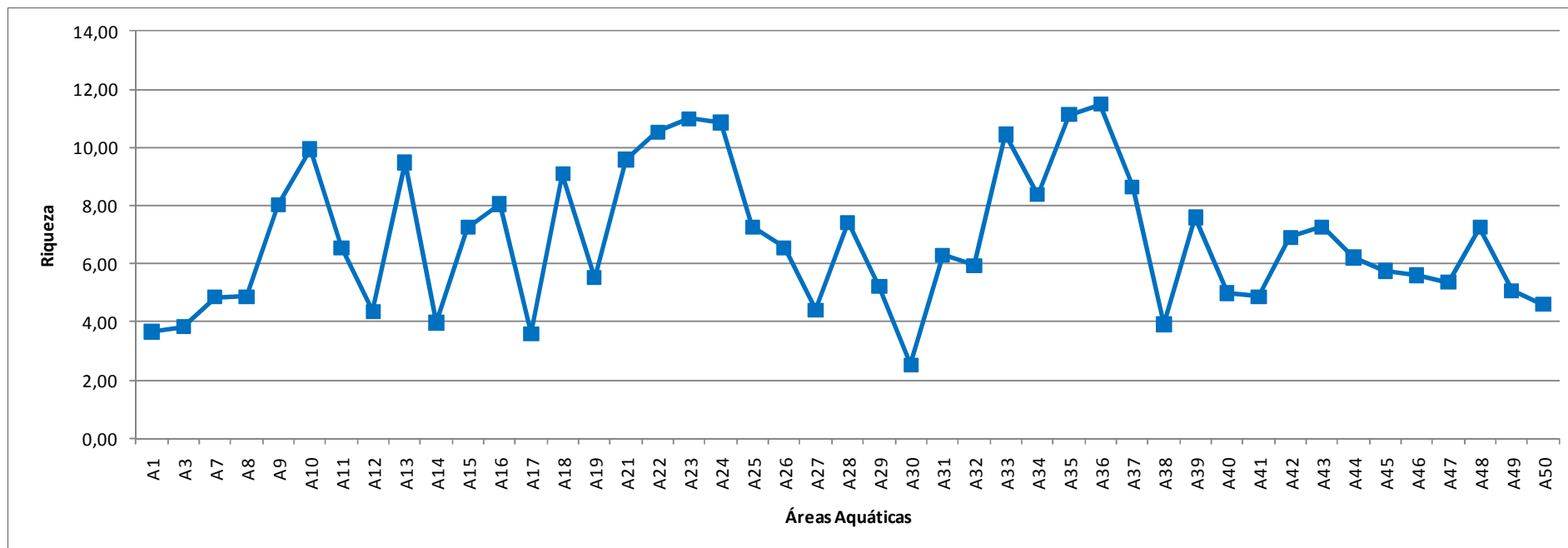


Ilustração 6-670. Riqueza de táxons de macroinvertebrados bentônicos nas áreas aquáticas amostradas (A1 a A50) na área de influência do empreendimento UHE Pai-Querê (SC/RS, Brasil). Índice de riqueza de Margalef (MARGALEF).

Quadro 6-100. Índices de diversidade e riqueza de espécies para os macroinvertebrados bentônicos nas áreas afetadas pelo AHE Pai Querê (SC/RS, Brasil). Segunda campanha.

ÁREAS		MARGALEF	SHANNON	SHANNON MAX	PIELOU
ADA	A1	3,67	0,80	1,94	0,41
	A3	3,83	0,57	1,94	0,29
	A7	4,86	1,88	2,19	0,85
	A8	4,87	1,03	2,56	0,40
	A9	8,02	1,98	2,77	0,71
	A10	9,93	2,44	3,09	0,79
	A11	6,56	0,79	2,83	0,28
	A18	3,92	0,83	2,30	0,36
	A19	4,61	1,37	1,94	0,70
	A38	5,59	1,3	2,4	0,53
	A50	0,72	0,22	0,14	0,08
	Média	3,67	0,80	1,94	0,41
	Erro Padrão	3,83	0,57	1,94	0,29
AID	A12	4,36	1,14	2,39	0,47
	A13	9,48	2,44	3,09	0,79
	A39	7,60	1,92	3,04	0,63
	A42	6,91	1,31	2,99	0,44
	Média	7,08	1,7	2,88	0,58
	Erro Padrão	1,06	0,3	0,16	0,08
AII	A14	3,97	1,25	2,30	0,54
	A15	7,25	2,00	3,09	0,65
	A16	8,06	2,23	3,26	0,70
	A17	3,60	0,73	2,48	0,29
	A21	9,09	1,68	3,13	0,53
	A22	5,52	1,64	2,77	0,59
	A23	9,58	1,97	1,93	0,61
	A24	10,53	2,35	3,40	0,69
	A25	10,99	2,25	3,40	0,66
	A26	10,85	2,39	3,40	0,66
	A27	7,27	1,37	3,58	0,44
	A28	6,55	1,77	3,09	0,61
A29	4,41	1,73	2,89	0,80	

Quadro 6-100. Índices de diversidade e riqueza de espécies para os macroinvertebrados bentônicos nas áreas afetadas pelo AHE Pai Querê (SC/RS, Brasil). Segunda campanha. (Continuação)

ÁREAS	MARGALEF	SHANNON	SHANNON MAX	PIELOU	
All	A30	7,42	1,88	2,63	0,61
	A31	5,21	1,40	3,09	0,52
	A32	2,53	0,48	2,70	0,23
	A33	6,31	1,88	2,08	0,68
	A34	5,94	1,87	2,77	0,68
	A35	10,44	2,47	3,25	0,88
	A36	8,38	2,35	3,21	0,73
	A37	11,12	2,49	3,46	0,71
	A40	11,48	2,50	3,50	0,71
	A41	8,65	2,05	3,09	0,66
	A43	5,00	1,42	2,63	0,54
	A44	4,88	1,44	2,64	0,55
	A45	7,27	1,33	3,04	0,44
	A46	6,22	1,93	2,83	0,68
	A47	5,75	1,89	2,70	0,70
	A48	5,61	1,77	2,77	0,64
	A49	5,36	1,89	2,71	0,70
	Média	7,25	1,17	3,21	0,36
	Erro Padrão	5,08	1,40	2,70	0,52

Índice de Shannon: Os valores do índice de riqueza de Shannon, com base na comunidade de macroinvertebrados, encontram-se discriminados na Ilustração 6-667. Os valores médios, o erro padrão e os valores mínimos e máximos deste índice verificados nas áreas afetadas são respectivamente: ADA, $1,30 \pm 0,22$ (0,57 na A3 e 2,44 na A10); AID, $1,74 \pm 0,30$ (1,14 na A12 e 2,44 na A13) e All, $1,78 \pm 0,09$ (0,48 na A30 e 2,50 na A36) (Quadro 6-99). Os valores de diversidade de Shannon verificados para a ADA, AID e All não diferiram estatisticamente quando submetidos ao teste de aleatorização (10.000 permutações; $p < 0,05$). Os valores máximos verificados neste estudo são superiores aqueles encontrados por Buckup *et al.* (2007). Os autores acima avaliaram a estrutura da comunidade bentônica dos rios Marco, Silveira e Divisa (bacia do rio Pelotas) e verificaram valores de índice de Shannon entre 1,05 (no rio Marco, na primavera) e 2,43 (no rio Silveira, no verão). Na A30, os esgotos cloacais lançados no rio São Mateus, aliados a modificações do canal em decorrência de erosão e assoreamento, afetaram drasticamente a diversidade bentônica, como indicaram os valores de diversidade e equitabilidade em ambas as campanhas realizadas na bacia do rio Pelotas.

Na segunda campanha, devido as águas altas ficou impossível a localização adequada dos habitats que estavam submersos. Desta forma, a avaliação da riqueza e diversidade fica um pouco comprometida devido a dificuldade de padronização da amostragem. O nível alto das águas impossibilitou a amostragem em alguns momentos da campanha, que foi retomada posteriormente.

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Desta forma, os resultados não refletem um padrão temporal único e um gradiente espacial definido. Com base nos dados avaliados pressupõe-se que a primeira campanha refletiu de forma mais fidedigna as condições ambientais da bacia. Sendo assim, fica recomendado para os próximos estudos a não realização de amostragens em época de águas altas, pois como Buckup *et al.* (2007) já havia comentado sobre a dificuldade de amostrar nesta situação.

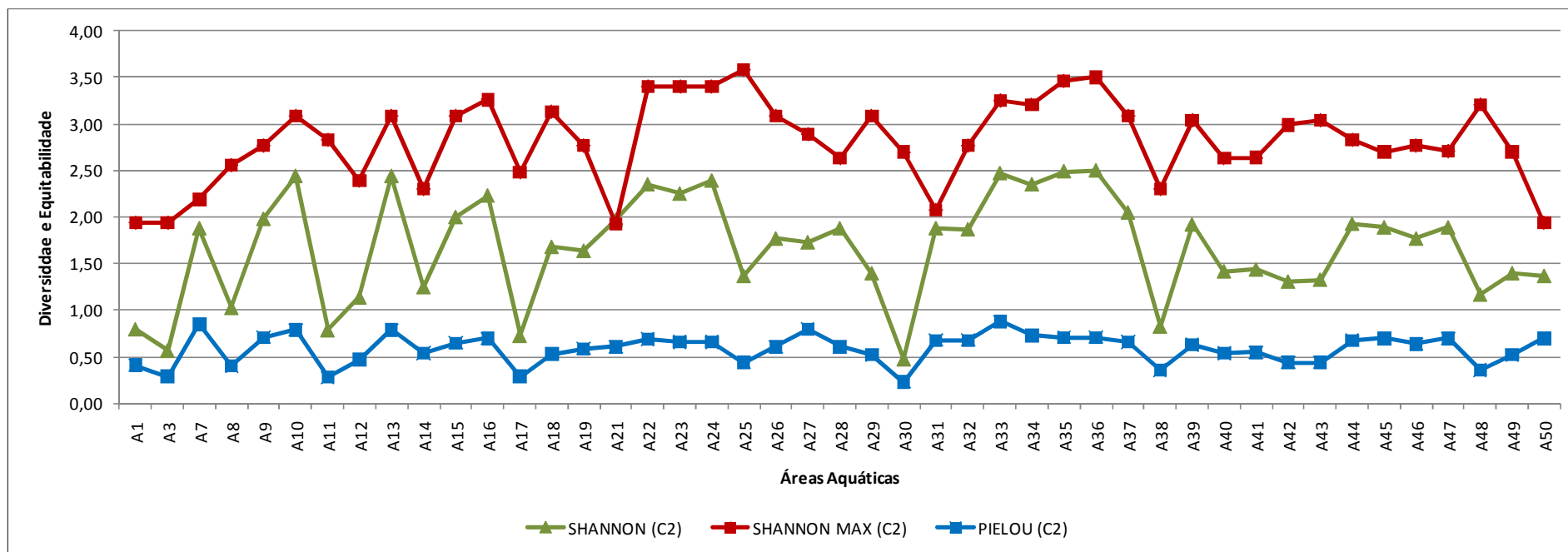


Ilustração 6-671. Diversidade de táxons de macroinvertebrados bentônicos nas áreas aquáticas amostradas (A1 a A50) na área de influência do AHE Pai Querê (SC/RS, Brasil). Índice de diversidade de Shannon (SHANNON), valor máximo esperado para o índice de Shannon (SHANNON MAX) e equitabilidade (PIELOU).

Para a diversidade de Shannon, o limite mínimo estabelecido por Magurram (1989) para comunidades consideradas em equilíbrio ecológico nos ecossistemas é 1,5. Normalmente, consideram-se valores inferiores a 2 como comunidades de baixa diversidade, ao passo que, valores superiores a 5, como grande diversidade (RICKLEFS & SCHLUTER, 1994). Os valores médios da ADA e AII estão abaixo do valor mínimo indicado por Magurram (1989) como o mínimo aceitável para comunidades em equilíbrio ecológico. No entanto, provavelmente trata-se apenas de variação sazonal decorrente da época de cheia quando a diversidade geralmente apresenta menores valores.

Sinha & Das (1993) mencionam que valores de diversidade de macroinvertebrados aquáticos acima de 3 indicam água limpa; entre 1 e 3, indicam água moderadamente poluída; e, abaixo de 1, altamente poluída. As ADA apresentou valor médio inferior a 1 (0,7). No entanto, como discutido durante a primeira campanha deve-se ter muita cautela quanto à interpretação generalizada destes resultados.

Índice Máximo de Shannon (esperado): Os valores máximos esperados para o índice de Shannon com base na estrutura da comunidade de macroinvertebrados encontram-se discriminados na Ilustração 6-668. Os valores médios, o erro padrão e os valores mínimos e máximos deste índice verificados nas áreas afetadas são respectivamente: ADA, $2,50 \pm 0,11$ (1,94, na A1 e A3 e 3,13, na A18); AID, $2,88 \pm 0,16$ (2,39, na A12 e 3,09, na A13) e AII, $2,93 \pm 0,07$ (1,93, na A20 e 3,58, na A25) (Quadro 6-99). Os valores de diversidade de Shannon máximo verificados para as áreas aquáticas não diferiram estatisticamente ($p=0,01$) quando submetidos ao teste de aleatorização (10.000 permutações). Pereira (2002) e Pereira & De Luca (2003) verificaram valores entre 0,06 e 2,43 de diversidade de macroinvertebrados bentônicos no arroio Maratá (afluente do rio Caí, bacia do lago Guaíba).

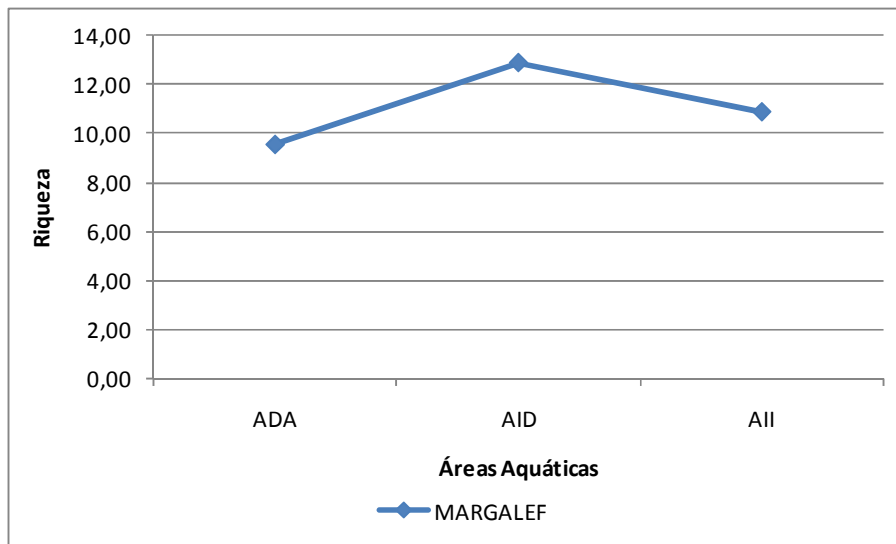


Ilustração 6-672. Riqueza de táxons de macroinvertebrados bentônicos nas áreas afetadas pelo AHE Pai Querê (SC/RS, Brasil). Índice de riqueza de Margalef (MARGALEF).

Equitabilidade: Os valores máximos de equitabilidade de Pielou verificados com base na estrutura da comunidade de macroinvertebrados encontram-se discriminados na Ilustração 6-669. Os valores médios, o erro padrão e os valores mínimos e máximos deste índice verificados nas áreas afetadas são respectivamente: ADA, $0,54 \pm 0,06$ (0,28, na A11 e 0,85, na A7); AID, $0,58 \pm 0,08$ (0,44, na A12 e 0,79, na A13) e AII, $0,60 \pm 0,02$ (0,23, na A30 e 0,88, na A33) (Quadro 6-99). Os valores de equitabilidade de Pielou verificados para a ADA, AID e AII não diferiram estatisticamente quando submetidos ao teste de aleatorização (10.000 permutações; $p < 0,05$).

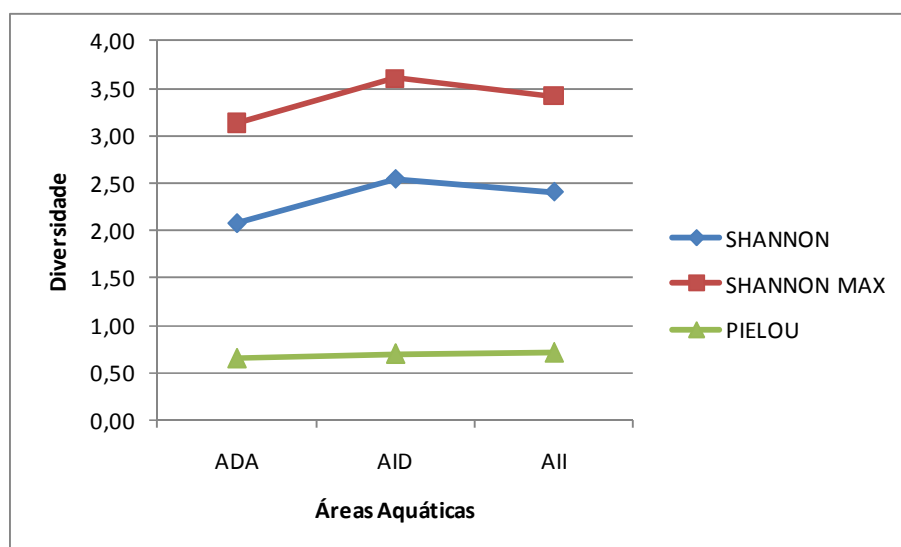


Ilustração 6-673. Diversidade de táxons de macroinvertebrados bentônicos nas áreas afetadas pelo AHE Pai Querê (SC/RS, Brasil). Índice de diversidade de Shannonn (SHANNON), valor máximo esperado para o índice de (SHANNON MAX) e equitabilidade (PIELOU).

Os valores de equitabilidade verificados neste estudo são similares aqueles encontrados por Buckup *et al.* (2007) por meio da avaliação da estrutura da comunidade bentônica dos rios Marco, Silveira e Divisa (bacia do rio Pelotas). Os autores verificaram valores entre 0,38 (no rio Divisa, na primavera) e 0,74 (no rio Silveira, no verão). Junqueira (1995) encontrou valores de índice de Shannon situados entre 0,26 e 0,44 no rio dos Sinos (bacia do lago Guaíba). Valores reduzidos foram verificados pela autora mesmo em áreas não poluídas o que indicou ser um reflexo dos métodos de coleta e diferentes tipos de fundo amostrados. Como verificado na A30 do presente estudo, a autora acima encontrou valores reduzidos de diversidade de macroinvertebrados em estações com qualidade da água ruim. Pereira (2002) e Pereira & De Luca (2003) verificaram valores entre zero e 0,75 de diversidade de macroinvertebrados bentônicos no arroio Maratá (afluente do rio Caí, bacia do lago Guaíba) indicando resultados semelhantes ao estudo de Junqueira.

Até o momento, pouco se conhece sobre a diversidade de macroinvertebrados na bacia do rio Pelotas, sendo os valores aqui apresentados referências para o biomonitoramento desta área frente a atividades impactantes sobre as comunidades bentônicas. Mesmo assim, se verificou de forma conclusiva o decréscimo da diversidade bentônica na A30 em decorrência das atividades humanas, acarretando em erosão do canal do rio, assoreamento e lançamento de esgotos *in natura*.

Os índices apresentaram correlações significativas com as seguintes variáveis de qualidade da água:

- Cor aparente, *versus* riqueza de Margalef (-0,45), *versus* diversidade de Shannon (-0,45), *versus* diversidade máxima esperada de Shannon (-0,47), *versus* equitabilidade de Pielou (-0,34).
- Cor verdadeira, *versus* riqueza de Margalef (-0,48), *versus* diversidade de Shannon (-0,48), *versus* diversidade máxima esperada de Shannon (-0,45), *versus* equitabilidade de Pielou (-0,36).
- Turbidez, *versus* riqueza de Margalef (-0,32), *versus* diversidade de Shannon (-0,39), *versus* diversidade máxima esperada de Shannon (-0,44), *versus* equitabilidade de Pielou (-0,31).
- DBO₅, *versus* riqueza de Margalef (-0,40), *versus* diversidade de Shannon (-0,41), *versus* equitabilidade de Pielou (-0,34).

- DQO, *versus* diversidade de Shannon (-0,38), *versus* diversidade máxima esperada de Shannon (-0,34), *versus* equitabilidade de Pielou (-0,34).
- Fósforo dissolvido, *versus* riqueza de Margalef (-0,45), *versus* diversidade de Shannon (-0,38), *versus* diversidade máxima esperada de Shannon (-0,36).
- Fósforo total, *versus* diversidade de Shannon (-0,34), *versus* diversidade de Shannon (-0,48).
- Alumínio Solúvel, *versus* riqueza de Margalef (-0,34), *versus* diversidade de Shannon (-0,43), *versus* diversidade máxima esperada de Shannon (-0,41), *versus* equitabilidade de Pielou (-0,37).
- Cobre, *versus* riqueza de Margalef (-0,33), *versus* diversidade de Shannon (-0,40), *versus* equitabilidade de Pielou (-0,37).
- Nitratos, *versus* diversidade máxima esperada de Shannon (-0,49).

C.7 Bioindicação

C.7.a 1ª campanha

Os valores do índice biótico (BMPS) com base na comunidade de macroinvertebrados para cada área amostrada encontram-se discriminados na Ilustração 6-674 e para áreas ADA, AID e AII na Ilustração 6-675. Os valores médios, o erro padrão e os valores mínimos e máximos deste índice verificados nas áreas afetadas são respectivamente: ADA, 85,69±8,96 (39,00, na A3 e 140 na A11); AID, 142,00±8,19 (119,00, na A42 e 156,00, na A12) e AII, 106,05±5,75 (18,00, na A30 e 169,00, na A36) (Tabela 6-220). Os valores do índice biótico verificados para a ADA e AID diferiram estatisticamente ($p=0,003$) quando submetidos ao teste de aleatorização (10.000 permutações). Da mesma forma, diferiram estatisticamente os valores verificados para a ADA e AII ($p=0,03$). A ADA apresentou os piores valores indicando perturbação na comunidade, com predominância de espécies resistentes a poluição e outros impactos sobre o habitat, assim como ausência em algumas áreas de táxon sensíveis (Perlidae e Pyralidae). Já a AID apresentou melhor integridade biótica devido à presença de táxons sensíveis a perturbação antrópica na maioria das áreas amostradas. A AII, embora muito semelhante a AID, apresentou média um pouco inferior devido aos valores baixos do índice biótico em áreas altamente impactadas como a A30. Este índice foi também aplicado no Estado de Minas Gerais por Junqueira & Campos (1998) e por Callisto *et al.* (2001), com base na taxocenose daquela região. Miserendino & Pizzolón (1999) avaliaram a integridade biótica de riachos de zonas frias da patagônia. Na área avaliada no alto Uruguai as temperaturas chegam até -8°C (BUCKUP *et al.*, 2007). Portanto, considerou-se pertinente a aplicação do método adaptado por Miserendino & Pizzolón (1999).

O índice biótico (BMPS) apresentou correlação significativa com as seguintes variáveis de qualidade de água: cloretos (-0,38); nitritos (-0,36) e nitrogênio amoniacal (-0,40).

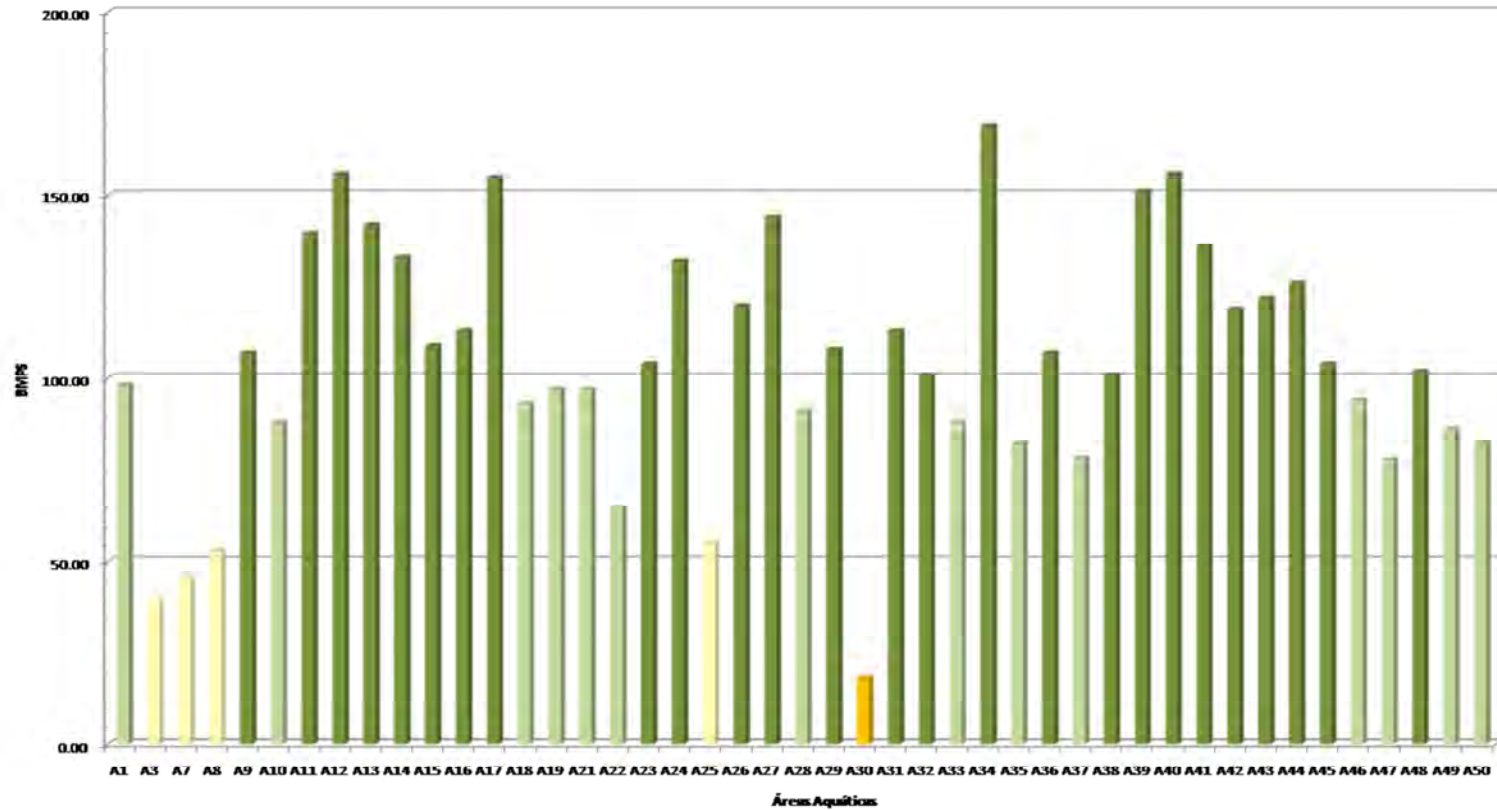


Ilustração 6-674. Índice Biótico com base na comunidade de macroinvertebrados bentônicos nas áreas aquáticas amostradas (A1 a A50) na área de influência do AHE Pai Querê (SC/RS, Brasil). Adaptado de Miserendino & Pizzolón (1999) e Junqueira & Campos (1998).

- Classes de qualidade: Classe I, águas limpas não poluídas (> 100 pontos: ■);
 Classe II, águas com poluição ou outro tipo de perturbação incipiente (61 a 100 pontos: ■);
 Classe III, água provavelmente poluída (36 a 60 pontos: ■);
 Classe IV, água poluída (16 a 35 pontos: ■);
 Classe V, água fortemente poluída (0 a 15 pontos: ■).

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – AHE PAI QUERÊ

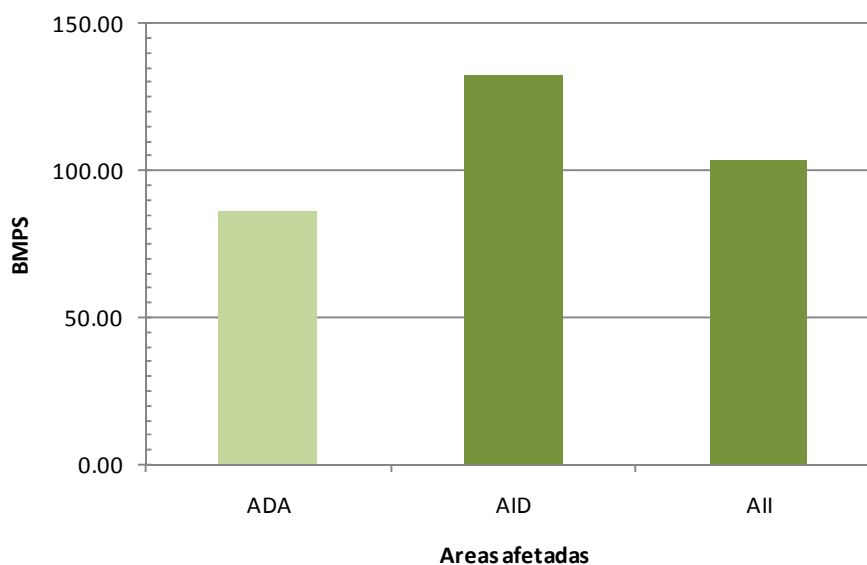


Ilustração 6-675. Índice Biótico com base na comunidade de macroinvertebrados bentônicos nas áreas afetadas pelo AHE Pai Querê (SC/RS, Brasil). Adaptado de Miserendino & Pizzolón (1999) e Junqueira & Campos (1998).

Tabela 6-220. Categorização dos táxons de macroinvertebrados bentônicos de acordo com o índice biótico adaptado por Miserendino & Pizzolón (1999) nas áreas afetadas pelo AHE Pai Querê

PONTUAÇÃO	TÁXONS	ADA										AID				AII										
		A1	A3	A7	A8	A9	A10	A11	A18	A19	A38	A50	A12	A13	A39	A42	A14	A15	A16	A17	A21	A22	A23	A24	A25	
10	Leptoceridae	1	1	0	0	0	0	10	0	0	10	0	10	10	0	10	0	0	0	10	0	10	0	10	0	
	Grippterygidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	10	10	0	0	0	0	0	0	10	0	
	Perlidae	0	0	0	0	10	0	10	10	10	10	0	10	0	10	10	10	10	10	10	10	0	10	10	0	
	Piralidae	10	0	0	0	10	0	10	10	10	0	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0	10	10	10	
	Leptophlebiae	10	0	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0	10	10	0	
	TOTAL	30	10	10	10	30	10	40	30	30	30	20	50	30	30	50	40	30	30	40	30	10	30	50	10	
8	Ephemeridae	8	0	0	0	0	8	8	8	0	0	8	8	8	0	0	8	8	0	8	0	0	8	0	0	
	Cordulidae	8	8	8	0	8	0	0	0	0	0	0	0	8	8	0	0	0	0	8	0	8	0	0	0	
	Calopterygidae	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	
	Calamoceratidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	
	Glossosomatidae	8	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Helicopsychidae	0	0	0	0	8	0	8	0	0	0	0	0	0	8	8	8	0	0	0	0	0	0	8	0	
	Dixidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Psephenidae	8	8	0	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	Philopotamidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	8	8	0	0	0	0	
	TOTAL	32	16	8	8	24	16	32	16	16	8	16	16	40	24	16	24	16	16	40	24	16	16	16	8	

Tabela 6-220. Categorização dos táxons de macroinvertebrados bentônicos de acordo com o índice biótico adaptado por Miserendino & Pizzolón (1999) nas áreas afetadas pelo AHE Pai Querê (Continuação).

PONTUAÇÃO	TÁXONS	ADA											AID				AII									
		A1	A3	A7	A8	A9	A10	A11	A18	A19	A38	A50	A12	A13	A39	A42	A14	A15	A16	A17	A21	A22	A23	A24	A25	
7	Gomphidae	0	0	0	0	0	7	7	0	0	0	7	7	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Polycentropidae	0	0	0	0	7	7	0	0	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	0	7	7	7	
	TOTAL	0	0	0	0	7	14	7	0	7	7	14	14	7	14	7	7	7	7	7	7	0	7	7	7	
6	Aeshnidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Coenagrionidae	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	6	6	6	6	0	6	6	0	0	6	0	0	0	
	Libellulidae	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Hydroptilidae	0	0	0	0	6	6	6	6	0	6	6	6	6	6	0	6	6	6	6	0	0	0	6	0	
	Hyaellidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Baetidae	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	0	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
	Chiliniidae	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6	0	0	0	6	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	
	TOTAL	6	6	12	6	12	12	18	12	12	18	6	18	18	30	12	18	18	18	12	12	12	6	12	6	
5	Dugesidae	5	0	0	5	5	5	5	0	5	0	0	5	5	5	5	5	5	0	5	5	0	5	5	0	
	Ancylidae	5	0	0	5	5	0	5	5	0	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0	0	0	0	0	0	
	Corydalidae	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	5	5	0	0	0	0	5	0	0	5	0	0	0	
	Elmidae	5	0	5	5	5	5	5	5	5	5	0	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
	Tipulidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Simuliidae	0	0	0	0	5	0	5	0	0	0	0	0	5	5	5	5	0	0	0	5	0	5	0	5	
	Naucoridae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	5	0	0	0	5	5	0	0	5	0	5	

Tabela 6-220. Categorização dos táxons de macroinvertebrados bentônicos de acordo com o índice biótico adaptado por Miserendino & Pizzolón (1999) nas áreas afetadas pelo AHE Pai Querê (Continuação).

PONTUAÇÃO	TÁXONS	ADA											AID				AII									
		A1	A3	A7	A8	A9	A10	A11	A18	A19	A38	A50	A12	A13	A39	A42	A14	A15	A16	A17	A21	A22	A23	A24	A25	
5	Aeglidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	5	5	0	0	0	5	0	
	TOTAL	15	0	5	15	20	10	20	10	15	15	5	30	30	25	20	20	15	20	30	15	5	25	15	15	
4	Hyriidae	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	
	Ceratopogonidae	4	0	0	4	0	4	4	4	0	0	0	4	4	0	0	0	4	0	4	0	4	4	0	0	
	Empididae	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	4	0	0	0	4	0	
	Tabanidae	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Hydracarina	0	0	4	4	4	4	4	4	0	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	
	Hiru	0	0	0	0	4	4	4	4	4	4	4	4	0	4	0	4	4	4	4	0	4	4	4	0	
	Caenidae	4	0	0	0	0	4	4	4	4	4	4	0	0	4	4	4	4	4	4	0	4	0	4	0	
	TOTAL	12	4	4	8	8	20	16	16	8	8	12	16	8	16	8	12	20	16	20	4	16	12	20	0	
3	Gyrinidae	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Dytiscidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Hydr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Mycetopodidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Sphaeridae	0	0	0	0	0	0	1	0	3	3	3	0	0	3	0	3	0	0	0	0	0	3	3	3	
	Planorbidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Lymnaeidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Litoglyphidae	0	0	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	3	3	0	3	3	3	3	3	3	3	
TOTAL	0	0	3	3	3	3	4	6	6	12	6	9	6	9	3	9	0	3	3	3	3	6	6	6		

Tabela 6-220. Categorização dos táxons de macroinvertebrados bentônicos de acordo com o índice biótico adaptado por Miserendino & Pizzolón (1999) nas áreas afetadas pelo AHE Pai Querê (Continuação).

PONTUAÇÃO	TÁXONS	ADA											AID				AII									
		A1	A3	A7	A8	A9	A10	A11	A18	A19	A38	A50	A12	A13	A39	A42	A14	A15	A16	A17	A21	A22	A23	A24	A25	
2	Chironomidae	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	TOTAL	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
1	Gordioida	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Oligochaeta	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	
	TOTAL	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	
BMPS		98	39	45	53	107	88	140	93	97	101	86	82	156	142	151	119	133	109	113	155	97	65	104	128	

PONTUAÇÃO	TÁXONS	AII																					
		A26	A27	A28	A29	A30	A31	A32	A33	A34	A35	A36	A37	A40	A41	A43	A44	A45	A46	A47	A48	A49	
10	Leptoceridae	0	10	0	10	0	0	0	0	0	0	10	0	0	10	10	10	10	10	0	10	10	
	Grippterygidae	10	10	0	0	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	0	0	0	0	
	Perlidae	10	10	10	10	0	0	10	10	10	0	10	0	10	10	10	10	0	0	10	0	10	
	Piralidae	10	10	10	10	0	0	10	10	10	0	10	0	10	10	10	10	10	0	1	0	0	
	Leptophlebiae	10	10	10	10	0	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
	TOTAL	40	50	30	40	0	20	30	30	40	10	40	20	30	40	50	40	30	20	21	20	30	
8	Ephemeridae	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	8	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Cordulidae	0	0	0	0	0	0	0	0	8	8	0	0	8	8	0	8	0	8	0	8	0	

Tabela 6-220. Categorização dos táxons de macroinvertebrados bentônicos de acordo com o índice biótico adaptado por Miserendino & Pizzolón (1999) nas áreas afetadas pelo AHE Pai Querê (Continuação).

PONTUAÇÃO	TÁXONS	AII																				
		A26	A27	A28	A29	A30	A31	A32	A33	A34	A35	A36	A37	A40	A41	A43	A44	A45	A46	A47	A48	A49
8	Calopterygidae	0	0	0	0	0	8	0	0	8	8	0	0	8	0	0	0	0	0	0	8	0
	Calamoceratidae	0	8	0	0	0	8	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Glossossomatidae	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	8	0	0	8	8	0	0	0
	Helicopsychidae	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	8	0	0	0	0
	Dixidae	0	8	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Psephenidae	8	8	8	8	0	8	8	8	8	0	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	0
	Philopotamidae	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	8
	TOTAL	8	32	8	24	0	32	8	8	32	16	16	16	40	24	8	16	24	24	8	32	8
7	Gomphidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Polycentropidae	7	7	7	0	0	0	0	0	7	0	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	0
	TOTAL	7	7	7	0	0	0	0	0	7	0	7	7	7	7	7	7	7	7	7	0	
6	Aeshnidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Coenagrionidae	6	0	0	0	0	6	0	6	6	6	0	6	6	6	6	0	0	6	6	0	
	Libellulidae	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	
	Hydroptilidae	6	6	0	6	0	0	6	0	6	6	0	6	6	6	0	0	6	0	0	6	
	Hyaellidae	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Baetidae	6	6	6	6	0	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	

Tabela 6-220. Categorização dos táxons de macroinvertebrados bentônicos de acordo com o índice biótico adaptado por Miserendino & Pizzolón (1999) nas áreas afetadas pelo AHE Pai Querê (Continuação).

PONTUAÇÃO	TÁXONS	AII																					
		A26	A27	A28	A29	A30	A31	A32	A33	A34	A35	A36	A37	A40	A41	A43	A44	A45	A46	A47	A48	A49	
6	Chiliniidae	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	6	6	0	0	6	0	0	0	0	
	TOTAL	18	12	6	12	0	24	12	12	24	24	18	6	24	24	24	12	12	12	12	12	12	
5	Dugesidae	0	5	0	0	0	0	0	0	5	0	5	5	5	0	5	5	5	0	5	0	5	
	Ancylidae	5	0	5	0	0	5	5	0	5	0	0	5	5	5	0	5	0	0	5	0	0	
	Corydalidae	0	5	0	0	0	0	5	0	5	0	0	0	5	5	5	5	0	0	0	0	5	
	Elmidae	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Tipulidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Simulidae	0	5	0	5	0	5	5	0	5	0	0	0	5	5	0	5	0	0	5	0	5	
	Naucoridae	5	0	0	5	0	5	5	5	5	0	0	0	5	0	0	5	0	0	0	0	0	5
	Aeglidae	5	5	0	0	0	0	5	5	5	5	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5	0	
	TOTAL	20	25	10	15	5	20	30	15	35	10	10	15	30	20	15	30	15	5	20	10	25	
4	Hyriidae	0	0	4	0	0	0	0	0	4	4	0	0	4	4	0	4	4	4	0	4	0	
	Ceratopogonidae	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	
	Empididae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Tabanidae	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Hydracarina	4	4	4	4	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Hiru	4	0	4	0	4	0	4	4	4	0	0	4	4	0	4	0	0	4	0	0	0	

Tabela 6-220. Categorização dos táxons de macroinvertebrados bentônicos de acordo com o índice biótico adaptado por Miserendino & Pizzolón (1999) nas áreas afetadas pelo AHE Pai Quere (Continuação).

PONTUAÇÃO	TÁXONS	AII																				
		A26	A27	A28	A29	A30	A31	A32	A33	A34	A35	A36	A37	A40	A41	A43	A44	A45	A46	A47	A48	A49
4	Caenidae	4	4	4	4	0	4	4	4	4	4	0	0	4	4	4	4	0	4	0	4	4
	TOTAL	12	12	24	8	4	8	12	12	16	12	8	8	16	12	12	12	8	20	4	12	8
3	Gyrinidae	3	0	0	3	3	0	3	3	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
	Dytiscidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Hydr	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mycetopodidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sphaeriidae	3	0	0	0	3	3	0	0	3	3	0	0	3	3	0	3	3	3	0	3	0
	Planorbidae	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Lymnaeidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Litoglyphidae	3	3	3	3	0	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	0	3	3	0
	TOTAL	12	3	3	6	6	6	6	9	12	6	6	3	6	6	3	6	6	3	3	6	0
2	Chironomidae	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	TOTAL	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
1	Gordioida	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Oligochaeta	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
	TOTAL	1	1	1	1	1	1	1	0	1	2	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
BMPS		55	120	144	91	108	18	113	101	88	169	82	107	78	156	136	122	126	104	94	78	102

C.7.b 2ª campanha

Os valores do índice biótico (BMPS) com base na comunidade de macroinvertebrados para cada área amostrada encontram-se discriminados na Ilustração 6-674 e para áreas ADA, AID e AII na Ilustração 6-675. Os valores médios, o erro padrão e os valores mínimos e máximos deste índice verificados nas áreas afetadas são respectivamente: ADA, 50,18±8,70 (11,00 na A50 e 106 na A10); AID, 111,00±8,19 (56,00 na A12 e 168,00 na A13) e AII, 92,67±5,97 (14,00 na A30 e 179,00 na A24) (Tabela 6-221).

Os resultados encontrados são semelhantes aos verificados na primeira campanha quanto ao padrão espacial. No entanto, os valores dos índices verificados nas três áreas são inferiores aos da primeira campanha, provavelmente devido as fortes chuvas que ocorreram na segunda campanha.

Os valores do índice biótico verificados para a ADA e AID diferiram estatisticamente ($p=0,007$) quando submetidos ao teste de aleatorização (10.000 permutações). Da mesma forma, diferiram estatisticamente os valores verificados para a ADA e AII ($p=0,0005$). A ADA apresentou os piores valores indicando perturbação na comunidade, com predominância de espécies resistentes a poluição e outros impactos sobre o habitat, assim como ausência em algumas áreas de táxon sensíveis (Perlidae e Pyralidae). Já a AID apresentou melhor integridade biótica devido à presença de táxons sensíveis a perturbação antrópica na maioria das áreas amostradas. A AII, embora muito semelhante a AID, apresentou média um pouco inferior devido aos valores baixos do índice biótico em área altamente impactada (A30) e área pobre em habitats (A50).

O índice biótico apresentou correlação significativa com as seguintes variáveis de qualidade de água: Cor aparente (-0,44); Cor verdadeira (-0,44); turbidez (-0,34); Fósforo dissolvido (-0,49); Fósforo total (-0,34); Alumínio Solúvel (-0,32); Cobre (-0,41); Nitratos (-0,50).

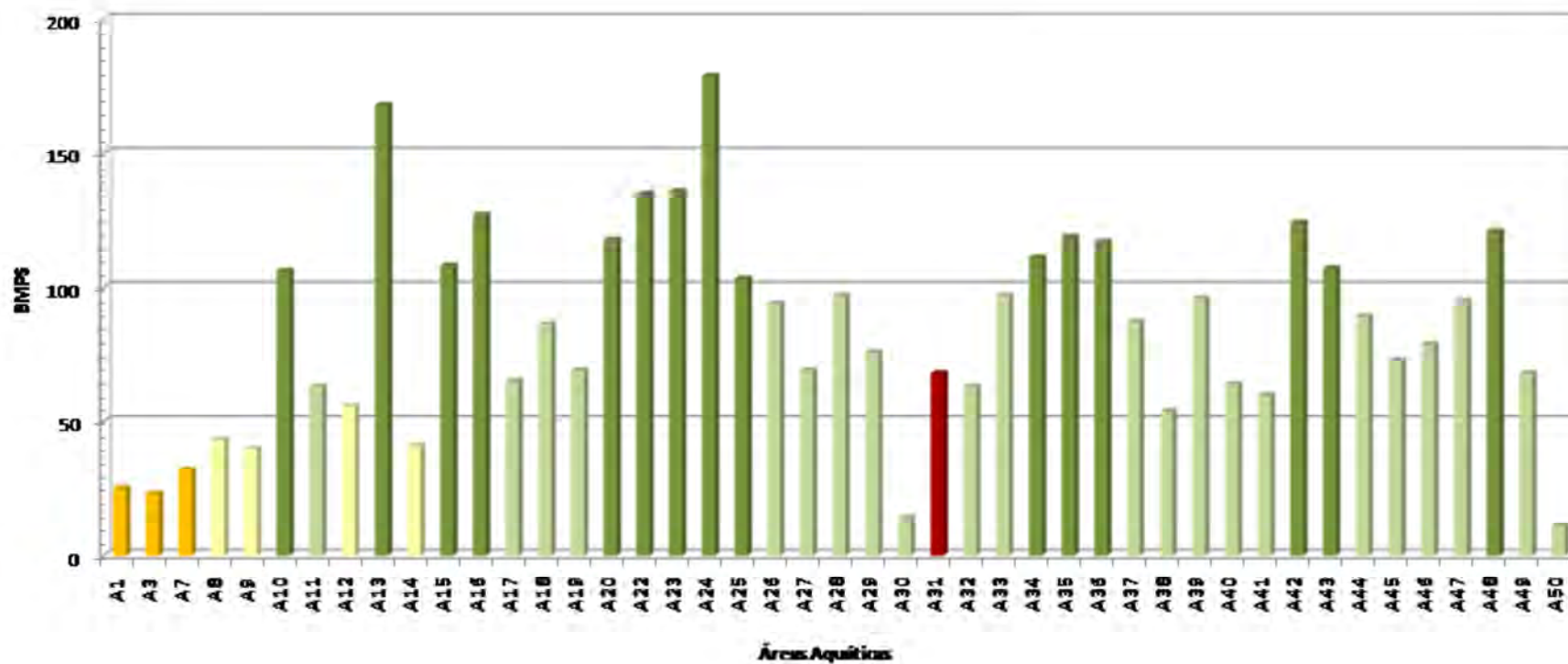


Ilustração 6-676. Índice Biótico com base na comunidade de macroinvertebrados bentônicos nas áreas aquáticas amostradas (A1 a A50) na área de influência do AHE Pai Querê (SC/RS, Brasil). Adaptado de Miserendino & Pizzolón (1999) e Junqueira & Campos (1998).

Classes de qualidade: Classe I, águas limpas não poluídas (> 100 pontos: ■);

Classe II, águas com poluição ou outro tipo de perturbação incipiente (61 a 100 pontos: ■);

Classe III, água provavelmente poluída (36 a 60 pontos: ■);

Classe IV, água poluída (16 a 35 pontos: ■);

Classe V, água fortemente poluída (0 a 15 pontos: ■).

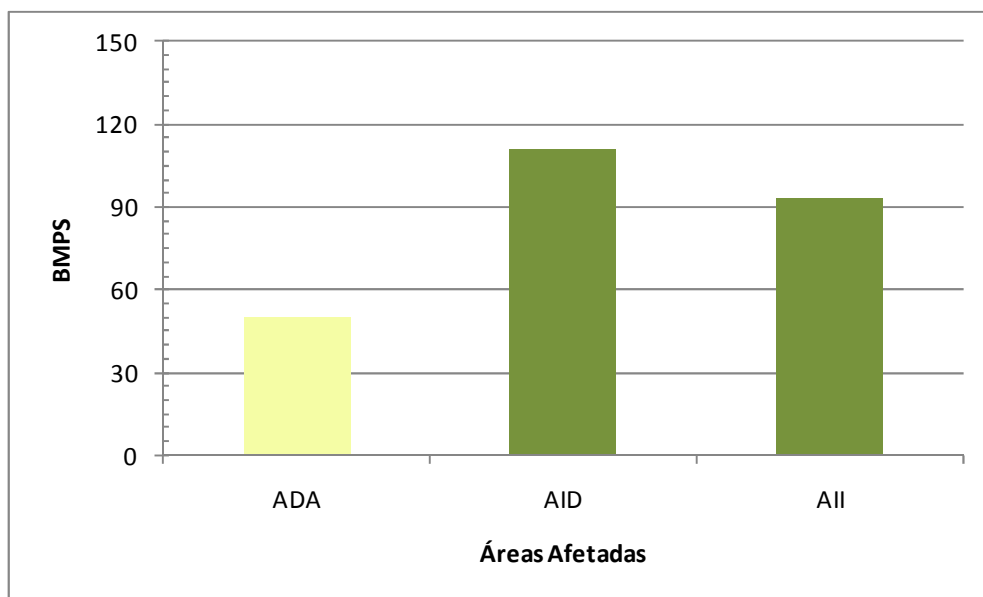


Ilustração 6-677. Índice Biótico com base na comunidade de macroinvertebrados bentônicos nas áreas afetadas pelo AHE Pai Querê (SC/RS, Brasil). Adaptado de Mizerendino & Pizzolón (1999) e Junqueira & Campos (1998).

Tabela 6-221. Categorização dos táxons de macroinvertebrados bentônicos de acordo com o índice biótico adaptado por Miserendino & Pizzolón (1999) nas áreas afetadas pelo AHE Pai Querê (SC/RS, Brasil).

PONTUAÇÃO	TÁXONS	ADA										AID				AII									
		A1	A3	A7	A8	A9	A10	A11	A18	A19	A38	A50	A12	A13	A39	A42	A14	A15	A16	A17	A20	A22	A23	A24	A25
10	Leptoceridae	0	0	0	0	0	10	0	10	0	0	0	0	10	0	10	0	10	10	0	10	10	10	10	0
	Gripopterygidae	0	0	0	0	0	0	10	0	10	0	0	10	10	10	0	0	0	10	10	10	10	10	10	10
	Perlidae	0	0	0	0	0	10	0	0	0	10	0	0	10	10	0	0	10	10	10	10	10	10	10	10
	Piralidae	0	0	0	0	0	10	0	0	10	0	0	0	10	10	10	0	10	10	10	10	10	10	10	0
	Leptophlebiidae	0	0	0	10	0	10	10	10	0	10	0	10	10	0	10	10	10	0	10	10	10	10	10	10
	TOTAL	0	0	0	10	0	40	20	20	20	20	0	20	50	30	30	10	40	50	30	50	50	50	50	30
8	Ephemeridae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	3	0	8	0	
	Cordulidae	0	0	0	0	8	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Calopterygidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Calamoceratidae	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Glossosomatidae	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	8	0	8	0	0	0	0	0	0	0	8	0
	Helicopsychidae	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	1	0	0	0	0	8	0
	Dixidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Psephenidae	8	0	0	0	0	8	8	8	8	8	0	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	Philopotamidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	8	0	8	8	0	0	8	8	8	8
	TOTAL	8	8	8	0	8	24	8	8	8	8	0	8	32	8	32	8	16	17	8	8	19	16	40	16
7	Polycentropodidae	0	0	0	0	0	7	0	0	0	7	0	0	7	0	7	0	7	7	0	7	0	7	7	0
	Gomphidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	7	0	0	0	0	0	0	0	7	0
	TOTAL	0	0	0	0	0	7	0	0	0	7	0	0	14	0	14	0	7	7	0	7	0	7	14	0

Tabela 6-221. Categorização dos táxons de macroinvertebrados bentônicos de acordo com o índice biótico adaptado por Miserendino & Pizzolón (1999) nas áreas afetadas pelo AHE Pai Querê (SC/RS, Brasil). (Continuação)

PONTUAÇÃO	TÁXONS	ADA										AID				AII									
		A1	A3	A7	A8	A9	A10	A11	A18	A19	A38	A50	A12	A13	A39	A42	A14	A15	A16	A17	A20	A22	A23	A24	A25
6	Aeshnidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Coenagrionidae	0	0	0	0	0	0	6	6	0	0	0	0	6	0	0	0	6	0	0	0	6	6	6	0
	Libellulidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Hydroptilidae	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	6	0	6	0	6	6	0	6	6	0	6	0
	Hyaellidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	6
	Baetidae	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	0	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	Chiliniidae	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	TOTAL	6	6	6	6	6	6	12	18	12	6	0	6	18	13	12	6	18	12	6	12	18	18	18	12
5	Dugesiiidae	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	4	4	4	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Ancylidae	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	4	4	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	4
	Corydalidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	4	4	0	4	
	Elmidae	0	4	4	4	0	4	0	4	4	4	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Tipulidae	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0
	Simuliidae	0	0	0	4	0	4	4	4	4	0	0	4	4	4	4	0	4	4	0	4	4	4	4	4
	Naucoridae	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	4	4	4	0	0	4	0	4	0	0	4	0	
	Aeglidae	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	4	0	0	0	0	4	0	4	0	4	0	4	4
	TOTAL	0	4	4	12	4	8	12	12	8	4	0	8	28	28	16	4	12	24	8	20	16	20	20	24

Tabela 6-221. Categorização dos táxons de macroinvertebrados bentônicos de acordo com o índice biótico adaptado por Miserendino & Pizzolón (1999) nas áreas afetadas pelo AHE Pai Querê (SC/RS, Brasil). (Continuação)

PONTUAÇÃO	TÁXONS	ADA										AID				AII									
		A1	A3	A7	A8	A9	A10	A11	A18	A19	A38	A50	A12	A13	A39	A42	A14	A15	A16	A17	A20	A22	A23	A24	A25
4	Hyriidae	0	0	0	0	4	0	0	4	4	0	0	0	0	4	0	0	4	0	4	0	4	4	0	0
	Ceratopogonidae	4	0	3	0	0	0	0	4	0	0	0	4	4	0	4	0	0	0	0	4	4	4	4	0
	Empididae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0
	Tabanidae	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	4	0
	Hydracarina	4	0	4	4	4	4	4	4	4	4	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Hirudinea	0	0	0	4	4	4	0	0	0	0	4	0	4	0	0	0	4	0	0	4	0	4	4	4
	Caenidae	0	0	4	4	0	4	0	4	4	0	4	4	4	0	4	4	0	0	0	4	4	4	4	4
	TOTAL	8	0	11	12	16	12	4	16	12	4	8	12	16	8	12	8	8	8	8	12	24	16	24	12
3	Gyrinidae	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Planorbidae	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Mycetopodidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Lymnaeidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Hyriidae	0	0	0	0	3	0	0	3	3	0	0	0	0	3	3	0	0	3	0	3	0	3	2	0
	Dytiscidea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Lytoglyphidae	0	0	0	0	0	3	0	3	3	3	0	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
	Hydrophilidae	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	2	0	3	3	
	TOTAL	0	3	0	0	3	6	3	9	6	3	0	0	6	6	6	3	3	6	3	6	5	6	8	6
2	Chironomidae	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	TOTAL	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	

Tabela 6-221. Categorização dos táxons de macroinvertebrados bentônicos de acordo com o índice biótico adaptado por Miserendino & Pizzolón (1999) nas áreas afetadas pelo AHE Pai Querê (SC/RS, Brasil). (Continuação)

PONTUAÇÃO	TÁXONS	ADA										AID				AII										
		A1	A3	A7	A8	A9	A10	A11	A18	A19	A38	A50	A12	A13	A39	A42	A14	A15	A16	A17	A20	A22	A23	A24	A25	
1	Gordioida	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0
	Oligochaeta	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1
	TOTAL	1	0	1	1	1	1	2	1	1	0	1	0	2	1	0	0	2	1	0	1	1	1	3	1	
BMPS		25	23	32	43	40	106	63	86	69	54	11	56	168	96	124	41	108	127	65	118	135	136	179	103	

PONTUAÇÃO	TÁXONS	AII																				
		A26	A27	A28	A29	A30	A31	A32	A33	A34	A35	A36	A37	A40	A41	A43	A44	A45	A46	A47	A48	A49
10	Leptoceridae	10	0	10	0	0	0	0	0	10	10	10	0	0	6	10	0	0	0	10	10	0
	Gripopterygidae	10	10	10	10	0	10	10	10	10	10	10	10	0	0	10	10	10	10	10	10	10
	Perlidae	0	10	10	0	0	0	0	0	10	0	10	0	10	0	0	10	0	0	10	10	10
	Piralidae	10	0	0	10	0	10	0	0	0	0	0	10	0	0	10	10	10	10	10	0	0
	Leptophlebiidae	10	10	10	10	0	0	10	10	10	10	10	10	0	10	10	10	10	10	10	10	10
	TOTAL	40	30	40	30	0	20	20	20	40	30	40	30	10	16	40	40	30	30	50	40	30
8	Ephemeridae	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cordulidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Calopterygidae	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Calamoceratidae	0	0	0	0	0	8	0	8	0	8	0	0	0	0	8	0	0	0	0	8	0
	Glossosomatidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Helicopsychidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabela 6-221. Categorização dos táxons de macroinvertebrados bentônicos de acordo com o índice biótico adaptado por Miserendino & Pizzolón (1999) nas áreas afetadas pelo AHE Pai Querê (SC/RS, Brasil). (Continuação)

PONTUAÇÃO	TÁXONS	AII																				
		A26	A27	A28	A29	A30	A31	A32	A33	A34	A35	A36	A37	A40	A41	A43	A44	A45	A46	A47	A48	A49
8	Dixidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Psephenidae	8	8	8	8	0	8	8	8	0	8	8	8	8	0	8	8	8	8	8	8	8
	Philopotamidae	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	8	8	0	0	0	3	0	0	0	8	0
	TOTAL	8	8	16	8	0	16	8	24	8	16	16	16	8	0	16	11	8	8	8	24	8
7	Polycentropodidae	7	0	0	0	0	0	0	0	7	0	7	0	0	0	7	0	0	0	7	7	0
	Gomphidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	TOTAL	7	0	0	0	0	0	0	0	7	0	7	0	0	0	7	0	0	0	7	7	0
6	Aeshnidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Coenagrionidae	0	0	0	0	0	0	0	6	0	6	0	6	0	0	6	0	0	0	0	0	0
	Libellulidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Hydroptilidae	0	0	6	0	0	6	6	0	6	6	6	0	0	0	6	0	0	6	6	6	6
	Hyaellidae	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Baetidae	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	Chilinae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0
	TOTAL	6	6	12	6	6	12	12	12	12	18	30	12	12	6	6	18	9	6	12	12	12

Tabela 6-221. Categorização dos táxons de macroinvertebrados bentônicos de acordo com o índice biótico adaptado por Miserendino & Pizzolón (1999) nas áreas afetadas pelo AHE Pai Querê (SC/RS, Brasil). (Continuação)

PONTUAÇÃO	TÁXONS	AII																				
		A26	A27	A28	A29	A30	A31	A32	A33	A34	A35	A36	A37	A40	A41	A43	A44	A45	A46	A47	A48	A49
5	DugesIIDae	4	4	4	4	0	0	4	0	4	4	4	4	0	4	4	4	4	4	4	4	0
	Ancylidae	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0
	Corydalidae	0	0	0	4	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0
	Elmidae	4	4	4	4	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Tipulidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Simuliidae	4	4	4	0	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	4	4	4
	Naucoridae	4	0	0	4	0	0	0	4	0	4	4	0	4	0	0	4	0	4	0	4	4
	Aeglidae	4	4	0	0	0	0	4	4	0	4	0	0	0	0	0	0	4	4	0	4	0
	TOTAL	20	16	12	16	0	8	16	24	16	24	16	12	16	12	16	16	16	16	12	20	12
4	Hyriidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0
	Ceratopogonidae	0	0	0	4	0	0	0	0	4	0	4	4	4	4	0	4	4	4	0	4	0
	Empididae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Tabanidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Hydracarina	4	4	4	4	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Hirudinea	0	0	0	0	4	0	0	0	4	0	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0
	Caenidae	4	0	4	0	0	4	0	4	0	4	4	0	4	4	0	0	0	0	0	4	0
	TOTAL	8	4	8	8	4	8	4	8	12	12	16	8	12	20	4	8	8	8	4	12	4

Tabela 6-221. Categorização dos táxons de macroinvertebrados bentônicos de acordo com o índice biótico adaptado por Miserendino & Pizzolón (1999) nas áreas afetadas pelo AHE Pai Querê (SC/RS, Brasil). (Continuação)

PONTUAÇÃO	TÁXONS	AII																				
		A26	A27	A28	A29	A30	A31	A32	A33	A34	A35	A36	A37	A40	A41	A43	A44	A45	A46	A47	A48	A49
3	Gyrinidae	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Planorbidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mycetopodidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Lymnaeidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Hyriidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Dytiscidea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Lytoglyphidae	3	3	3	3	0	0	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	0
	Hydrophilidae	0	0	0	3	0	0	0	3	3	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0
	TOTAL	3	3	6	6	0	0	0	6	6	3	6	6	9	3	3	3	3	3	0	3	0
2	Chironomidae	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	TOTAL	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
1	Gordioida	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Oligochaeta	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0
	TOTAL	0	0	1	0	2	2	1	1	2	2	2	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0
BMPS		94	69	97	76	14	68	63	97	111	119	117	87	64	60	107	89	73	79	95	121	68

D Avaliação Integrada das Campanhas

D.1 Gradiente espacial *versus* qualidade da água

Por meio da análise espacial da PCA (Análise Componentes Principais) foi verificado um padrão provável de distribuição espacial e densidades de táxons associados nas áreas amostradas e dentre as áreas afetadas (ADA, AID e AII). A função 1 explicou 27,24% da variância total dos dados de abundância e composição de táxons de macroinvertebrados bentônicos nas áreas aquáticas, e a função 2, 10,70% da variação. Ambas as funções totalizaram 37,95% da variação total da abundância de espécies.

Conforme a Ilustração 6-678 e Ilustração 6-679 a ADA demonstrou-se distinta das demais áreas, enquanto que as áreas AID e AII apresentaram sobreposição de unidades amostrais com composição e abundância de fauna similares. Os eixos 1 e 2 apresentaram correlações fracas e pouco significativas com os indicadores de qualidade da água, cabendo destacar correlação entre temperatura da água (-0,649), turbidez (0,343), sólidos totais (0,450) e coliformes fecais (0,348).

A ordenação das famílias de macroinvertebrados (Ilustração 6-679) formou dois grupos distintos: um representado pelas famílias que ocorreram na ADA com maior abundância, com destaque a Dolichopodidae (AA11), Notonectidae (AA50, AA9), Gerridae (AA50), Scionyzidae (A3).

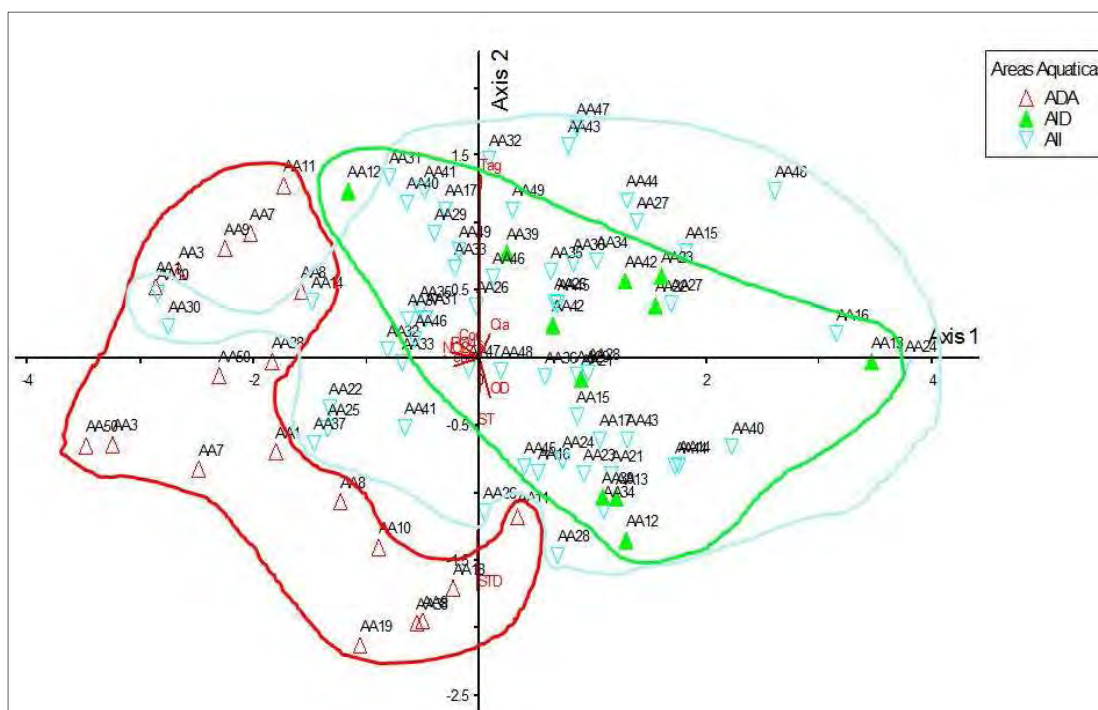


Ilustração 6-678. Ordenação das áreas amostrais com base na estrutura da comunidade de táxons de macroinvertebrados bentônicos nas áreas afetadas pelo AHE Pai Querê (SC/RS, Brasil). ADA (Área diretamente afetada), AID (Área de influência direta) e AII (Área de influência indireta). Grupos 1 a 2.

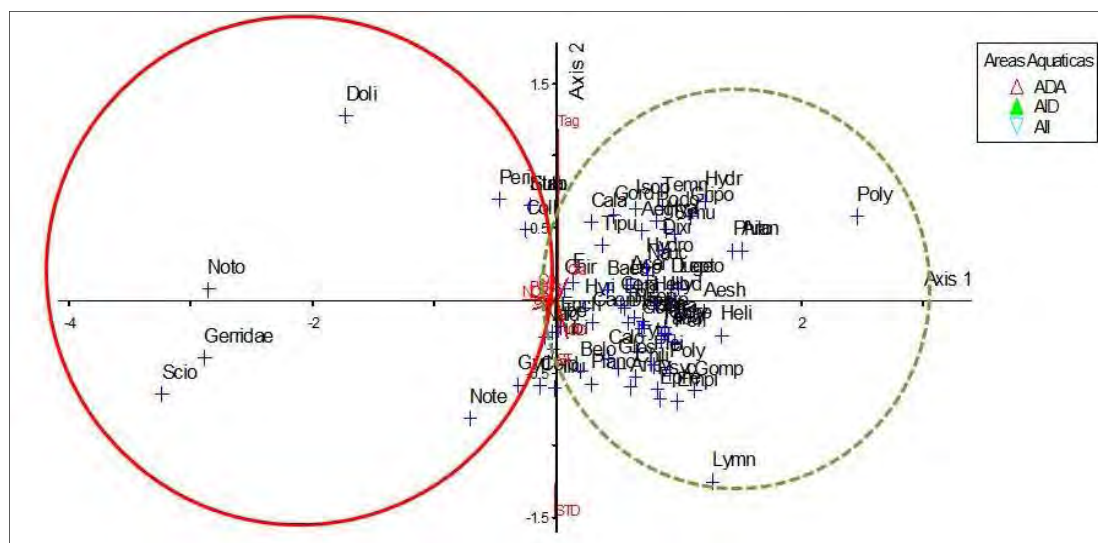


Ilustração 6-679. Ordenação dos táxons de macroinvertebrados bentônicos nas áreas afetadas pelo AHE Pai Querê (SC/RS, Brasil).

ADA (Área diretamente afetada), AID (Área de influência direta) e AII (Área de influência indireta). Grupos 1 a 2.

Não foi verificado um padrão claro de distribuição de táxons, mas observou-se a formação de dois grupos de áreas amostrais (Ilustração 6-652).

D.2 Gradiente temporal *versus* qualidade da água

Por meio da análise espacial da PCA (Análise Componentes Principais) foi verificado um certo padrão temporal que distingue as duas campanhas. No entanto, a função 1 explicou apenas 27,08% da variância total dos dados de abundância e composição de táxons de macroinvertebrados bentônicos nas áreas aquáticas, e a função 2, 9,55% da variação. Ambas as funções totalizaram 36,63% da variação total da abundância de espécies.

Conforme a Ilustração 6-680 e Ilustração 6-681 a Campanha 1 demonstrou-se distinta da Campanha 2 quanto a abundância de famílias de macroinvertebrados. Os eixos 1 e 2 apresentaram correlações fracas e pouco significativas com os indicadores de qualidade da água. No entanto, cabe destacar a correlação entre temperatura da água (0,340), sólidos totais (-0,362), e sólidos totais dissolvidos (-0,657) que estiveram relacionados com a Campanha 1, época de estiagem quando os sais encontravam-se mais concentrados na água devido a nível baixo da água na maioria das estações de coleta.

A ordenação das famílias de macroinvertebrados (Ilustração 6-681) formou dois grupos distintos: um representado pelas famílias que ocorreram na ADA com maior abundância, com destaque a Dolichopodidae (AA11), Notonectidae (AA50, AA9), Gerridae (AA50), Scionyzidae (A3).

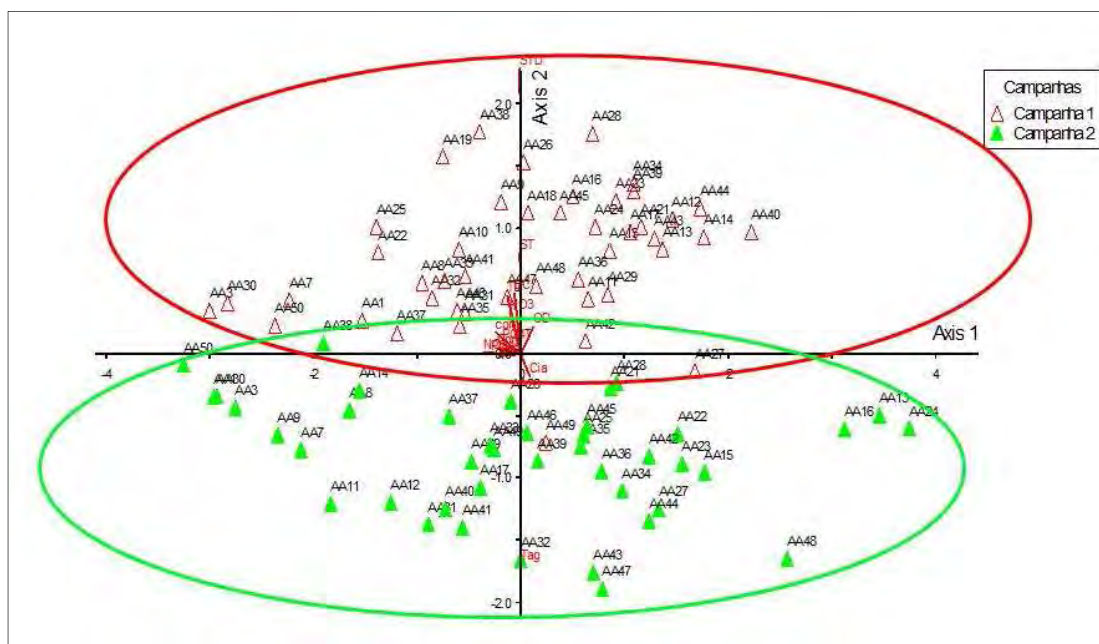


Ilustração 6-680. Ordenação das áreas amostrais com base na estrutura da comunidade de táxons de macroinvertebrados bentônicos nas áreas afetadas pelo AHE Pai Querê (SC/RS, Brasil). ADA (Área diretamente afetada), AID (Área de influência direta) e AII (Área de influência indireta). Grupos 1 a 2.

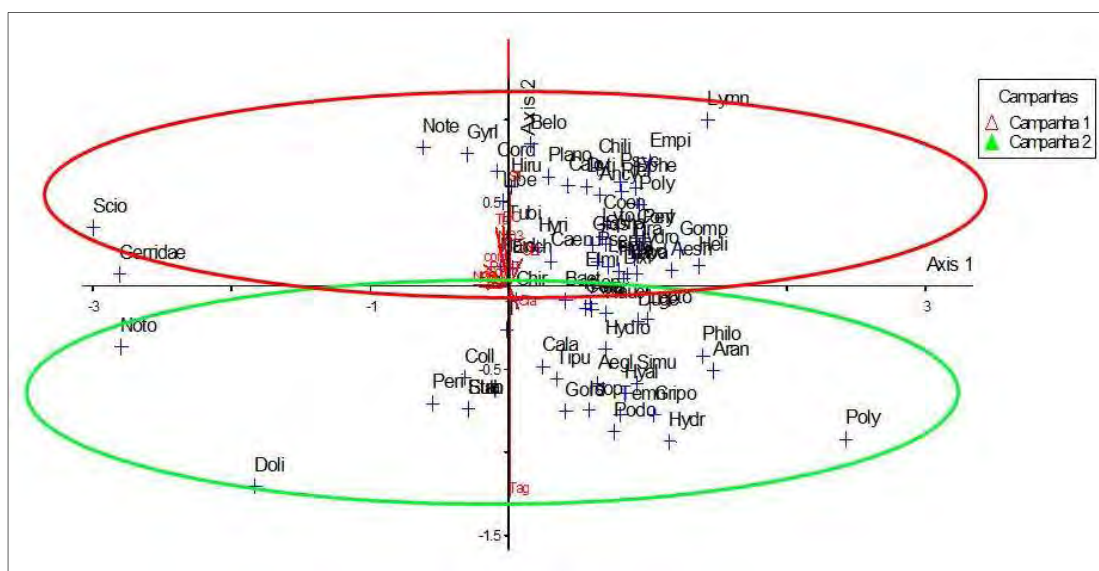


Ilustração 6-681. Ordenação dos táxons de macroinvertebrados bentônicos nas áreas afetadas pelo AHE Pai Querê (SC/RS, Brasil). ADA (Área diretamente afetada), AID (Área de influência direta) e AII (Área de influência indireta). Grupos 1 a 2.

D.3 Gradiente espacial *versus* granulometria

Os resultados da análise granulométrica do sedimento (peneiramento a seco, com batimento mecânico de acordo com classificação Wentworth (American Geophysical Union – AGU, adaptada para rios de montanha) encontram-se discriminada no Apêndice X. Por meio da análise espacial da PCA (Análise Componentes Principais) não foi verificado um padrão de distribuição espacial e densidades de táxons associados nas áreas amostradas e dentre as áreas afetadas (ADA, AID e AII). A função 1 explicou 53,95% da variância total dos dados de abundância e composição de táxons de macroinvertebrados bentônicos nas áreas aquáticas, e a função 2, 20,36% da variação. Ambas as funções totalizaram 74,32% da variação total da abundância de espécies.

Não foi verificada a formação de grupos distintos havendo sobreposição de unidades amostrais, uma vez que a composição granulométrica é muito similar, nas áreas aquáticas, salvo algumas áreas da ADA e AII. Deve se considerar também a necessidade de métodos mais apropriados para avaliação do tipo de fundo de rios de montanha pobres em sedimentos. Como recomendação técnica para novos termos de referência avaliação de impactos de sugere-se a análise da tipologia de fundo e substratos por métodos descritos em Thorne (1989), Butler *et al.* (2001), Buffington & Montgomery (1999), Latulippe *et al.* (2001), já que os métodos granulométricos tradicionais solicitados no TR deste estudo são inadequados para rios pobres em sedimentos, como é o caso da maioria dos trechos avaliados na bacia do rio Pelotas, onde se encontram lajeados contínuos de rocha e matacões.

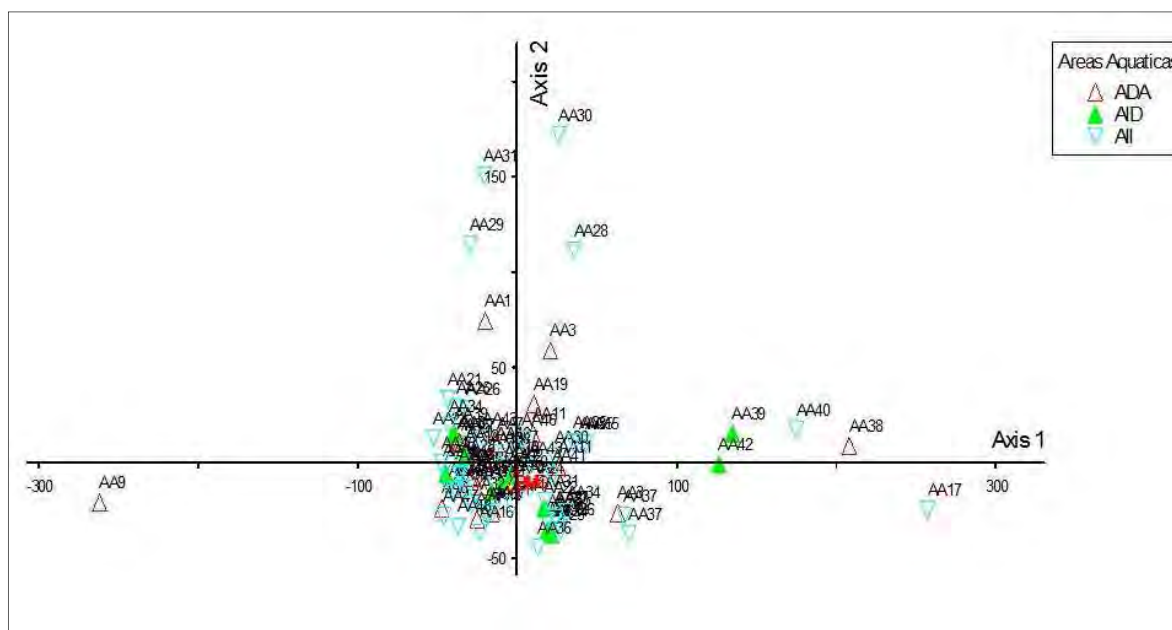


Ilustração 5. Ordenação dos táxons de macroinvertebrados bentônicos nas áreas afetadas pelo AHE Pai Querê (SC/RS, Brasil). ADA (Área diretamente afetada), AID (Área de influência direta) e AII (Área de influência indireta). Grupos 1 a 2.

E Conclusões

- A fauna de macroinvertebrados bentônicos nas áreas ADA, AID e AII é muito rica e diversificada, conforme indicaram os índices de riqueza e diversidade.
- Os dados gerados de riqueza e diversidade servirão como dados referenciais que subsidiarão o programa de monitoramento do reservatório.
- As métricas de diversidade estiveram correlacionadas com as variáveis de qualidade da água, em especial com o grupo fósforo e nitrogênio, indicando influência da urbanização e das atividades de agropecuária na estrutura da comunidade de macroinvertebrados aquáticos.
- O gastrópode *Potamolithus* sp., os insecta Baetidae, Chironomidae e Leptophlebiidae foram os táxons mais abundantes em relação aos demais. *Potamolithus* sp. e Leptophlebiidae não foram constantes em todas as amostras, mas se destacaram por maior abundância, o que é esperado para estes tipos de rios e respectivos microhabitats.
- Os táxons mais constantes nas amostras foram os insecta Baetidae, Chironomidae, Leptohyphidae e Acarina, por apresentarem uma distribuição longitudinal ampla, ocorrendo em diferentes níveis de altitude e diversos tipos de microhabitats, portanto, táxons generalistas.
- A comunidade de macroinvertebrados bentônicos é composta basicamente por organismos coletores, seguido de raspadores e predadores.
- Foi verificada a presença da espécie ameaçada *Anodontites tenebricosus* na ADA.
- Dentre as espécies endêmicas foram encontrados os seguintes aeglídeos: *Aegla leptodactyla*, *Aegla camargoi*, *Aegla serrana*, *Aegla franciscana*, *Aeglas singularis*, *Aegla inconspicua* e *Aegla inermes* (espécie endêmica do RS, primeiro registro para a bacia do Pelotas). Os aeglídeos foram encontrados nas áreas de maior altitude, demonstrando preferência por cursos d'água de menor dimensão, como os tributários do rio Pelotas.
- Também dentre as endêmicas foram encontrados o crustáceo *Hyalella* aff. *montenegrinae* e o molusco bivalve *Eupera guaraniana*. *Anodontites tenebricosus* é endêmico do Rio Grande do Sul, ocorrendo em toda bacia do rio Uruguai e no rio dos Sinos.
- O índice BMPS se demonstrou uma ótima ferramenta para avaliação da integridade biótica das áreas amostradas e deverá ser utilizado como parâmetro e indicador no programa de monitoramento do UHE Pai Querê.
- A área aquática AA30 indicou poluição intensificada pela urbanização do município de São Joaquim.
- A fauna não demonstrou correlação com a granulometria do substrato, provavelmente, devido a dificuldade de caracterizar o fundo com os métodos tradicionais de granulometria inapropriados para a caracterização de fundos lajeados, com mosaicos de grãos.
- Foi constatada sazonalidade, composição e diversidade da fauna de macroinvertebrados bentônicos, o que justifica o monitoramento em no mínimo duas campanhas, preferencialmente verão e inverno, sendo que no último, após a cheia, ou seja, período de vazante.

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – AHE PAI QUERÊ

- Recomenda-se a seleção de áreas para implementação de unidades de conservação nas áreas da AII com base na ocorrência de espécies endêmicas.
- Também se recomenda a execução de projetos criação e alocação de espécies endêmicas e ameaçadas.

6.2.2.5 Ictioplâncton

Os primeiros estudos sobre ovos e larvas de peixes foram realizados no início do século XX e seu principal objetivo era entender o ciclo de vida das espécies. Numa fase seguinte, surgiram estudos quantitativos com a finalidade de estimar a abundância de classes etárias futuras na população e descrever as causas de suas flutuações em relação aos fatores ambientais. Embora o conhecimento acumulado seja considerável, esses estudos foram desenvolvidos principalmente para espécies de peixes marinhos (NAKATANI *et al.*, 2001).

Em sua maioria, as descrições morfológicas de larvas de peixes de água doce têm natureza específica e encontram-se dispersas em publicações isoladas. Muitas são incompletas, não contemplando detalhes de todas as fases do desenvolvimento. Além disso, as incongruências taxonômicas que ainda persistem para as formas adultas das espécies também limitam o desenvolvimento dos estudos de ecologia do ictioplâncton e aos levantamentos de áreas críticas ao recrutamento (NAKATANI *et al.*, 2001).

As larvas, além de serem morfológicamente muito diferentes dos adultos, apresentam características ecológicas distintas, com particularidades quanto ao habitat, alimentação e comportamento. Assim, a identificação de ovos e larvas de peixes, aliada à caracterização do desenvolvimento, fornece informações relevantes acerca da biologia e ecologia das espécies, constituindo imprescindível à biologia pesqueira (LASKER, 1987).

O estágio larval pode durar de alguns dias a meses, dependendo da temperatura e da espécie. Durante esse tempo, ocorre diferenciação progressiva dos caracteres adultos, como os raios das nadadeiras e ossificação do esqueleto. A maioria das larvas de água doce eclode com boca e mandíbulas ainda não formadas, os olhos não pigmentados, o saco vitelino grande e a nadadeira primordial localizada na posição mediana, estendendo-se por todo o corpo. Nesse período, poucos melanóforos são visualizados e a larva é muito transparente. Todas as larvas recém eclodidas apresentam neuromastos na cabeça e no corpo, e os otólitos são distintos na cápsula ótica. Algumas espécies eclodem com o sistema digestivo inicialmente funcional e a flexão da notocorda ocorre antes da eclosão (NAKATANI *et al.* 2001).

Na região do Alto Rio Uruguai tem sido realizado diversos estudos avaliando a influência das grandes usinas hidrelétricas nos locais de desova de peixes (HERMES-SILVA, 2003; REYNALTE-TATAJE *et al.*, 2003; ZANIBONI-FILHO & SCHULZ, 2003), porém há uma carência de informações sobre as possíveis alterações que os empreendimentos possam causar no sucesso reprodutivo dos peixes. Para isso, são necessários estudos científicos que ampliem o conhecimento das interferências que uma usina hidrelétrica causa sobre a ictiofauna local, devido as intervenções que as barragens causam nas rotas migratórias das espécies reofílicas (ZANIBONI-FILHO *et al.*, 2008) e na redução dos locais de desova e criadouros naturais (AGOSTINHO *et al.*, 2007).

6.2.2.5.1 Área de Influência Indireta – AII

A Metodologia

A caracterização da ictioplâncton da Área de Influência Indireta do AHE Pai Querê foi realizada a partir de dados secundários oriundos de trabalhos científicos além de dados de empreendimentos localizados na mesma bacia.

B Resultados

Os estudos sobre distribuição de ovos e larvas de peixe fornecem evidências consistentes sobre épocas de desova, locais de reprodução e criadouros naturais. Essa informação é valiosa na tomada de medidas efetivas de proteção dessas populações, no contexto de manejos de reservatórios, visto que o recrutamento depende fortemente da integridade desses ambientes (AGOSTINHO *et al.*, 2003). Segundo Nakatani (1994) as informações sobre ovos e larvas de peixes brasileiros de água doce são muito escassas e, nos últimos anos, tem se verificado interesse crescente no seu estudo em decorrência principalmente de sua eficácia na identificação de áreas de desova e criadouros naturais. A localização dessas áreas, por outro lado, constitui-se em um dos dados mais preciosos na racionalização do aproveitamento dos recursos hídricos.

A região do Alto Rio Uruguai é formada por vales bastante encaixados, de inclinação acentuada e pequena planície de inundação. O regime de cheias é determinado principalmente pelas chuvas de cabeceiras que provocam uma rápida elevação no nível do rio (ZAMBONI-FILHO & SHULTZ, 2003).

Considerando que a construção de barragens pode interromper a rota migratória de muitas espécies de peixes, os tributários podem servir de rota alternativa, passando a desempenhar importante papel na manutenção da biodiversidade regional e dos estoques pesqueiros (BAUMGARTNER, 2001). A construção de Usinas Hidrelétricas dispostas em cascata no Alto Rio Uruguai, eleva ainda mais a importância dos tributários como rota alternativa para as espécies migradoras (NAPPI CORRÊA, 2008). De acordo com Zaniboni-Filho & Schulz (2003), algumas espécies do Alto Rio Uruguai se deslocam desde o rio principal para realizar a desova nos tributários.

Os tributários do Alto Rio Uruguai de caracterizam pela pequena extensão e presença abundante de ambientes encachoeirados, dificultando o deslocamento das espécies migradoras entre o rio principal e seus afluentes (ZANIBONI-FILHO & SCHULZ, 2003).

Na região do Alto Rio Uruguai a desova concentra-se entre os meses de novembro e janeiro, sendo observada uma nítida influência da elevação da temperatura da água e da vazão dos rios para desencadear o início da reprodução dos peixes (HERMES-SILVA, 2003), havendo ocorrência de ovos e larvas tanto no rio principal, quanto nos tributários (HERMES-SILVA, 2003; REYNALTE-TATAJE & ZANIBONI FILHO, 2008b).

Nappi Corrêa (2008), em estudo do ictioplâncton (larvas e ovos) em três tributários do Alto Rio Uruguai (rio Chapecó, rio Ligeiro e rio do Peixe), capturou larvas pertencentes a cinco ordens, 17 famílias, 26 gêneros e 27 espécies, sendo que os Characiformes contribuíram com 69% das larvas capturadas, seguido dos Siluriformes com 27%. Gymnotiformes, Perciformes e Atheriniformes representaram aproximadamente 4% do total das larvas coletadas.

Os resultados apresentados no relatório de monitoramento da UHE Barra Grande revelam que do total de amostras processadas, foi observada a presença de 47 organismos de ictioplâncton dentro da área do monitoramento da ictiofauna do reservatório de Barra Grande, sendo que as maiores densidades foram

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

registradas na primavera. Cabe salientar que foram registrados apenas 10 ovos de peixe, os quais foram coletados principalmente no ponto localizado no rio Pelotinhas. A presença de ovos em estágio final de desenvolvimento, como os encontrados, indica a existência de áreas de desova mais próximas às cabeceiras do tributário.

Em relação às larvas coletadas durante o monitoramento da UHE Barra Grande, foi registrada uma grande participação das espécies de lambaris dos gêneros *Astyanax* e *Bryconamericus*. A assembléia de larvas encontradas nos ambientes estudados na área de influência da UHE Barra Grande foi composta principalmente por espécies sedentárias e/ou curtas migrações das ordens Characiformes e Siluriformes, sendo que em geral, as espécies que foram mais frequentes e abundantes foram as de pequeno e médio porte, que apresentam desova parcelada, longo período reprodutivo, ovos pequenos, ausência de cuidado parental e que realizam pequenas migrações reprodutivas (LAPAD, 2008).

As espécies sedentárias se caracterizam geralmente, por ser as mais pré-adaptadas à sobrevivência em reservatórios, principalmente aquelas que habitam águas lênticas. O predomínio de espécies sedentárias de pequeno porte é relatado para uma série de reservatórios no Brasil, onde também foi constatada a extinção local das espécies migradoras (AGOSTINHO *et al.*, 2007).

Hermes-Silva *et al.* (2009) analisaram a distribuição e abundância de ovos e larvas de peixes em três seções do Alto Rio Uruguai, num trecho de 290 km. As coletas foram realizadas mensalmente no período de outubro de 2001 a março de 2002, durante um ciclo de 48 horas com intervalos de 6 horas entre as amostragens. Foram identificadas larvas de peixes pertencentes a cinco ordens, 20 famílias e 20 gêneros.

De acordo com o estudo desenvolvido por Figueiredo (2009) no Alto Rio Uruguai (rio do Peixe) foram coletadas 210 amostras, e sua identificação correspondeu à 4 ordens, 12 famílias, 17 gêneros e 14 espécies. Os Characiformes representaram 78,5% do total de larvas capturadas, os Siluriformes contribuíram com 15,7% do total e Gymnotiformes e Atheriniformes somaram 5,8% das larvas capturadas.

Na bacia do Alto Uruguai as comunidades de larvas de peixes predominantes são os Characiformes e Siluriformes, resultados semelhantes ao encontrados em estudos da distribuição taxonômica na região da bacia do Paraná (RINGUELET, 1975; CAROLSFELD *et al.*, 2004). Esse predomínio ocorre em todas as bacias sul-americanas e apesar disso, a composição e o número de espécies variam consideravelmente entre as bacias (AGOSTINHO *et al.*, 2007).

O quadro abaixo relaciona as espécies registradas para o Alto Rio Uruguai, considerando a AII do AHE Pai Querê, verificadas no presente estudo, e em estudos anteriores.

Quadro 6-101. Ictioplâncton registrado para AII do AHE Pai Querê (dados primários e secundários).

Táxon	Referência Bibliográfica (dados secundários)
CHARACIFORMES**	Nappi Corrêa (2008); Figueiredo (2009);
ERITHRYNIDAE	
<i>Hoplias lacerdae*</i>	
<i>Hoplias spp.</i>	Nappi Corrêa (2008); Figueiredo (2009); Hermes-Silva <i>et al.</i> (2009); LAPAD, 2008
ANOSTOMIDAE	
<i>Schizodon nasutus*</i>	Nappi Corrêa (2008); Figueiredo (2009);Hermes-Silva <i>et al.</i> (2009);
<i>Leporinus amae*</i>	Nappi Corrêa (2008); Hermes-Silva <i>et al.</i> (2009);
<i>Leporinus obtusidens</i>	Nappi Corrêa (2008); Hermes-Silva <i>et al.</i> (2009);
<i>Leporinus striatus</i>	Hermes-Silva <i>et al.</i> (2009)
<i>Leporinus sp.</i>	Figueiredo (2009); LAPAD (2008)
PARODONTIDAE	
<i>Apareiodon affinis*</i>	Nappi Corrêa (2008); Figueiredo (2009);Hermes-Silva <i>et al.</i> (2009);
CURIMATIDAE	
<i>Steindachnerina brevipinna*</i>	Nappi Corrêa (2008);
<i>Steindachnerina spp.</i>	Figueiredo (2009);Hermes-Silva <i>et al.</i> (2009);
ACESTRORHYNCHIDAE	
<i>Acestrorhynchus pantaneiro</i>	Nappi Corrêa (2008); Hermes-Silva <i>et al.</i> (2009); LAPAD (2008)
<i>Acestrorhynchus sp*</i>	
CHARACIDAE	
<i>Astyanax bimaculatus*</i>	Nappi Corrêa (2008); Figueiredo (2009);Hermes-Silva <i>et al.</i> (2009);
<i>Astyanax fasciatus</i>	Nappi Corrêa (2008); Figueiredo (2009);Hermes-Silva <i>et al.</i> (2009);LAPAD (2008)
<i>Astyanax gr. scabripinnis</i>	Nappi Corrêa (2008); Figueiredo (2009);Hermes-Silva <i>et al.</i> (2009);LAPAD (2008)
<i>Astyanax eigenmanniorum</i>	Figueiredo (2009);Hermes-Silva <i>et al.</i> (2009);
<i>Astyanax sp.*</i>	Hermes-Silva <i>et al.</i> (2009);LAPAD (2008)
<i>Bryconamericus sp. *</i>	Figueiredo (2009);Hermes-Silva <i>et al.</i> (2009);
<i>Bryconamericus stramineus</i>	Nappi Corrêa (2008); Hermes-Silva <i>et al.</i> (2009); LAPAD, 2008
<i>Bryconamericus iheringi</i>	Nappi Corrêa (2008); Hermes-Silva <i>et al.</i> (2009); LAPAD, 2008
<i>Oligosarcus cf. jenynsii</i>	Nappi Corrêa (2008); Figueiredo (2009); HERMES-SILVA <i>et al.</i> 2009; LAPAD, 2008
<i>Oligosarcus sp. *</i>	
<i>Hypobrycon sp. *</i>	
<i>Serrasalmus maculatus</i>	Nappi Corrêa (2008); Hermes-Silva <i>et al.</i> (2009);

Quadro 6-101. Ictioplâncton registrado para AII do AHE Pai Querê (dados primários e secundários). (Continuação).

Táxon	Referência Bibliográfica (dados secundários)
<i>Galeocharax humeralis</i>	Hermes-Silva <i>et al.</i> (2009);
<i>Salminus brasiliensis</i>	Hermes-Silva <i>et al.</i> (2009);
PROCHILODONTIDAE	
<i>Prochilodus lineatus</i>	Hermes-Silva <i>et al.</i> (2009);
LEBIASINIDAE***	Nappi Corrêa (2008);
SILURIFORMES*	Nappi Corrêa (2008); Figueiredo (2009);
ASPREDINIDAE	
<i>Bunocephalus doriae</i>	Hermes-Silva <i>et al.</i> (2009);
PIMELODIDAE***	Figueiredo (2009);
<i>Iheringichthys labrosus*</i>	Hermes-Silva <i>et al.</i> (2009);
<i>Parapimelodus valencienses</i>	Nappi Corrêa (2008); Hermes-Silva <i>et al.</i> (2009);
<i>Pimelodus atrobrunneus</i>	Nappi Corrêa (2008); Hermes-Silva <i>et al.</i> (2009);
<i>Pimelodus absconditus</i>	Hermes-Silva <i>et al.</i> (2009);
<i>Pimelodus maculatus*</i>	Nappi Corrêa (2008); Hermes-Silva <i>et al.</i> (2009);
<i>Steindachneridion scriptum</i>	Hermes-Silva <i>et al.</i> (2009);
<i>Pimelodella sp.</i>	Hermes-Silva <i>et al.</i> (2009);
PSEUDOPIMELODIDAE	
<i>Microglansis eurystoma</i>	Hermes-Silva <i>et al.</i> (2009);
HEPTAPTERIDAE***	
<i>Pimelodella sp.</i>	Nappi Corrêa (2008); Hermes-Silva <i>et al.</i> (2009);
<i>Rhamdella longiuscula</i>	Hermes-Silva <i>et al.</i> (2009);
<i>Rhamdia quelen*</i>	Nappi Corrêa (2008); Figueiredo (2009); Hermes-Silva <i>et al.</i> (2009); LAPAD (2008)
<i>Cetopsorhamdia aff. iheringii</i>	NAPPI CORRÊA, 2008;
<i>Cetopsorhamdia idella</i>	Figueiredo (2009);
<i>Imparfinis sp.</i>	Hermes-Silva <i>et al.</i> (2009);
LORICARIIDAE	
<i>Ancistrus taunayi</i>	Hermes-Silva <i>et al.</i> (2009);
Cf. <i>Rhineleps</i>	Hermes-Silva <i>et al.</i> (2009);
<i>Loricariichthys spp.</i>	Nappi Corrêa (2008); Figueiredo (2009); Hermes-Silva <i>et al.</i> (2009);
<i>Hypostomus sp. *</i>	Hermes-Silva <i>et al.</i> (2009);
<i>Hypostomus spp.</i>	Nappi Corrêa (2008); Figueiredo (2009);

Quadro 6-101. Ictioplâncton registrado para AII do AHE Pai Querê (dados primários e secundários). (Continuação).

Táxon	Referência Bibliográfica (dados secundários)
<i>Paraloricaria vetula</i>	Hermes-Silva <i>et al.</i> (2009);
<i>Rineloricaria</i> sp.	Nappi Corrêa (2008); Hermes-Silva <i>et al.</i> (2009);
CETOPSIDAE	
<i>Cetopsis gobioides</i>	Nappi Corrêa (2008); Hermes-Silva <i>et al.</i> (2009);
CALLICHTHYIDAE	
<i>Corydoras paleatus</i>	Figueiredo (2009);
TRICHOMYCTERIDAE	
<i>Trichomycterus</i> sp.	Nappi Corrêa (2008); Hermes-Silva <i>et al.</i> (2009); LAPAD, 2008
<i>Paravendellia bertonii</i>	Hermes-Silva <i>et al.</i> (2009);
AUCHENIPTERIDAE	
<i>Auchenipterus</i> sp.	Nappi Corrêa (2008); Figueiredo (2009); Hermes-Silva <i>et al.</i> (2009);
<i>Tatia</i> spp.	Nappi Corrêa (2008); Hermes-Silva <i>et al.</i> (2009);
GYMNOTIFORMES	
APTERONOTIDAE	
<i>Porotergus ellisi</i>	Hermes-Silva <i>et al.</i> (2009);
STERNOPYGIDAE	
<i>Eigenmannia virescens</i>	Nappi Corrêa (2008); Figueiredo (2009); Hermes-Silva <i>et al.</i> (2009);
GYMNOTIDAE	
<i>Gymnotus carapo</i>	Nappi Corrêa (2008); Hermes-Silva <i>et al.</i> (2009);
ATHERINIFORMES	Hermes-Silva <i>et al.</i> (2009);
ATHERINOPSIDAE	
<i>Odonthestes</i> aff. <i>perugiae</i>	Nappi Corrêa (2008); Figueiredo (2009);
PERCIFORMES	
CICHLIDAE	
<i>Crenicichla</i> sp.*	
SCIANIDAE	
<i>Pachyurus bonariensis</i>	Nappi Corrêa (2008); Hermes-Silva <i>et al.</i> (2009);

*Espécies coletadas no presente estudo (dados primários)

**Larvas identificadas em nível de ordem

***Larvas identificadas em nível de família

De acordo com Figueiredo (2009) as espécies de pequeno porte e consideradas sedentárias foram as mais abundantes na composição do ictioplâncton, em seu estudo no Alto Rio Uruguai.

A distribuição do ictioplâncton no rio do Peixe, tributário importante do rio Uruguai, foi maior nos pontos amostrais situados mais a jusante do rio. Essa distribuição e ocorrência das espécies pode ser resultado da presença de acidentes geográficos na região, ou mesmo pela interferência dos barramentos das pequenas centrais hidrelétricas situados mais a montante do rio do Peixe (FIGUEIREDO, 2009).

O relatório final do Programa de Monitoramento da UHE Barra Grande, concluiu que o rio Pelotinhas é um importante local de reprodução e crescimento para os peixes do Alto Rio Uruguai. A sua composição ictiofaunística, que é representada principalmente por espécies sedentárias e espécies que realizam curtas migrações, faz com que este ambiente apresente algumas particularidades, todas relacionadas com o tipo de estratégia reprodutiva. De acordo com a distribuição de ovos e larvas podemos afirmar que as desovas ocorrem principalmente entre novembro e fevereiro, contudo variações ambientais entre os anos como temperatura da água e precipitação parecem influenciar na abundância de ovos e larvas (LAPAD, 2008).

Para Hermes-Silva *et al.* (2009) as maiores ocorrências foram verificadas entre os meses de outubro a janeiro, sendo que a atividade reprodutiva foi mais intensa nos tributários Ligeiro e Chapecó e no rio Uruguai, na foz do rio Chapecó. De acordo com o mesmo autor, os tributários Palomas, Ligeiro e Chapecó se destacaram como locais de desova e desenvolvimento de larvas de peixe, indicando a importância de se preservar estes ambientes.

Nappi Corrêa (2008) verificou que apesar da reprodução dos peixes da região apresentar uma sazonalidade marcante, foi registrada a ocorrência de larvas durante quase todos os meses amostrados em um ano de estudo (exceto maio e junho). Essa ocorrência pode ser justificada pela presença de espécies que apresentam desova parcelada e um período reprodutivo prolongado.

A captura de ovos e larvas realizadas por Nappi Corrêa (2008) revela a ocorrência de atividade reprodutiva nos três rios por ele amostrados (rio Chapecó, rio do Peixe, rio Ligeiro), que fazem parte da Área de Influência Indireta do AHE Pai Querê, indicando que estes ambientes são utilizados como locais de desova para várias espécies de peixes.

As características topográficas da região do Alto Rio Uruguai podem estar contribuindo para que a distribuição dos ovos e larvas de peixes apresentem um modelo particular. Isto se confirma pelo fato de que a relação entre ovos e larvas encontradas no rio Chapecó, siga um modelo diferente daquele observado no rio do Peixe, bem como em outras bacias hidrográficas (NAPPI CORRÊA, 2008). Baumgartner *et al.* (2004) apud Nappi Correa (2008) verificou maior abundância de ovos na porção superior de rios na bacia do rio Paraná, enquanto as larvas foram mais abundantes na parte inferior da mesma bacia. Resultado semelhante foi obtido por Agostinho *et al.* (1993) apud Nappi Correa (2008) para a espécie migradora *P. lineatus* no estudo desenvolvido no Alto rio Paraná. Esse padrão distinto observado no rio Chapecó pode ser ocasionado pela existência de áreas de criação das formas jovens ao longo do rio, de modo que as desovas ocorridas na sua porção superior possam completar o desenvolvimento embrionário e larval antes de atingir a desembocadura do rio. O aumento da ocorrência de ovos na parte inferior do rio Chapecó pode ser resultante da reprodução de peixes nessa área (NAPPI CORRÊA, 2008).

De acordo com Zaniboni-Filho & Schulz (2003), algumas espécies do Alto Rio Uruguai se deslocam desde o rio principal para realizar a desova nos tributários.

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – AHE PAI QUERÊ

B.1 Integração com dados do rio Pelotinhas

Em 2011, para complementação do estudo, em atendimento ao Parecer 02/2011, foram realizadas análises integradas dos dados obtidos nas amostragens de 2009 com dados do rio Pelotinhas, obtidos pelo Programa de Monitoramento da UHE Barra Grande, localizada a jusante do empreendimento. A Usina Hidrelétrica de Barra Grande localiza-se no Rio Pelotas, entre os municípios de Pinhal da Serra (RS) e Anita Garibaldi (SC), nas coordenadas geográficas 27°46' S e 51°13' W.

Para o monitoramento da ictiofauna da UHE Barra Grande foram realizadas coletas trimestrais, no período compreendido entre julho/ 2006 e abril/ 2008. A fim de amostrar as diferentes populações de peixes ao longo do seu ciclo de vida, para as capturas foram utilizados equipamentos de pesca diversificados: redes malhadeira, tresmalho ou feiticeira, rede de travessia, rede de arrasto ou picaré, tarrafa e espinhéis. Os equipamentos de pesca foram utilizados de modo constante em todos os pontos amostrais, possibilitando comparação entre os dados obtidos.

O ponto localizado no rio Pelotinhas (28° 09' 41.0'' S e 50° 26' 34.3'' W) está a montante da barragem da UHE Barra Grande, entre dois trechos de corredeira, com fundo de laje e margens arborizadas.

Segundo dados do Programa de Monitoramento da UHE Barra Grande, os tributários situados a montante e situados a um extremo do gradiente, apresentaram fauna dominante composta por espécies típicas de afluentes lóticos do alto rio Uruguai, como *Astyanax eigenmanniorum*, *Oligosarcus brevioris*, *Hemiancistrus* sp. e *Rhamdia quelen* assim como pelos lambaris *Astyanax* sp1 e *Astyanax* sp2.

Segundo o relatório da UHE Barra Grande, as análises indicam diferentes padrões de composição de espécies, as quais variaram de acordo com sua posição na bacia e com a influência do reservatório. É importante ressaltar que para o período estudado não foram encontradas espécies migradoras nos pontos situados nos tributários.

De acordo com o relatório da UHE Barra Grande, as análises indicam diferentes padrões de composição de espécies, as quais variaram de acordo com sua posição na bacia e com a influência do reservatório. É importante ressaltar que para o período estudado não foram encontradas espécies migradoras nos pontos situados nos tributários.

A riqueza e diversidade entre o Pelotinhas e as unidades da AHE Pai Querê se mostraram similares, mas o alto valor de abundância comparado às demais unidades foi observado em razão do maior número de amostragens realizadas pelo Programa de Monitoramento da ictiofauna na UHE Barra Grande, com coletas durante dois anos (julho/ 2006 e abril/ 2008).

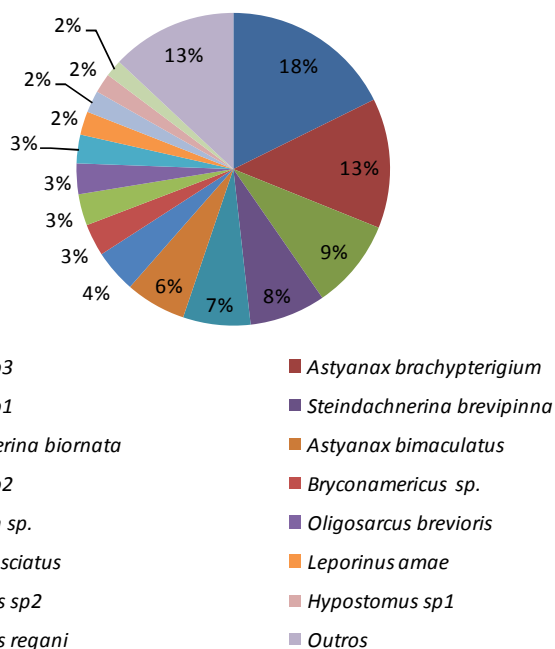
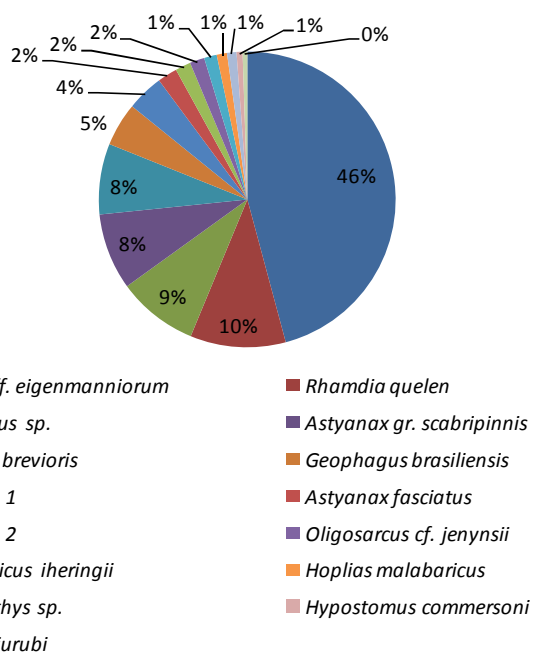


Ilustração 6-682. Abundância relativa (%) das principais espécies de peixes capturadas no rio Pelotinhas (acima) e no Estudo de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) do AHE Pai Querê (abaixo).

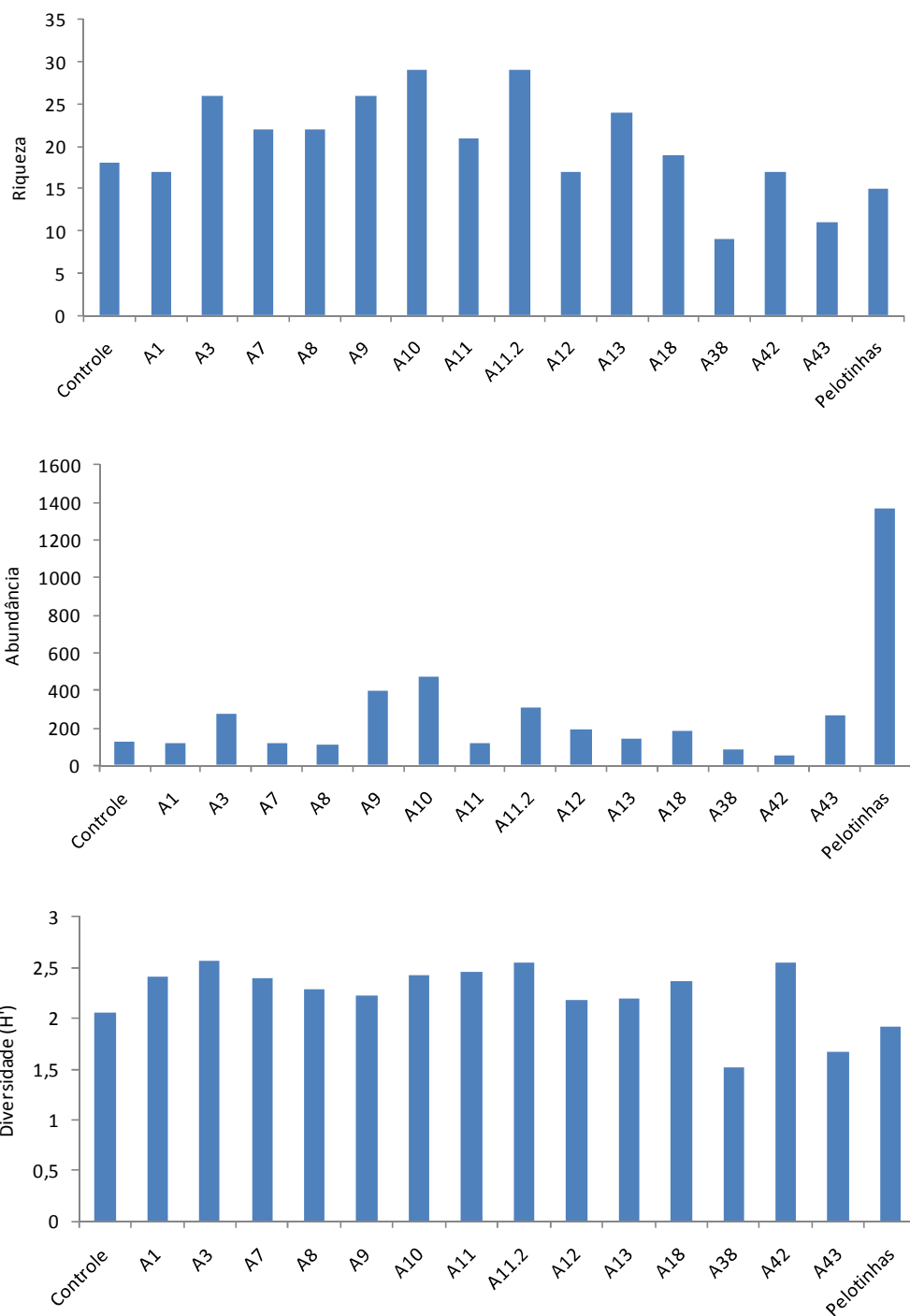


Ilustração 6-683. Riqueza, abundância e diversidade dos peixes capturadas no rio Pelotinhas e no Estudo de Impacto Ambiental (EIA/ RIMA) do AHE Pai Querê.

A similaridade da ictiofauna registrada no rio Pelotinhas, AID do AHE Pai Querê, rios Lava-Tudo, Touros e Cerquinha foi estimada através do índice de Jaccard (Cj) (MAGURRAN, 1988):

$$C_j = j / a + b - j$$

Onde,

“j” é o número de espécies comuns às duas áreas amostradas;

“a” é o número de espécies registradas na área “A”, e

“b” é o número de espécies registradas na área “B”.

Quadro 6-102. Similaridade (Cj) entre a ictiofauna amostrada no rio Pelotinhas, AID do AHE Pai Querê, rios Lava-Tudo, Touros e Cerquinha.

Pontos de amostragem	Similaridade (Cj)
Pelotinhas x AID Pai Querê	0,15
Pelotinhas x Lava Tudo	0,17
Pelotinhas x Touros	0,20
Pelotinhas x Cerquinha	0,15

Foram realizadas coletas semanais de ictioplâncton no rio Pelotinhas como parte do Programa de Monitoramento da UHE Barra Grande, entre os meses de julho 2006 e abril de 2008. As coletas também foram realizadas no período noturno, no entanto, com duração de 30 minutos.

Para tanto foram utilizadas redes de plâncton do tipo cônico-cilíndrica com malha de 0,5 mm em arrastos horizontais próximos à superfície da água, durante o período noturno. Em cada ponto amostral foram realizados dois arrastos com duração de 15 minutos, com duas redes de plâncton por arrasto, sendo coletado quatro amostras por ponto. O material coletado foi fixado em formalina tamponada a 4% para posterior identificação em laboratório.

Foi registrada, em relação às larvas coletadas, uma grande participação das espécies de peixes dos lambaris dos gêneros *Astyanax* e *Bryconamericus* tanto no monitoramento da UHE Barra Grande quanto no levantamento realizado no trecho projetado para AHE Pai Querê.

De acordo com os estudos desenvolvidos no Programa de Monitoramento da UHE Barra Grande, o rio Pelotinhas é um importante local de reprodução e crescimento para os peixes do alto rio Uruguai. A sua composição ictiofaunística, que é representada principalmente por espécies sedentárias e de curtas migrações, faz com que este ambiente apresente algumas particularidades, todas relacionadas com o tipo de estratégia reprodutiva.

O levantamento realizado para o EIA/ RIMA da AHE Pai Querê demonstrou que os tributários Touro, Cerquinha e Lava-tudo também são importantes locais de reprodução e crescimento para os peixes do alto rio Uruguai, assim como o rio Pelotinhas.

De acordo com a distribuição de ovos e larvas pode-se afirmar que as desovas ocorrem principalmente entre novembro e fevereiro, contudo variações ambientais entre os anos como temperatura da água e precipitação parecem influenciar na abundância de ovos e larvas.

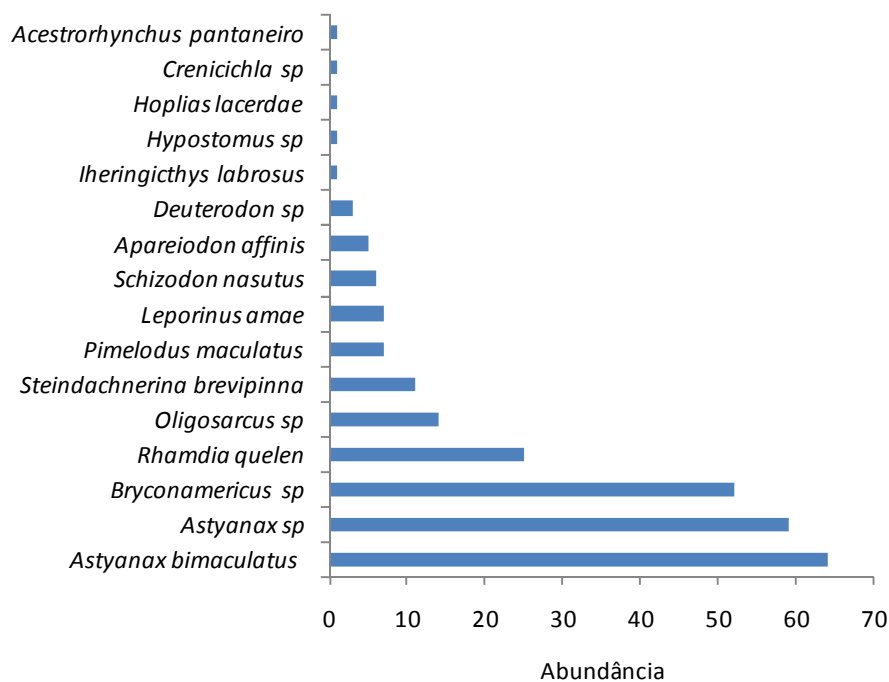
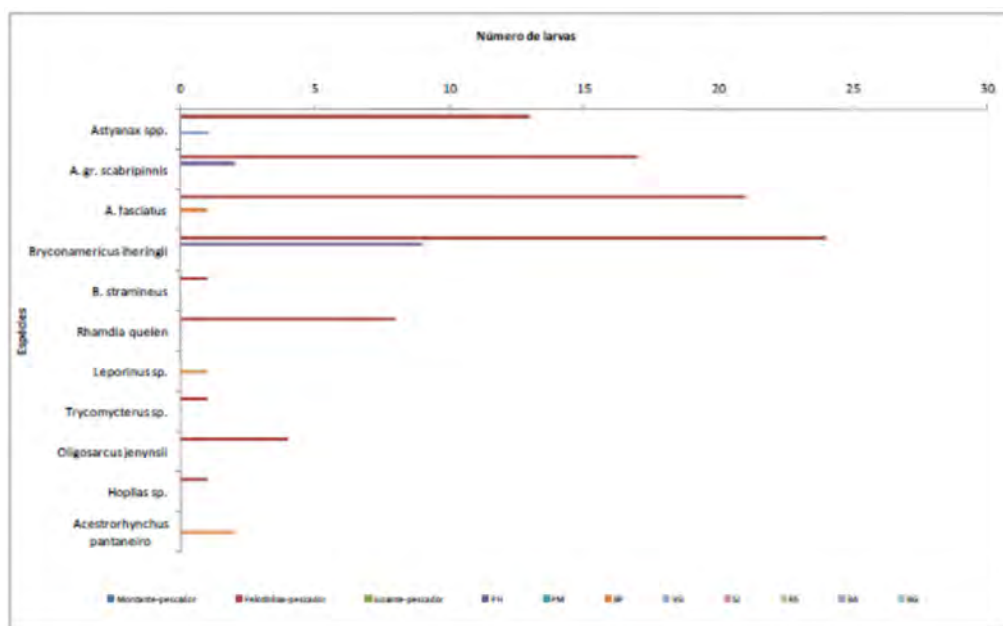


Ilustração 6-684. Larvas coletadas no Programa de Monitoramento da UHE Barra Grande (acima) e nos estudos do EIA/ RIMA da AHE Pai Querê (abaixo).

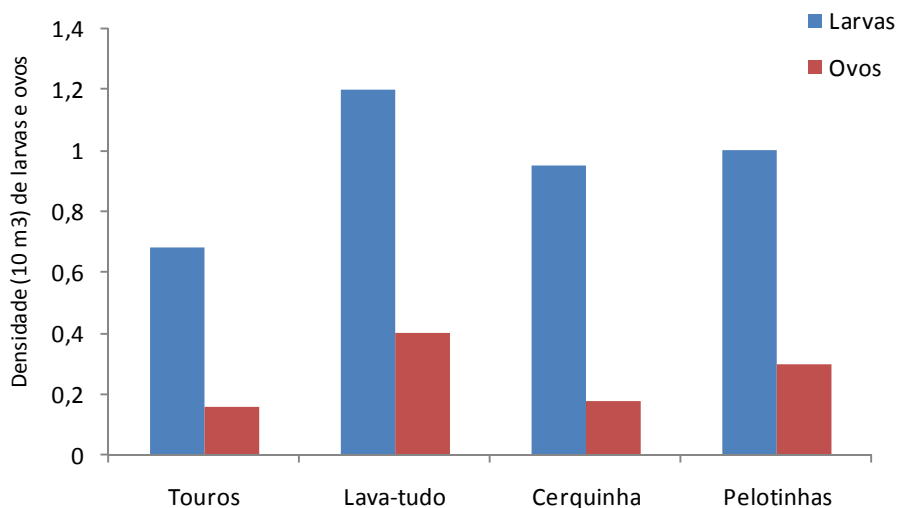


Ilustração 6-685. Densidade 10m³ de larvas e ovos coletados nos rios Touros, Lava-tudo, Cerquinha e Pelotinhas.

Quadro 6-103. Similaridade (Cj) entre o ictioplâncton amostrado no rio Pelotinhas e na AID do AHE Pai Querê.

Pontos de amostragem	Similaridade (Cj)
Pelotinhas x AID Pai Querê	0,35

6.2.2.5.2 Área de Influência Direta – AID e Área Diretamente Afetada – ADA

A Metodologia

Os estudos sobre distribuição de ovos e larvas de peixe fornecem evidências consistentes sobre épocas de desova, locais de reprodução e criadouros naturais. Essa informação é valiosa na tomada de medidas efetivas de proteção dessas populações, no contexto de manejos de reservatórios, visto que o recrutamento depende fortemente da integridade desses ambientes (AGOSTINHO et al., 2003).

Segundo NAKATANI (1994) as informações sobre ovos e larvas de peixes brasileiros de água doce são muito escassas e, nos últimos anos, tem se verificado interesse crescente no seu estudo em decorrência principalmente de sua eficácia na identificação de áreas de desova e criadouros naturais. A localização dessas áreas, por outro lado, constitui-se em um dos dados mais preciosos na racionalização do aproveitamento dos recursos hídricos.

A região do Alto Rio Uruguai é formada por vales bastante encaixados, de inclinação acentuada e pequena planície de inundação. O regime de cheias é determinado principalmente pelas chuvas de cabeceiras que provocam uma rápida elevação no nível do rio (ZAMBONI-FILHO & SHULTZ, 2003).

Considerando que a construção de barragens pode interromper a rota migratória de muitas espécies de peixes, os tributários podem servir de rota alternativa, passando a desempenhar importante papel na manutenção da biodiversidade regional e dos estoques pesqueiros (BAUMGARTNER, 2001).

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – AHE PAI QUERÊ

A construção de Usinas Hidrelétricas dispostas em cascata no Alto Rio Uruguai, eleva ainda mais a importância dos tributários como rota alternativa para as espécies migradoras (NAPPI CORRÊA, 2008). De acordo com ZANIBONI-FILHO & SCHULZ (2003), algumas espécies do Alto Rio Uruguai se deslocam desde o rio principal para realizar a desova nos tributários.

Segundo os resultados apresentados no relatório de monitoramento da UHE Barra Grande, foram registrados ovos de peixe principalmente no ponto localizado no rio Pelotinhas. A presença de ovos em estágio final de desenvolvimento, como os encontrados, indica a existência de áreas de desova mais próximas às cabeceiras do tributário.

O relatório final do Programa de Monitoramento da UHE Barra Grande, concluiu que o rio Pelotinhas é um importante local de reprodução e crescimento para os peixes do Alto Rio Uruguai. A sua composição ictiofaunística, que é representada principalmente por espécies sedentárias e espécies que realizam curtas migrações, faz com que este ambiente apresente algumas particularidades, todas relacionadas com o tipo de estratégia reprodutiva.

Segundo HERMES-SILVA et al. (2009), a atividade reprodutiva dos peixes do Alto Uruguai foi mais intensa nos tributários: Ligeiro e Chapecó e no rio Uruguai, na foz do rio Chapecó. Foi observado neste estudo que alguns tributários se destacam como locais de desova e desenvolvimento de larvas de peixe, indicando a importância de se preservar estes ambientes. De acordo com ZANIBONI-FILHO & SCHULZ (2003), algumas espécies do Alto Rio Uruguai se deslocam desde o rio principal para realizar a desova nos tributários.

Estudos desenvolvidos na área de influência do AHE Pai Querê influenciaram na escolha dos pontos de amostragem de ictioplâncton, que diferem dos pontos de amostragem da ictiofauna, pois os tributários se destacam como locais prioritários de desova e desenvolvimento de larvas de peixe (HERMES-SILVA et al., 2009; NAPPI CORRÊA, 2008).

Segundo REYNALTE-TATAJE et al. (2008), a região do Alto Uruguai não possui extensões alagáveis, mostrando evidências de que as imediações da foz dos grandes tributários sejam habitats mais propícios para a reprodução, desempenhando papel importante no desenvolvimento inicial de larvas, e apresentando uma maior abundância na densidade dos ovos.

Duas hipóteses têm sido discutidas sobre os locais de alimentação e crescimento das larvas na região do Alto rio Uruguai. A primeira sugere que os peixes sobem para desovar no Alto rio Uruguai, no entanto, devido a alta velocidade da água, os ovos e larvas seriam carregados até regiões do Médio rio Uruguai, atingindo essas regiões em aproximadamente 10 dias, onde as larvas se criariam nas lagoas marginais existentes nessa região.

A segunda sugere que locais de crescimento se encontram na foz dos rios tributários, onde em períodos em que ocorre a elevação do nível do rio principal, a parte inferior dos rios tributários ficaria represada apresentando baixa correnteza, que possibilitaria a decantação do material em suspensão criando condições favoráveis para o crescimento do fitoplâncton e zooplâncton, que sustentaria o desenvolvimento das formas jovens (SILVA, 2008).

Foram registradas 258 larvas e 65 ovos de peixes pertencentes a 16 espécies, 8 famílias e 3 ordens. A comunidade de ictioplâncton encontrada na AID do AHE Pai Querê é composta principalmente por espécies da ordem Characiformes (86,43%), seguido de Siluriformes (13,18%) e de Perciformes (0,39%). Em relação às famílias, Characidae é a mais abundante, com 76,74%, seguido de Heptapteridae (9,69%),

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Anostomidae (5,04%), Curimatidae (4,26%), Pimelodidae (3,10%), Acestrorhynchidae (0,39%), Cichlidae (0,39%) e Loricariidae (0,39%).

Os dados corroboram com outros estudos realizados em regiões próximas à área de estudo. Em relação às larvas coletadas, foi registrada uma grande participação das espécies de peixes dos gêneros *Astyanax* e *Bryconamericus*, além de *Oligosarcus jenynsii* e *Rhamdia quelen*, na área de influência do UHE Barra Grande (LAPAD, 2008).

HERMES-SILVA et al. (2009), que realizaram o levantamento do ictioplâncton num trecho do Alto rio Uruguai, também encontraram, em sua maioria, espécies das ordens Characiformes e Siluriformes, destacando-se as espécies dos gêneros *Astyanax* e *Bryconamericus*, *Oligosarcus jenynsii*, *Rhamdia quelen* e *Parapimelodus valenciennis*.

Em cada campanha de coleta (abril, maio, junho, julho/agosto e setembro/outubro) foi feita amostragem de ictioplâncton em dois locais de cada um dos principais tributários (Lava-Tudo, Cerquinha e Touros) da área de estudo. Os ovos e larvas em deriva foram coletados imediatamente a montante da entrada dos tributários e na foz destes, portanto, foram amostrados ovos e larvas de espécies que desovam tanto no rio principal quanto nos tributários.

Quadro 6-104. Unidades de amostragem do Programa de Levantamento do Ictioplâncton na AID do AHE Pai Querê.

UNIDADE DE AMOSTRAGEM	LOCALIZAÇÃO	COORDENADAS (UTM-SAD 69)	
		LESTE	OESTE
P01	rio dos Touros	550697	6855669
P02	rio dos Touros	553087	6852133
P03	rio dos lava Tudo	556541	6855595
P04	rio dos lava Tudo	559188	6859669
P05	rio Cerquinha	569655	6851886
P06	rio Cerquinha	569033	6848342

Na coleta foram utilizadas redes de plâncton com formato cônico-cilíndrico, operadas passivamente. As redes são constituídas por uma tela de náilon (0,5 mm) presa pela sua extremidade proximal, através de uma lona, a um aro metálico, que por sua vez se conecta por três cordas a um cabo. A extremidade distal é dotada de um copo coletor e um fluxômetro foi instalado no centro da entrada da rede para medir o volume filtrado (Ilustração 6-687). O material coletado foi acondicionado em frascos de 500 ml e fixados em formalina 4%, tamponado com carbonato de cálcio ($\text{CaCO}_3/1.000$ ml de formalina).



Ilustração 6-686. Detalhe da amostragem de ictioplâncton.

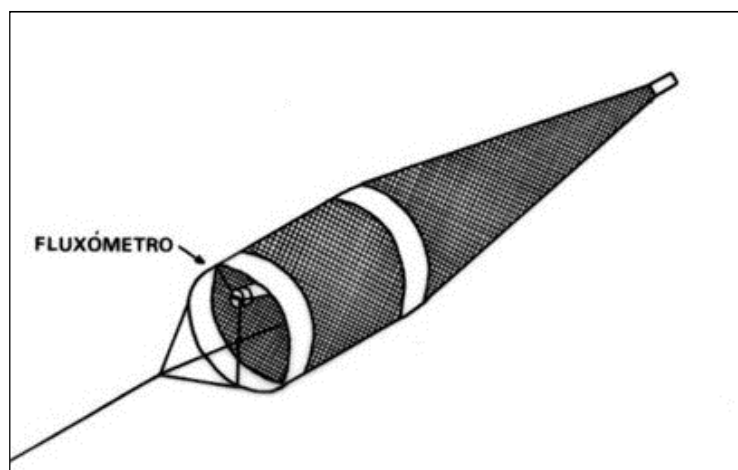


Ilustração 6-687. Rede de plâncton utilizada na coleta das larvas.

O material coletado foi triado e analisado quanto à presença ou ausência de ovos e larvas, com o auxílio de uma placa de Bogorov, seguida da observação dos organismos no estereomicroscópio. De acordo com Nakatani *et al.* (2001), a identificação dos ovos e larvas consiste na separação dos espécimes nos níveis genérico e específico, mediante análise morfométrica e merística. As descrições, chaves e ilustrações publicadas na literatura especializada são formas de identificação ao nível específico. Entretanto, o número de espécies com descrição adequada das fases de desenvolvimento é reduzido, sendo frequentes situações em que identificação em níveis taxonômicos superiores é impossível, dificultando assim o trabalho de identificação pela falta de informações disponíveis.

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Para identificação dos ovos, as principais características utilizadas, segundo Bagenal & Braum (1978), são:

- O diâmetro do ovo.
- A estrutura e diâmetro do vitelo.
- A presença e distribuição de gotas de óleo.
- O tamanho do espaço perivitelino.
- A forma e a cor dos ovos vivos.

Para as larvas e juvenis, além das informações morfométricas, utilizam-se também as merísticas. De acordo com Ahlstrom *et al.* (1976), os caracteres mais utilizados são:

- Comprimento total.
- Comprimento padrão.
- Comprimento do focinho.
- Diâmetro do olho.
- Comprimento da cabeça.
- Altura da cabeça.
- Altura do corpo.
- Distância do focinho à nadadeira peitoral.
- Distância do focinho à nadadeira pélvica.
- Distância do focinho à nadadeira dorsal.
- Distância do focinho à nadadeira anal.
- Número de miômeros pré-anal.
- Número de miômeros pós-anal.
- Número total de miômeros.
- Número de raios das nadadeiras peitoral, pélvica, dorsal e anal.

As características biométricas podem ser expressas pelas relações corporais como altura do corpo em função do comprimento padrão, comprimento da cabeça em função do comprimento padrão e diâmetro do olho em função do comprimento da cabeça (modificado de LEIS & TRNSKI, 1989).

Entre as principais ordens que compõem o ictioplâncton de água doce, as larvas de Cypriniformes apresentam o maior tamanho na eclosão, e os barbilhões, quando presentes, desenvolvem-se tardiamente. Os Characiformes, à eclosão, apresentam saco vitelino curto e arredondado, não se estendendo posteriormente até o ânus. Os Siluriformes, em sua maioria, possuem larvas altriciais e semelhantes às dos Characiformes, com algumas famílias com larvas precociais, como em Loricariide, sendo que, na maioria das famílias, os barbilhões estão usualmente presentes na eclosão ou surgem logo após (NAKATANI *et al.*, 2001).

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – AHE PAI QUERÊ

Uma estrutura evidente entre as larvas de Scianidae é a presença de espinhos na região cefálica, representando um caráter útil para sua diferenciação de outras ordens como Characiformes, Clupeiformes, Siluriformes e Pleuronectiformes, e até alguns Perciformes, como os Cichlidae. A diferenciação entre Characiformes e Perciformes ou Clupeiformes pode ser feita com base na relação entre a altura máxima do corpo e o comprimento total; e das larvas de Siluriformes, pelo diâmetro do olho e a distância pré-anal (NAKATANI *et al.* 2001).

Para as estimativas da densidade de ovos e larvas, obtidos a partir das amostragens quantitativas, foi necessário estimar o volume de água filtrada, obtido a partir da área da boca da rede e do fluxo da água medido pelo fluxômetro. Para tal foram utilizadas as fórmulas:

$$V = a.n.c$$

Onde, V = volume de água filtrada (m³);

a = área da boca da rede (m²);

n = número de rotações do fluxômetro;

c = fator de calibração do fluxômetro.

$$A = \pi.r^2$$

Onde, A = área da boca da rede;

$\pi = 3,1416$;

r = raio da boca da rede.

A densidade dos ovos e larvas na amostra pode ser padronizada para um volume de 10 m³, baseando-se no trabalho de Tanaka (1973), modificado por Nakatani *et al.* (2001):

$$Y = (x/V).10$$

Onde, Y = número de ovos ou larvas por 10m³;

x = número de ovos larvas coletadas;

V = volume de água filtrada (m³).

B Resultados

B.1 Dados quali-quantitativos

Foram coletadas 30 amostras de ictioplâncton nos tributários Touros, Lava-Tudo e Cerquinha, AID do AHE Pai Querê. Cada um dos três sistemas foi amostrado em dois pontos diferentes, nos meses de abril, maio, junho, julho/agosto e setembro/outubro. Foram registradas 258 larvas e 65 ovos de peixes pertencentes a 16 espécies, 8 famílias e 3 ordens.

A comunidade de ictioplâncton encontrada na AID do AHE Pai Querê é composta principalmente por espécies da ordem Characiformes (86,43%), seguido de Siluriformes (13,18%) e de Perciformes (0,39%). Em relação às famílias, Characidae é a mais abundante, com 76,74%, seguido de Heptapteridae (9,69%), Anostomidae (5,04%), Curimatidae (4,26%), Pimelodidae (3,10%), Acestrorhynchidae (0,39%), Cichlidae (0,39%) e Loricariidae (0,39%).

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – AHE PAI QUERÊ

A espécie *Astyanax bimaculatus* foi a mais abundante, com 64 larvas coletadas, ou 24,81% do total. Outros caracídeos foram representativos como *Astyanax* sp., com 59 larvas (22,87%); e *Bryconamericus* sp., com 52 larvas (20,87%) amostradas. Destaque também para *Rhamdia quelen* com 25 larvas (9,69%). As espécies *Oligosarcus* sp. (14 larvas), *Steindachnerina brevipinna* (11), *Pimelodus maculatus* (7), *Leporinus amae* (7), *Schizodon nasutus* (6), *Apareiodon affinis* (5), *Hypobrycon* sp. (3), *Iheringichthys labrosus* (1), *Hypostomus* sp. (1), *Hoplias lacerdae* (1), *Crenicichla* sp. (1) e *Acestrorhynchus* sp (1), reunidas representam 22,48% do total capturado.

Quadro 6-105. Abundância relativa (%) de larvas para as ordens coletadas nos rios dos Touros, Lava-Tudo e Cerquinha, Sub-bacia do rio Pelotas, AID do AHE Pai Querê.

Ordem	Abundância Relativa (%)
Characiformes	86,43
Siluriformes	13,18
Perciformes	0,39

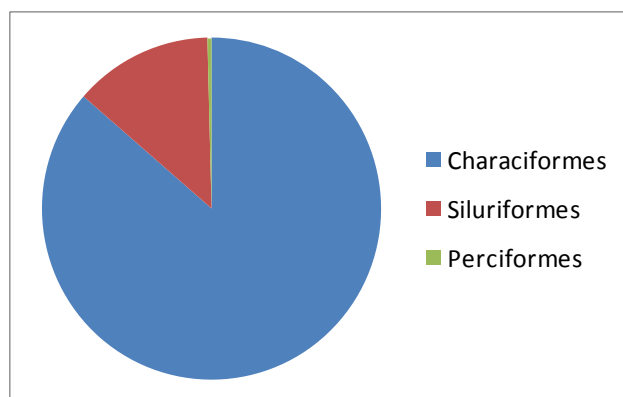


Ilustração 6-688. Representação gráfica da abundância relativa (%) de larvas conforme as suas ordens, coletadas na AID do AHE Pai Querê.

Quadro 6-106. Abundância relativa (%) de larvas separadas por família, coletadas nos rios dos Touros, Lava-Tudo e Cerquinha, Sub-bacia do rio Pelotas, AID do AHE Pai Querê.

Família	Abundância Relativa (%)
Characidae	76,74
Heptapteridae	9,69
Anostomidae	5,04
Curimatidae	4,26
Pimelodidae	3,10
Acestrorhynchidae	0,39
Cichlidae	0,39
Loricariidae	0,39

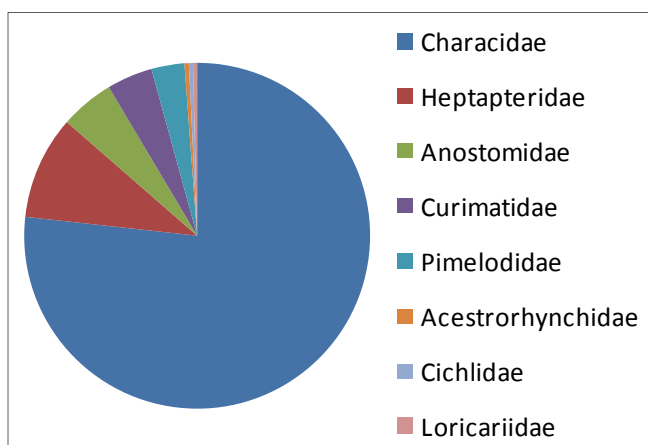


Ilustração 6-689. Representação gráfica da abundância relativa (%) de larvas conforme as suas famílias, coletadas na AID do AHE Pai Querê.

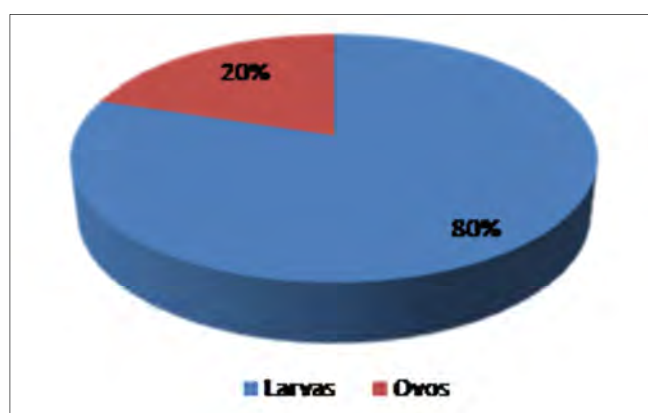


Ilustração 6-690. Percentual (%) de larvas e ovos coletados na AID do AHE Pai Querê.

Tabela 6-222. Abundância (N) e Abundância relativa (%) de larvas por espécie coletadas nos rios dos Touros, Lava-Tudo e Cerquinha, Sub-bacia do rio Pelotas, AID do AHE Pai Querê.

Espécie	N	Abund. relativa (%)
<i>Astyanax bimaculatus</i>	64	24,81
<i>Astyanax sp</i>	59	22,87
<i>Bryconamericus sp</i>	52	20,16
<i>Rhamdia quelen</i>	25	9,69
<i>Oligosarcus sp</i>	14	5,43
<i>Steindachnerina brevipinna</i>	11	4,26
<i>Pimelodus maculatus</i>	7	2,71
<i>Leporinus amae</i>	7	2,71
<i>Schizodon nasutus</i>	6	2,33
<i>Apareiodon affinis</i>	5	1,94
<i>Deuterodon sp</i>	3	1,16
<i>Iheringichthys labrosus</i>	1	0,39
<i>Hypostomus sp</i>	1	0,39
<i>Hoplias lacerdae</i>	1	0,39
<i>Crenicichla sp</i>	1	0,39
<i>Acestrorhynchus pantaneiro</i>	1	0,39

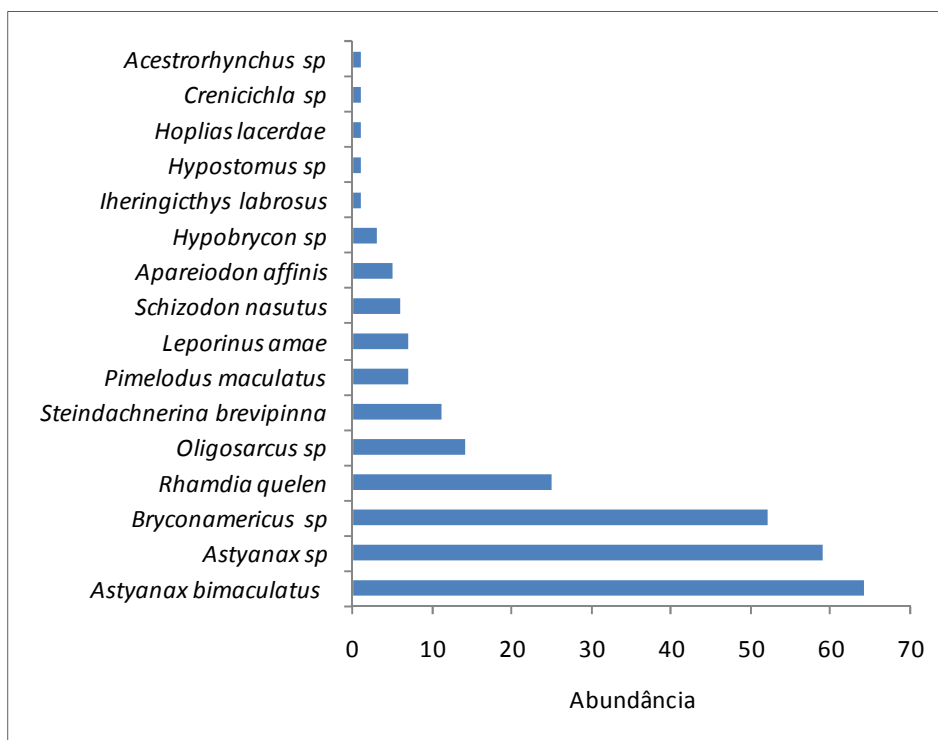


Ilustração 6-691. Número (N) de larvas por espécie coletadas na AID do AHE Pai Querê.

Os dados corroboram com outros estudos realizados em regiões próximas à área de estudo. Em relação às larvas coletadas, foi registrada uma grande participação das espécies de peixes dos gêneros *Astyanax* e *Bryconamericus*, além de *Oligosarcus jenynsii* e *Rhamdia quelen*, na área de influência do UHE Barra Grande (LAPAD, 2008).

Hermes-Silva *et al.* (2009), que realizaram o levantamento do ictioplâncton num trecho do Alto rio Uruguai, também encontraram, em sua maioria, espécies das ordens Characiformes e Siluriformes, destacando-se as espécies dos gêneros *Astyanax* e *Bryconamericus*, *Oligosarcus jenynsii*, *Rhamdia quelen* e *Parapimelodus valenciennis*.

As espécies mais abundantes neste estudo (*Astyanax bimaculatus*, *Astyanax sp.* e *Bryconamericus sp.*) são consideradas de pequeno porte, e sua biologia reprodutiva é caracterizada por desova parcelada, longo período reprodutivo, ovos pequenos, ausência de cuidado parental e sedentárias (não migradoras) ou de curtas migrações.

Segundo Agostinho *et al.* (2007) as espécies sedentárias se caracterizam geralmente, por ser as mais pré-adaptadas à sobrevivência em reservatórios, principalmente aquelas que habitam águas lânticas. O predomínio de espécies sedentárias de pequeno porte é relatado para uma série de reservatórios no Brasil, onde também foi constatada a extinção local das espécies migradoras.

Foram registradas como migradoras as espécies *Pimelodus maculatus* e *Iheringichthys labrosus*, da família Pimelodidae.

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – AHE PAI QUERÊ

As espécies mais abundantes pertencem à subfamília Tetragonopterinae, família Characidae, ordem Characiformes. A ordem Characiformes compreende a maioria das espécies de peixes de água doce do Brasil. Caracterizam-se pelo corpo totalmente coberto por escamas finas, nadadeiras pélvicas abdominal com 5 a 12 raios; nadadeira adiposa quase sempre presente e nadadeira caudal com cerca de 19 raios principais. Os peixes dessa ordem estão restritos a América do Sul (90%), África e América Central. No Brasil existem aproximadamente 1.300 espécies e 16 famílias (NELSON 1984).

A forma do corpo e os biótopos das espécies da família Characidae são muito variados, sendo considerada a mais complexa dentre os Characiformes. Segundo Britiski *et al.* (1999) a subfamília Tetragonopterinae é a que reúne o maior número de gêneros e espécies e também a mais complexa. Apresentam porte entre pequeno e médio, geralmente mancha humeral distinta e olhos grandes. Possuem os dentes multicuspidados dispostos em duas fileiras no pré-maxilar e uma no dentário.

As larvas das espécies do gênero *Astyanax* se caracterizam pela pigmentação escassa e distribuída irregularmente ao longo do corpo e da cabeça. No estágio de flexão, a pigmentação se intensifica na parte superior da cabeça, corpo e entre os raios da nadadeira caudal, próximo ao pedúnculo, dando origem a uma mácula. A boca é pequena e subinferior no estágio pré-flexão, passando a inferior no próximo estágio, e o intestino alcança a porção mediana do corpo. As escamas são visíveis quando os indivíduos alcançam aproximadamente 13mm. A seqüência de aparecimento dos raios das nadadeiras é: caudal, dorsal, anal, pélvicas e peitorais. Olho é grande, a cabeça é moderada e o corpo varia de longo a moderado (NAKATANI *et al.*, 2001).

As espécies do gênero *Bryconamericus* são muito semelhantes às do gênero *Astyanax*. A pigmentação é escassa, principalmente na região ventral. A partir de uma pós-flexão, uma maior pigmentação é observada na parte superior da cabeça e nas regiões ventral e dorsal do corpo. A boca é terminal, sem mudanças ao longo do desenvolvimento. A adiposa está presente a partir do estágio de pré-flexão. A seqüência de aparecimento dos raios das nadadeiras é: caudal, dorsal, anal, pélvicas e peitorais. O olho varia de moderado a grande, a cabeça é moderada e o corpo varia de longo a moderado (NAKATANI *et al.*, 2001).

B.2 Distribuição espacial e temporal

O rio Lava-Tudo teve a maior abundância registrada, tanto para larvas (109 indivíduos) quanto para os ovos (36). O rio Cerquinha foi o segundo, com 87 larvas e 16 ovos; e o rio dos Touros teve 62 larvas e 13 ovos amostrados. A densidade de larvas foi maior no Lava-Tudo (1,20 ind./10 m³), seguido do Cerquinha (0,95 ind./10 m³) e Touros (0,68 ind./10 m³).

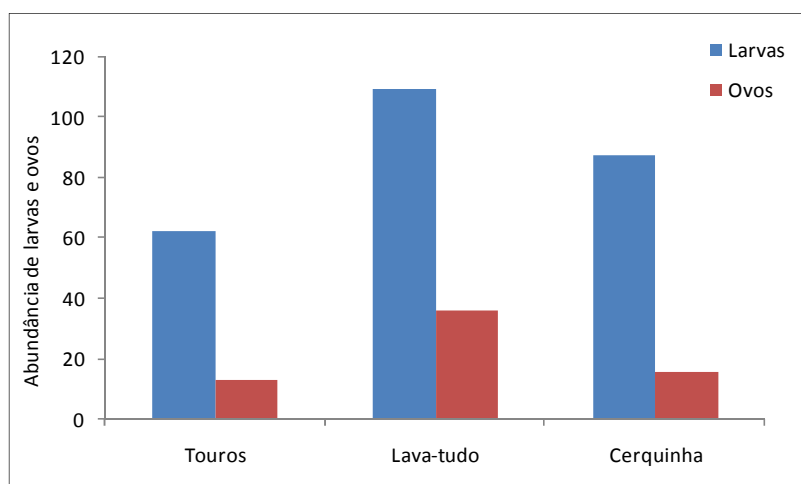


Ilustração 6-692. Abundância de larvas e ovos coletados nos rios dos Touros, Lava-Tudo e Cerquinha, Sub-bacia do rio Pelotas, AID do AHE Pai Querê.

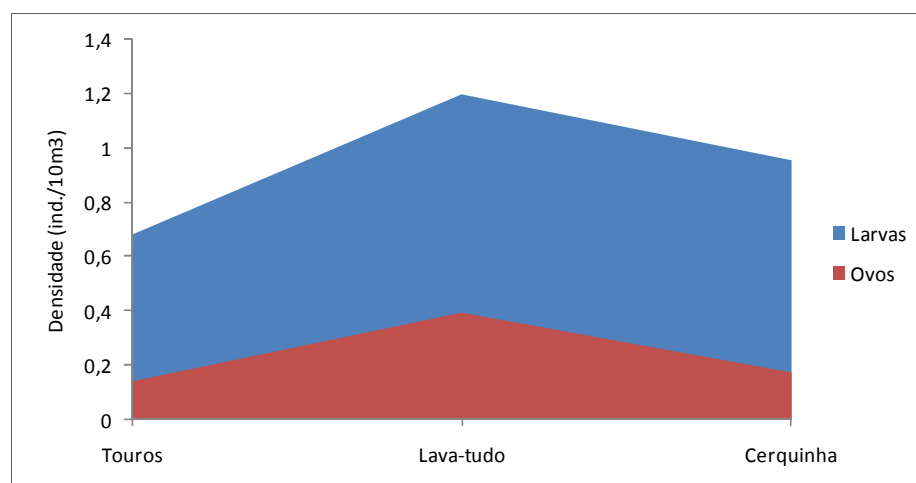


Ilustração 6-693. Densidade (ind./10m3) de larvas e ovos coletados nos rios dos Touros, Lava-Tudo e Cerquinha, Sub-bacia do rio Pelotas, AID do AHE Pai Querê.

Considerando a riqueza, o rio Lava-Tudo teve o maior valor, com 14 espécies, seguido do rio dos Touros com 12, e rio Cerquinha com 10. Os dados de densidade e riqueza de larvas e ovos indicam que os rios Lava-Tudo, Cerquinha e Touros são importantes locais de reprodução dos peixes na AID do AHE Pai Querê.

Segundo Hermes-Silva *et al.* (2009), a atividade reprodutiva dos peixes do Alto Uruguai foi mais intensa nos tributários Ligeiro e Chapecó e no rio Uruguai, na foz do rio Chapecó. Foi observado neste estudo que alguns tributários se destacam como locais de desova e desenvolvimento de larvas de peixe, indicando a importância de se preservar estes ambientes.

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – AHE PAI QUERÊ

O relatório técnico final do monitoramento da ictiofauna da UHE Barra Grande cita que o rio Pelotinhas é um importante local de reprodução e crescimento para os peixes do Alto rio Uruguai. A sua composição ictiofaunística, que é representada principalmente por espécies sedentárias e espécies que realizam curtas migrações, faz com que este ambiente apresente algumas particularidades, todas relacionadas com o tipo de estratégia reprodutiva (LAPAD, 2008). Segundo os autores, as maiores densidades de larvas foram registradas no ponto localizado no rio Pelotinhas (0,10 larvas/10 m³) e no ponto Raia de Soita (0,07 larvas/10 m³).

Quadro 6-107. Riqueza das larvas coletadas por campanha nos rios dos Touros, Lava-Tudo e Cerquinha, Sub-bacia do rio Pelotas, AID do AHE Pai Querê.

Tributário	Campanhas				
	Abril	Mai	Junho	Julho/agosto	Setembro/outubro
Touros	0	1	2	5	12
Lava-tudo	2	3	4	6	14
Cerquinha	0	2	3	8	10

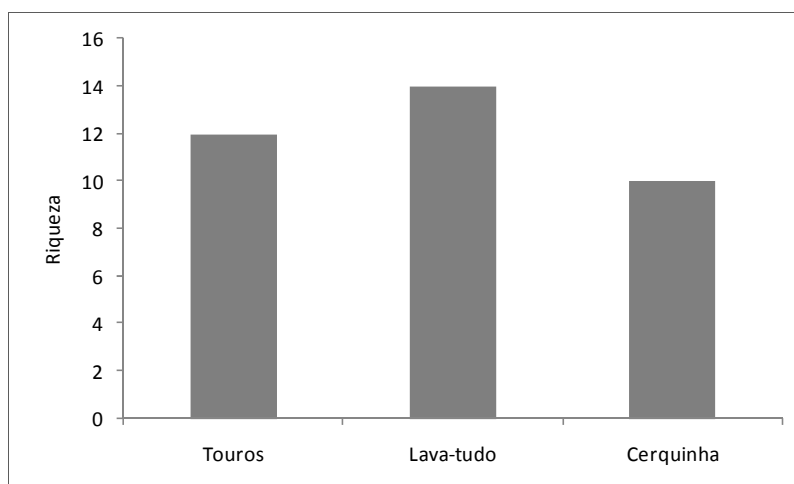


Ilustração 6-694. Riqueza das larvas coletadas nos rios dos Touros, Lava-Tudo e Cerquinha, Sub-bacia do rio Pelotas, AID do AHE Pai Querê.

Nota-se um aumento do número de ovos e larvas no sistema a partir de julho/agosto, que tem seu pico no mês subsequente, quanto atinge o maior valor de abundância registrado nas campanhas, 162 larvas de um total de 258. Nesta campanha de setembro/outubro, foram registradas 68 larvas no rio Lava-Tudo, 54 no Cerquinha e 40 nos Touros.

Os dados levantados neste estudo são similares aos resultados do monitoramento do ictioplâncton da UHE Barra Grande, onde as maiores capturas foram obtidas nos meses onde a temperatura da água é mais alta (meses de primavera e verão) e o fotoperíodo é maior.

Vários estudos têm mostrado a influência de fatores ambientais no desenvolvimento e sobrevivência dos peixes durante os estágios iniciais de desenvolvimento. As variações sazonais dos fatores abióticos

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – AHE PAI QUERÊ

(temperatura, nível fluviométrico, pluviosidade e fotoperíodo) atuam fortemente no ciclo reprodutivo, de forma a coincidir com as condições mais adequadas para a sobrevivência e recrutamento de sua prole (VAZZOLER, 1996).

Hermes-Silva *et al.* (2009) também citam que na bacia do Paraná a atividade ictioplanctônica tem uma relação direta com os fatores abióticos como temperatura, fotoperíodo, etc..

Tabela 6-223. Abundância das larvas coletadas por campanha nos rios dos Touros, Lava-Tudo e Cerquinha, Sub-bacia do rio Pelotas, AID do AHE Pai Querê.

Tributário	Campanhas									
	Abril		Maio		Junho		Julho/agosto		Setembro/outubro	
	Pto 1	Pto 2	Pto 1	Pto 2	Pto 1	Pto 2	Pto 1	Pto 2	Pto 1	Pto 2
Touros	0	0	3	0	5	1	6	7	13	27
Lava-tudo	3	1	6	4	2	8	7	10	44	24
Cerquinha	0	0	2	2	4	5	11	9	32	22
Total	4		17		25		50		162	

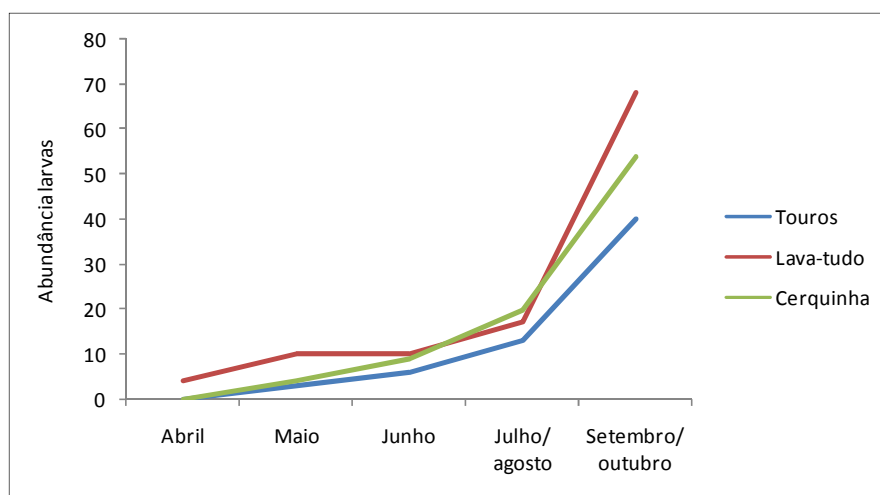


Ilustração 6-695. Abundância das larvas coletadas por campanha nos rios dos Touros, Lava-Tudo e Cerquinha, Sub-bacia do rio Pelotas, AID do AHE Pai Querê.

Quadro 6-108. Abundância dos ovos coletados por campanha nos rios dos Touros, Lava-Tudo e Cerquinha, Sub-bacia do rio Pelotas, AID do AHE Pai Querê.

Tributário	Campanhas									
	Abril		Maio		Junho		Julho/ agosto		Setembro/outubro	
	Pto 1	Pto2	Pto 1	Pto2	Pto 1	Pto2	Pto 1	Pto 2	Pto 1	Pto 2
Touros	0	0	0	0	1	1	4	2	0	5
Lava-tudo	0	0	1	3	0	4	2	5	9	12
Cerquinha	0	0	1	0	0	0	2	3	7	3
Total	0		5		6		18		36	

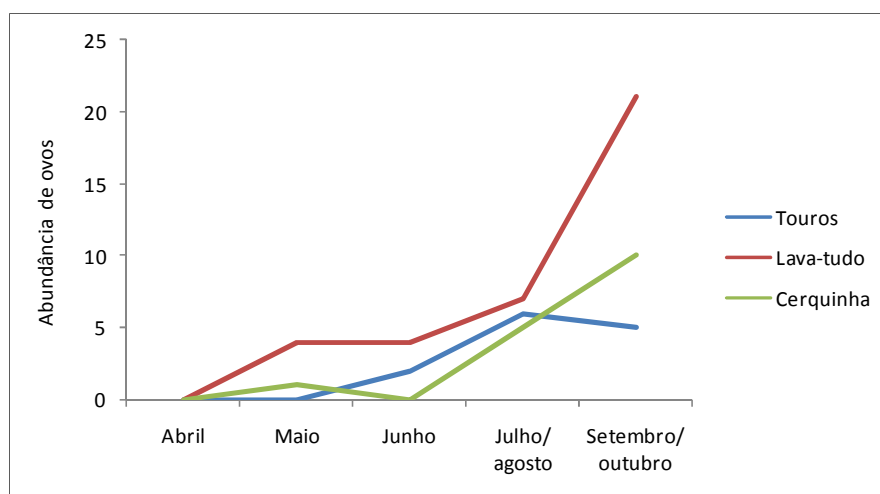


Ilustração 6-696. Abundância dos ovos coletados por campanha nos rios dos Touros, Lava-tudo e Cerquinha, Sub-bacia do rio Pelotas, AID do AHE Pai Querê.

B.3 Considerações Finais

Considerando os resultados do levantamento do icteoplâncton do AHE Pai Querê conclui-se:

- Foi verificado que as ordens Characiformes e Siluriformes são as mais abundantes na área de influência indireta da AHE Pai Querê.
- Os tributários são importantes áreas de desova da ictiofauna registrada para a área em estudo.
- A comunidade de icteoplâncton encontrada na AID do AHE Pai Querê é composta principalmente por espécies consideradas de pequeno porte e biologia reprodutiva caracterizada por desova parcelada, longo período reprodutivo, ovos pequenos, ausência de cuidado parental e sedentárias (não migradoras) ou de curtas migrações.
- Foram registradas 258 larvas e 65 ovos de peixes pertencentes a 16 espécies, 8 famílias e 3 ordens. A grande maioria das espécies amostradas são das ordens Characiformes (86,43%) e

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – AHE PAI QUERÊ

Siluriformes (13,18%), com 0,39% de Perciformes. Em relação às famílias, Characidae é a mais abundante, com 76,74%, seguido de Heptapteridae (9,69%). A espécie *Astyanax bimaculatus* foi a mais abundante, com 64 larvas coletadas, ou 24,81% do total. Outros caracídeos foram representativos como *Astyanax* sp, com 59 larvas (22,87%); e *Bryconamericus* sp., com 52 larvas (20,87%) amostradas.

- A densidade de larvas foi maior no Lava-tudo (1,20 ind./10m³), seguido do Cerquinha (0,95 ind./10m³) e Touros (0,68 ind./10m³).
- Os dados de densidade e riqueza de larvas e ovos em cada tributário indicam que os rios Lava-tudo, Cerquinha e Touros são importantes locais de reprodução dos peixes na AID do AHE Pai Querê. O maior valor de abundância das larvas e ovos foi registrado na campanha de setembro/outubro. Os dados levantados neste estudo são similares aos resultados do monitoramento do ictioplâncton da UHE Barra Grande, onde as maiores capturas foram obtidas nos meses onde a temperatura da água é mais alta (meses de primavera e verão) e o fotoperíodo é maior.

6.2.2.6 Ictiofauna

6.2.2.6.1 Área de Influência Indireta – AII

A Metodologia

A caracterização da ictiofauna da Área de Influência Indireta do AHE Pai Querê foi realizada a partir de dados secundários oriundos de trabalhos científicos além de dados de empreendimentos localizados na mesma bacia.

Para ampliar a base de informações acerca do rio Pelotas, o presente estudo realizou amostragens diárias na região entre o período de março a outubro de 2009. A malha amostral totalizou mais de 45 pontos de amostragem, conforme Mapa 25 (ver Volume de Apêndices).

Foram premissas da definição das unidades de amostragem:

- Contemplar ambientes com diferentes hierarquias fluviais.
- Amostrar pontos dentro de um gradiente longitudinal.
- Abranger toda a área da bacia hidrográfica contribuinte ao AHE Pai Querê.

Para a coleta do material ictiológico foram empregados diferentes instrumentos de captura, visando, desta forma, retratar com a maior fidelidade o conjunto ictiofaunístico presente no sistema no momento das amostragens.

Com base no conhecimento da região, considerou-se como artefatos mais adequados os listados a seguir:

- Tarrafas com malhagens e 20 e 25 mm.
- Coletores manuais com dimensões de 60x80x60 cm e tela de 0,2 cm.
- Rede de espera (Malhas 1.5, 2, 4 e 6 cm entre nós adjacente).

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – AHE PAI QUERÊ



Ilustração 6-697. Detalhe de amostragens no rio Pelotas e tributários.

Como modelo de ficha de campo adotou-se aquele apresentado por Bizerril (1998), exibido no quadro a seguir.

Quadro 6-109. Planilha para lançamento de informações ambientais.

Corpo d'água	Data	Nome do Ponto de Coleta e coordenada						
HIDROLOGIA								
Largura (m)	<0,5	<1	1-2	2-5	5-10	10-20	20-50	>50
Ordem	1	2	3	4	5	6		
Profundidade (m)	<0,1	0,1-0,3	0,3-0,5	0,5-1	>1			
Correnteza	sem turbulência		calma	com turbulência		Forte turb.		
Velocidade superficial (m/s)	<0,2	0,2-0,4	0,4-0,6		>0,6			
SUBSTRATO	① <25% ② 25 a 50% ③ 50%							
Rocha ① ② ③	Pedra ① ② ③							
Cascalho grosso ① ② ③	Cascalho fino ① ② ③							
Areia ① ② ③	Argila ① ② ③							
Lodo ① ② ③	Perifiton ① ② ③							
Algas filamentosas ① ② ③	Folhas caídas ① ② ③							
Raízes de árvores ① ② ③	Plantas submersas ① ② ③							
Plantas emersas ① ② ③	Plantas marginais ① ② ③							
Plantas flutuantes ① ② ③								
MARGENS								
Direita	① Árvores ② Gramíneas ③ Ingreme							
Esquerda	① Árvores ② Gramíneas ③ Ingreme							

Quadro 6-109. Planilha para lançamento de informações ambientais. (Continuação).

POLUIÇÃO APARENTE				
No leito	Não	Lixo	Outros	
Na margem	Não	Lixo	Outros	
Cor da água	sem coloração		com coloração	
Odor da água	sem odor	com odor químico	esgoto	
Turbidez	sem	pouco	média	forte

Todos os espécimes coletados foram fixados em formol a 10%. A identificação foi efetuada com auxílio de literatura especializada, notadamente mediante o uso dos estudos de Géry (1974), Gosline (1948), Garavello (1979), Burges (1989), Reis & Schaefer (1992), Lucena & Kullander (1992), Ghedotti & Weitzman (1995), Ghazzi (1997), Silva (1997), Buckup & Reis (1997), Malabarba & Bertaco (1999), Cardoso & Malabarba (1999), e Reis *et al.* (1990).

B Resultados

A ictiofauna é dominada por espécies típicas dos campos de planalto e vales encaixados no planalto.

Neste sistema, a ictiofauna mostra-se muito diversificada fato que provavelmente é resultante de ocorrências pretéritas de capturas de cabeceiras dos rios costeiros do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina, da antiga ligação entre o rio Uruguai e o rio Paraná superior e a presente conexão da bacia do Uruguai com o rio Paraguai, além da grande diversidade de habitats que existe na região (GHAZZI, 1997).

Estudos desenvolvidos enfocando diferentes grupos de peixes têm convergido na conclusão da existência de elevada riqueza de formas ictiicas na região. Por exemplo, Ghazzi (1997) registrou dez espécies de *Rineloricaria* na bacia do rio Uruguai superior, um número que corresponde a praticamente 1/6 do total de espécies de um dos gêneros mais diverso de Loricariidae.

Ploeg (1991) assinalou 72 espécies nominais para o gênero *Crenicichla* na América do Sul. Lucena & Kullander (1992) reconheceram 11 espécies deste táxon na bacia do rio Uruguai superior. De forma similar, Reis *et al.* (1990) assinalaram 11 espécies de *Hypostomus* no trecho em enfoque, um número incomumente alto em rios do sul e sudeste brasileiro. Reis apud Ghazzi (1997) menciona que o gênero *Gymnogeophagus* possui oito espécies descritas, além de sete ainda não descritas. Destas, quatro ocorrem na porção superior da bacia do rio Uruguai.

A alta diversificação dos grupos existentes na bacia, associado ao isolamento de suas populações que gera uma taxa de endemismos provavelmente alta, bem como a ocorrência na bacia de espécies que, por serem compartilhadas com bacias vizinhas, ilustram claramente processos de vicariância, conferem ao trecho em estudo neste documento, bem como a todo o alto rio Uruguai, especial valor biocervacionista.

A ictiofauna da bacia do rio Pelotas vem sendo gradualmente inventariada graças a esforços realizados especialmente pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS) e seu respectivo Museu de Ciências Zoológicas (MCZ). Como resultado de inúmeras campanhas realizadas na região, tem fornecido materiais que revelaram a existência de inúmeras espécies até o momento desconhecidas

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

da Ciência. Mais recentemente, os levantamentos conduzidos dentro do âmbito do monitoramento da ictiofauna da UHE Barra Grande, além de contribuírem para ampliar o conhecimento de mais um trecho da bacia, forneceram informações ecológicas.

Dentre os trabalhos destacam-se: Reis & Schaefer (1992), que descrevem um novo gênero e uma nova espécie (*Eurycheilus pantherinus*=*Eurycheilichthys pantherinus*) coletada no alto curso do rio Pelotas; Lucena & Kullander (1992), que enfocaram o gênero *Crenicichla*; Ghedotti & Weitzman (1995), que descrevem *Jenynsia eirmostigma*, coletada em tributários do rio dos Touros (SC) e no rio Manoel Leão (RS); Ghazzi (1997), que revisou as espécies de *Rineloricaria* do Uruguai superior; Silva (1997), que revisou os Bryconamericus do sul e do sudeste, incluindo a bacia em enfoque; Buckup & Reis (1997), que descreveram *Characidium serrano*; Malabarba & Bertaco (1999), que revisaram o gênero *Heterochierodon*; e Cardoso & Malabarba (1999), que descreveram três novas espécies de *Hemiancistrus*.

Reis *et al.* (1990) relataram a ocorrência de cascudos das espécies *Hypostomus comersonii*, *H. isbruckeri*, *H. regani*, *H. luteus* e *H. roesopucntatus* na bacia em estudo. Destas, *H. isbruckeri* e *H. roesopucntatus* foram descritas no referido artigo.

Estudos ecológicos vêm sendo gradualmente desenvolvidos, tendo como ano base o ano de 2000. Dentre os estudos desenvolvidos, pode-se destacar aqueles realizados por Bastos (2002), acerca da biologia alimentar de peixes do rio Silveira (cabeceira do rio Pelotas); Hasper *et al.* (2002), que analisa os Trichomycteridae do alto Pelotas; Bastos & Fialho (2002), que estudaram o hábito alimentar de Loricariidae do rio Silveiras, bacia do Pelotas; Câmara & Hahn (2002), acerca da ictiofauna do rio Passo Fundo; Hischmann *et al.* (2008), que analisaram as alterações na ictiocenose do rio Forqueta em função da instalação de uma pequena central hidrelétrica; Hermes-Silva *et al.* (2009), que descreveram a dinâmica do ictioplâncton no alto rio Uruguai; e Figueiredo (2009), que verificou a distribuição espaço-temporal do ictioplâncton no rio do Peixe, sobre influência de Pequenas Centrais Hidrelétricas.

Destaca-se, dentro do contexto bioconservacionista, o reconhecimento de que o alto curso do rio Uruguai como um todo constitui uma área de especial interesse biológico. Esta constatação foi resultado de pareceres de diversos técnicos que analisaram a Mata Atlântica e os Campos Sulinos em Workshop realizado em Atibaia, no ano de 1999. Para a ictiofauna, o grupo técnico reconheceu a importância das cabeceiras do rio Uruguai. Esta área abrange partes dos Estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul e inclui rios e riachos de cabeceiras como habitats mais representativos. Caracterizada principalmente pelo elevado grau de endemismo de espécies e táxons superiores, foi considerada como tendo alta importância biológica. A principal atividade impactante é a truticultura. O ecossistema tem grande fragilidade e as principais recomendações foram dirigidas às atividades de manejo, inventário biológico e implementação do Parque Nacional de São Joaquim como unidade de conservação (MENEZES *et al.*, 1999).

C Composição Taxonômica e Aspectos Ecológicos

O quadro abaixo relaciona as espécies coletadas na bacia do rio Pelotas durante o presente estudo. Do conjunto relacionado abaixo, apenas cinco espécies (*Cyprinus carpio*, *Micropterus salmonoides*, *Geophagus brasiliensis*, *Cynopotamus argenteus* e *Pseudocetopsis gobioides*) não foram amostradas no presente estudo, tendo sido registrados, contudo, no monitoramento da UHE Barra Grande.

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – AHE PAI QUERÊ

Quadro 6-110. Ictiofauna do rio Pelotas coletada no presente estudo e durante o monitoramento da UHE Barra Grande.

Táxon	Vernáculo	Táxon	Vernáculo
SALMONIFORMES		<i>Cynopotamus argenteus</i> *	
Salmonidae		<i>Heterocheirodon yatai</i>	Lambari
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Truta	<i>Hypobrycon cf. leptorhynchus</i>	Lambari
CYPRINIFORMES		<i>Hypobrycon</i> sp	Lambari
Cyprinidae		<i>Oligosarcus brevioris</i>	Peixe cachorro
<i>Cyprinus carpio</i> *	Carpa	<i>Oligosarcus jenynsii</i>	Peixe cachorro
CHARACIFORMES		SILURIFORMES	
Erithrynidae		Pimelodidae	
<i>Hoplias lacerdae</i>	Trairão	<i>Iheringichthys labrosus</i>	Mandi boca de velha
<i>Hoplias malabaricus</i>	Traíra	<i>Parapimelodus valenciennes</i>	Mandi
<i>Hoplias australis</i>	Trairão	<i>Pimelodus atrobrunneus</i>	Mandi
Anostomidae		<i>Pimelodus absconditus</i>	Mandi
<i>Schizodon nasutus</i>	Voga	<i>Pimelodus maculatus</i>	Mandi amarelo
<i>Leporinus amae</i>	Piau	<i>Steindachneridion scriptum</i>	Suruvi, bocudo, Surubim
Parodontidae		Heptapteridae	
<i>Apareiodon affinis</i>	Lambe-lambe	<i>Heptapterus</i> sp.	Mandi do banhado
Curimatidae		<i>Pimelodella</i> sp	Mandi
<i>Steindachnerina biornata</i>	Biru	<i>Rhamdella longiuscula</i>	Mandi
<i>Steindachnerina brevipinna</i>	Biru	<i>Rhamdia quelen</i>	Jundiá
Acestrorhynchidae		Loricariidae	
<i>Acestrorhynchus pantaneiro</i>		<i>Eurycheilichthys pantherinus</i>	Cascudo
Characidae		<i>Hemiancistrus chlorosticus</i>	Cascudo
<i>Astyanax bimaculatus</i>	Lambari	<i>Hemiancistrus fuliginosus</i>	Cascudo
<i>Astyanax fasciatus</i>	Lambari	<i>Pareiorhaphis vestigipinnis</i>	Cascudo
<i>Astyanax brachypterigium</i>	Lambari	<i>Pareiorhaphis hystrix</i>	Cascudo
<i>Astyanax</i> sp1	Lambari	<i>Hypostomus commersonii</i>	Cascudo
<i>Astyanax</i> sp2	Lambari	<i>Hypostomus luteus</i>	Cascudo
<i>Astyanax</i> sp3	Lambari	<i>Hypostomus regani</i>	Cascudo
<i>Bryconamericus</i> sp	Lambari	<i>Hypostomus</i> sp2	Cascudo
<i>Bryconamericus iheringi</i>	Lambari		

Quadro 6-110. Ictiofauna do rio Pelotas coletada no presente estudo e durante o monitoramento da UHE Barra Grande. (Continuação).

Táxon	Vernáculo	Táxon	Vernáculo
<i>Hypostomus</i> sp1	Cascudo	CYPRINODONTIFORMES	
<i>Pogonopoma obscurum</i>	Cascudo	Poeciliidae	
<i>Rineloricaria</i> sp1	Caximbau	<i>Phalloceros</i> sp.	Barrigudinho
<i>Rineloricaria</i> sp2	Caximbau	<i>Cnesterodon brevirostratus</i>	Barrigudinho
<i>Rineloricaria risei</i>	Caximbau	<i>Cnesterodon</i> sp.	Barrigudinho
<i>Rineloricaria tropeira</i>	Caximbau	Anablepidae	
Cetopsidae		<i>Jenynsia eirmostigma</i>	Barrigudinho
<i>Pseudocetopsis gobioides</i> *	-	PERCIFORMES	
Callichthyidae		Cichlidae	
<i>Corydoras paleatus</i>	Ferreiro	<i>Aequidens</i> sp.	Acará
Trichomycteridae		<i>Crenicichla celidochilus</i>	Joaninha
<i>Trichomycterus</i> sp.1	Cambeva	<i>Crenicichla igara</i>	Joaninha
<i>Trichomycterus</i> sp.2	Cambeva	<i>Crenicichla jurubi</i>	Joaninha
GYMNOTIFORMES		<i>Crenicichla missioneira</i>	Joaninha
Sternopygidae		<i>Crenicichla tendybaguassu</i>	Joaninha
<i>Eigenmannia virescens</i>	Sarapó; Ituí transparente	<i>Gymnogeophagus rhabdotus</i>	Acará
ATHERINIFORMES		<i>Geophagus brasiliensis</i> *	Acará
Atherinopsidae		Centrarchidae	
<i>Odonthestes</i> aff. <i>perugiae</i>	Peixe-rei	<i>Micropterus salmonoides</i> *	

Dentre as espécies relacionadas acima, destaca-se a presença de *Hypobrycon leptorhynchus* no rio Pelotas, visto se tratar de um táxon cuja distribuição conhecida limitava-se a bacia do rio Canoas (SILVA & MALABARBA, 1996).

Outras espécies mostram-se comuns a ambos os sistemas (bacia do rio Pelotas e bacia do rio Canoas), como é o caso de diversos táxons de baixada (e.g., *Hoplias malabaricus*, *H. lacerdae*, *Steindachnerina brevipinna*, *Astyanax bimaculatus*, *A. fasciatus*, *Rhamdia quelen*, *Hypostomus comersonii*), assim como grupos de cabeceira, naturalmente caracterizados por apresentarem menores amplitudes de distribuição (*Pareiorhaphis vetigipinnis*, *Jenynsia eirmostigma* e *Eurycheilichthys pantherinus*).

Comparando o arranjo obtido neste estudo com levantamentos efetuados em trechos inferiores do rio Uruguai (e.g., BERTOLETTI, 1985; BERTOLETTI *et al.*, 1990, 1995) observa-se alguma similaridade dada pela presença de espécies compartilhadas, tais como *Hoplias malabaricus*, *H. lacerdae*, *Steindachnerina*

brevipinna, *Astyanax bimaculatus*, *A. fasciatus*, *Bryconamericus stramineus*, *Rhamdia quelen*, *Hypostomus comersonii* e *Phallocerus* sp., dentre outras.

Contudo, observa-se na bacia do Pelotas menor riqueza de espécies e maiores endemismos, representados pelos táxons de pequeno porte cuja distribuição se restringe às áreas de rios rápidos e pequenos.

No conjunto de espécies amostrado, aquelas pertencentes ao grupo dos Ostariophysii (Characiformes+Siluriformes+Gymnotiformes) reúnem a maior parte das espécies locais, o que se configura em um padrão comum a toda a região neotropical.

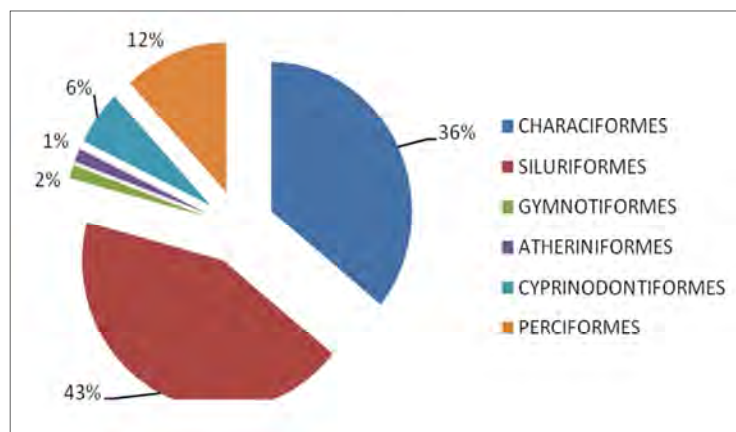


Ilustração 6-698. Representatividade (número de espécies) das diferentes ordens dentro do total amostrado.

São apresentadas a seguir, algumas informações gerais acerca dos grupos amostrados.

A ordem Characiformes apresenta seis famílias na área em estudo, a saber: Erythrinidae, Anostomidae, Parodontidae, Curimatidae, Acestrorhynchidae e Characidae.

A família Erythrinidae reúne espécies predadoras conhecidas popularmente como traíras. Três espécies ocorrem na área de estudo: *Hoplias malabaricus* (traíra), *H. australis* e *H. lacerdae* (trairão).

O gênero *Hoplias* consiste em um táxa que apresenta ampla distribuição na América do Sul, condição esta que sugere se tratar de complexos de espécies, passível de ser desmembrado em diversas outras novas espécies (YAKAWA, 1990).

H. malabaricus é típica de ambientes remansosos, ocorrendo tanto em sistemas fluviais como em complexos palustres. Observações de Azevedo & Gomes (1943), Romanini (1989) e Meni & Nimura (1993), dentre outros, demonstraram que *Hoplias malabaricus* é planctófaga durante a fase larval, insetívora quando no estágio de alevino, e ictiófaga na fase adulta.

Hoplias lacerdae (Ilustração 6-699) foi descrita originalmente do rio Ribeira de Iguape, Iporanga, São Paulo. O grupo *Hoplias lacerdae* foi definido como um conjunto de espécies para abrigar as traíras geralmente de grande porte, com as margens mediais dos dentários dispostas paralelamente e sem dentes no basi-hial, em oposição às traíras do grupo *Hoplias malabaricus*, cujas margens mediais dos dentários convergem em direção à sínfise mandibular e possuem dentes no basi-hial (OYAKAWA & MATTOX, 2009).

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

A revisão taxonômica do grupo baseada em dados merísticos e morfométricos identificou cinco espécies distintas: *Hoplias lacerdae* distribuída nos rios Ribeira de Iguape e Uruguai; *H. intermedius* no rio São Francisco, alto rio Paraná e rio Doce; *H. brasiliensis* nos rios costeiros da drenagem Atlântica, desde o rio Paraguaçu até o rio Jequitinhonha; *H. australis* espécie recentemente descrita (OYAKAWA & MATTOX, 2009), endêmica ao rio Uruguai; e *H. curupira* espécie nova no norte da América do Sul, incluindo os rios Negro, Trombetas, Tapajós, Xingu, Tocantins e Capim na bacia Amazônica, alto rio Orinoco próximo ao rio Casiquiare (Venezuela) e rios costeiros da Guiana e Suriname (OYAKAWA & MATTOX, 2009).



Ilustração 6-699. *Hoplias lacerdae* coletado na área de influência do AHE Pai Querê.

De acordo com os monitoramentos conduzidos na UHE Barra Grande (UFSC e LAPD, 2008), o item mais importante na dieta do Trairão foi peixe. O índice de repleção estomacal (IRE) variou de 0 a 5,38%. Registraram-se fêmeas com Índice Gonadossomático (IGS) variando de 0,07% a 5,08% e machos com valores de 0% a 1,58%.

Na tabela a seguir são apresentados os resultados de mínimos e máximos dos Índices de Repleção e dos Índices Gonadossomáticos encontrados nos estudos da UHE Barra Grande.

Tabela 6-224. Resultados dos IRE e IGS encontrados na área da UHE Barra Grande para *Hoplias lacerdae*.

Ano	Parâmetro			
	Mês	IRE(%)	IGS Fêmea(%)	IGS Macho(%)
2003	Jun	0,00-3,30	0,24-0,29	-
	Set	0,00-5,38	0,15-5,08	0,00-0,20
	Dez	0,64	1,13	-
2004	Jan	0,00-0,66	0,07-0,50	-
	Fev	0,00-0,14	0,07-0,25	-
	Jun	0,00-0,06	0,28-1,00	0,36
	Dez	0,00-1,87	0,45-2,81	0,09-1,58
Mínimos e máximos		0,00 a 5,38	0,07 a 5,08	0,00 a 1,58

A família Anostomidae agrega formas onívoras e herbívoras (BIZERRIL & PRIMO, 2002) que na bacia em estudo estão agrupadas em duas espécies.

Schizodon nasutus é uma espécie que se alimenta preferencialmente de algas filamentosas, diatomáceas e vegetais superiores (FEDRIZZI & VILELA, 2005). Apesar de ser apontada como migradora, estudos têm indicado que a mesma tende a se tornar particularmente abundante em reservatórios. Como exemplo pode-se citar o trabalho de Vono *et al.* (2002), no reservatório de Miranda, rio Araguari, bacia do rio Paraná. O grande desenvolvimento de algas e plantas aquáticas em ambientes lênticos pode ser um dos motivos para a boa adaptação desta espécie em reservatórios.



Ilustração 6-700. *Schizodon nasutus* coletado na área de influência do AHE Pai Querê.

Quanto ao segundo anostomídeo (*Leporinus amae*) existem poucas referências na literatura quanto aos seus hábitos ecológicos. Os levantamentos conduzidos neste estudo, e detalhados no tópico referente a Área de Influência Direta e Diretamente Afetada, enquadram a espécie como onívora. Em avaliação

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

sobre os padrões de migração no rio Uruguai, Zaniboini-Filho & Schultz (2003) não incluíram esta espécie entre os grandes migradores.



Ilustração 6-701. *Leporinus amae* coletado na área de influência do AHE Pai Querê.

De acordo com Bialetzki & Nakatani (2004), a dieta do Parodontideo *A. affinis* é constituída eminentemente de algas em todas as fases de sua ontogenia. Ocorre preferencialmente em áreas de corredeiras.



Ilustração 6-702. *Apaeirodon affinis* coletado na área de influência do AHE Pai Querê.

A família Curimatidae compreende diversas espécies popularmente conhecidas como birus, extremamente abundantes e de importância ecológica nas comunidades de peixes neotropicais, por serem animais de hábito detritívoro. São peixes de pequeno porte, não apresentam dentes e vivem agrupados próximo ao fundo, em águas abertas (FINK & FINK, 1978). Muitas espécies neotropicais

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – AHE PAI QUERÊ

consomem detrito: algumas são consumidoras ocasionais, enquanto outras, tais como espécies das famílias Prochilodontidae, Curimatidae e Loricariidae, são altamente especializadas (BOWEN, 1984).

Hirschmann *et al.* (2008) apontaram *S. biornata* como uma das espécies mais abundantes na área da PCH Salto Forqueta (Itapuca/RS).

No rio Ibicuí-Mirim, segundo Giora & Fialho (2003), os itens alimentares ingeridos por *Steindachnerina brevipinna* foram, principalmente, algas pertencentes à divisão Bacillariophyta (diatomáceas), sendo mais frequente a classe Pennatibacillariophyceae, ordem Pennales, e à divisão Chlorophyta, sendo mais frequente a família Desmidiaceae (Charophyceae, Zygnematales). Também foram encontrados protozoários compondo os itens alimentares. Quanto à frequência de ocorrência, neste mesmo estudo observou-se que as algas diatomáceas formam o item de maior frequência na alimentação da espécie, ocorrendo em 100% dos estômagos analisados durante todo o período de estudo.

A família Acestrorhynchidae conta com uma espécie na área estudada do rio Pelotas (*A. pantaneiro*). O gênero *Acestrorhynchus* pertence a uma tribo homogênea, sendo que a maioria das espécies pode ser identificada por várias características externas, inclusive comprimento de focinho, coloração e tamanho máximo. Todas as formas são ictiófagas e requerem água oxigenada e clara com uma temperatura entre 23-28°C (MENEZES, 1992).

Acestrorhynchus pantaneiro é a única espécie com distribuição no Rio Grande do Sul, e restringe-se à bacia do rio Uruguai (MENEZES, 2003). Conhecido popularmente como peixe cachorro, apresenta dentição peculiar e hábito carnívoro. É uma espécie de porte médio apresentando comprimento máximo total de 24 cm (OYAKAWA, 2005). Segundo Zaniboni *et al.* (2004), para o alto rio Uruguai, o comprimento do menor indivíduo capturado foi 6 cm e o maior 35,2 cm, com pesos de 1,0 e 396,0 gr respectivamente.

A família Characidae agrega a maior parte das espécies de Characiformes presentes na área em estudo. Consiste em um grupamento claramente artificial, portanto reúne espécies e gêneros que não apresentam parentesco próximo.

Dentre os Characidae, as espécies do gênero *Oligosarcus* se distinguem facilmente dos demais por seu aspecto geral, com boca ampla, dotada de pequenos dentes cônicos, com até três cúspides. Assemelham-se superficialmente aos peixes do gênero *Acestrorhynchus*. Na área em estudo ocorrem duas espécies, *O. brevioris* e *O. jenynsii*.

Câmara & Hahn (2006) indicam *O. brevioris* como espécie particularmente comum no reservatório da UHE Passo Fundo (Erechim/RS).

Como se supõe a partir do aspecto dos peixes deste gênero, os espécimes possuem hábito alimentar eminentemente predador, consumindo insetos, larvas e pequenos peixes, os quais capturam tanto na coluna d'água quanto nas áreas próximas ao fundo (BIZERRIL, 1995; NUNES & HARTZ, 2006).



Ilustração 6-703. *Oligosarcus brevioris* coletado na área de influência do AHE Pai Querê.

O estudo de Loebemann & Vieira (2005), na lagoa do Peixe (RS), aponta a espécie *O. jenynsii* como uma das mais características de sistemas com maior profundidade. Nunes *et al.* (2004), estudando a mesma espécie na lagoa Fortaleza (RS), registrou reprodução no período de maio a junho e novembro a dezembro. Vazzoler & Menezes (1992) incluem *O. jenynsii* no grupo de espécies não-migratórias com fertilização externa que não possuem cuidado parental.

O gênero *Bryconamericus* inclui espécies que ocorrem principalmente em ambientes de águas rápidas formando pequenos cardumes. Lampert *et al.* (2004) estudaram a reprodução de *B. iheringii* no rio Vacacaí (RS), identificando o período de setembro a janeiro como o de maior atividade reprodutiva.

A taxonomia de *Astyanax* é bastante instável. Para a bacia do rio Uruguai, o gênero conta com algumas de suas espécies ordenadas em dois grandes “complexos de espécies”, quais sejam: *Astyanax bimaculatus* e *A. fasciatus*. Além destes, outras três morfoespécies de *Astyanax* foram identificadas na área do projeto do AHE Pai Querê.

A espécie *A. bimaculatus* pertence a um subgrupo (aparentemente não monofilético) de *Astyanax* que exhibe um padrão característico de escamação. Usualmente possuem mais escamas do que as demais espécies do gênero e uma linha dorsal nua, pelo menos à frente da nadadeira. *Astyanax fasciatus* possui e 23 a 33 raios na nadadeira anal.

Quanto ao hábito alimentar, pode-se observar algumas mudanças de acordo com o ambiente ocupado. Por exemplo, *A. bimaculatus* tem sido referida como espécie onívora (ORTAZ & INFANTE, 1986; ROMANINI, 1989; UIEDA, 1983), larvófaga (GODOY, 1975), zooplancófaga facultativa (ARCIFA *et al.*, 1991) ou predominantemente insetívora (SAZIMA, 1983). Esta condição somente denota a grande plasticidade trófica da espécie e do gênero como um todo.

Hepp *et al.* (2003) estudaram um total de 84 exemplares de *Astyanax bimaculatus* oriundos do lago da UHE Itá (Aratiba/RS). Foram encontrados nos estômagos destes, 528 invertebrados bentônicos, distribuídos em nove taxa. Os mais abundantes foram Simuliidae (Diptera) (27,84%), Trichoptera

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – AHE PAI QUERÊ

(24,43%) e Chironomidae (Diptera) (23,67%). Porém, o taxa mais frequente no conteúdo estomacal dos peixes estudados foi Chironomidae, estando presente em 58,33% dos estômagos estudados.

De acordo com Hirano & Azevedo (2007), *Heterocheiroidon yatai* apresenta hábito alimentar onívoro e sua dieta é composta basicamente por microcrustáceos, larvas de insetos aquáticos, matéria vegetal superior e algas. A dieta da espécie pode ainda ser complementada esporadicamente por outros itens em menores frequências e/ou abundâncias. Esta dieta é muito semelhante à de outras espécies da subfamília Cheirodontinae para as quais existem dados disponíveis.

Dentro de Characidae incluem-se ainda gêneros para os quais não existem estudos acerca de suas características ecológicas, como é o caso de *Hypobrycon*.

A ordem Siluriformes reúne peixes usualmente conhecidos como bagres, mandis, cascudos, caximbaus, tamboatás e cambevas. Os Siluriformes consistem nos Ostariophysi mais amplamente distribuídos no mundo, com mais de 30 famílias, aproximadamente 412 gêneros e mais de 2400 espécies (NELSON, 1994). Desta ordem ocorrem seis famílias na bacia do rio Pelotas. Dentre estas, os Cetopsidae foram amostrados apenas nos estudos referentes à UHE Barra Grande e não serão enfocados neste documento.

Na família Pimelodidae destaca-se o Suruvi ou Surubim do rio Uruguai (*Steindachneridion scriptum*). Também conhecido como Bocudo, é muito apreciado na região pelo excelente sabor da sua carne. Apresenta ovos com diâmetro médio de 1,43 mm e as fêmeas apresentam ovários pequenos, podendo uma fêmea de 8 kg liberar até 40 mil ovos por desova (ZANIBONI FILHO, 1998). Trata-se de espécie migradora e pouco abundante.

Tanto *Iheringichthys* quanto as espécies de *Pimelodus* tendem a ser abundantes em reservatórios. A alimentação de *Iheringichthys labrosus* foi estudada através de exemplares coletados bimestralmente no rio Ibicuí, um afluente da bacia do rio Uruguai, no Rio Grande do Sul, de dezembro de 1999 a janeiro de 2002 por Fagundes *et al.* (2008), sendo os Chironomidae considerados a principal fonte alimentar da espécie, seguidos pelos moluscos.

Das espécies de *Pimelodus*, *Pimelodus maculatus* (Mandi amarelo) é a mais estudada. Consiste em espécie reofílica que se alimenta de organismos bentônicos (PIEDRAS *et al.*, 2006). É um peixe importante nas pescarias comercial e desportiva de águas continentais do sudeste do Brasil. Ele é um migrador de curta distância que necessita de segmentos mais curtos de fluxos livres de rios para desovar do que outros migradores. Maia *et al.* (2007) classificam a espécie como abundante no reservatório de Igarapava.

De acordo com os estudos de monitoramento da ictiofauna da área de influência da UHE Barra Grande (UFSC e LAPAD 2008), o item mais importante na dieta do Mandi foi peixe. Também foram encontrados materiais vegetais e pedras. Registraram-se fêmeas com Índice Gonadossomático (IGS) variando de 0,26% a 13,71% e machos com valores de 0,01% a 0,92%. Na tabela abaixo estão apresentados os resultados mínimos e máximos dos Índices de Repleção e dos Índices Gonadossomáticos encontrados.

Tabela 6-225. Resultados dos IRE e IGS encontrados na área da UHE Barra Grande para *Pimelodus maculatus*

Ano	Parâmetro			
	Mês	IRE (%)	IGS Fêmea (%)	IGS Macho (%)
2003	Jun	0,00-0,70	0,26-0,50	0,25-0,50
	Set	0,50	0,94	-
	Dez	-	-	-
2004	Jan	0,00-0,69	0,38-1,07	0,01-0,59
	Fev	0,00-0,24	0,78	0,10
	Mar	0,00	-	0,14-0,16
	Jun	0,00-0,29	0,43-0,85	0,08-0,25
	Set	1,31-2,66	-	0,75-0,92
	Dez	0,04-0,16	13,71	0,06-0,58
Mínimos e máximos		0,00 a 2,66	0,26 a 13,71	0,01 a 0,92

O gênero *Parapimelodus* contém duas espécies isoladas, *P. valenciennis* é conhecida nos rios Uruguai, Prata e Paraguai, assim como do curso inferior do rio Paraná; *P. nigribarbis* é restrita do sistema laguna da lagoa dos Patos, no Rio Grande do Sul (LUCENA *et al.*, 1992). As espécies de *Parapimelodus* têm longos rastros branquiais e mais de 55 rastros no primeiro arco branquial, condição esta relacionada com uma alimentação planctófaga (LUCENA *et al.*, 1992). *P. valenciennis* tende ser bastante abundante em lagos.

Embora os Heptapteridae incluam centenas de espécies, apenas quatro (gênero *Rhamdia*, *Rhamdella*, *Pimelodella* e *Heptapterus*) foram registradas na bacia do rio Pelotas, na área em estudo.

O gênero *Rhamdia* conta com diversas espécies que, em sua maioria, são diagnosticadas com base em características morfométricas que variam amplamente dentro de uma mesma população. Apenas uma espécie ocorre na área estudada. Sylvergip (1996), em revisão do gênero, considerou a mofoespécie local como *Rhamdia quelen*. Trata-se de espécie bastante difundida na aquicultura local. Gomes *et al.* (2000) sintetizaram o conhecimento disponível sobre a espécie como segue:

R. quelen pode atingir 50 cm de comprimento e 3 kg de peso, possui hábito noturno e habita locais calmos e profundos dos rios. Os alevinos suportam água do mar a 10‰, até 9,0g/l de sal comum e pH na faixa de 4,0 a 8,5, com melhor crescimento das larvas na faixa de pH de 8,0 a 8,5. É uma espécie euritérmica. Esse peixe é onívoro, com tendência piscívora.

Já *Heptapterus* sp. é uma espécie característica de sistemas com alta velocidade da água (DALA CORTE *et al.*, 2009). Diferencia-se de *Rhamdia quelen*, dentre outros aspectos por apresentar os olhos envoltos por fina camada de pele.

A maturidade sexual de *R. quelen* é atingida no primeiro ano de vida. É uma espécie ovulípara e, na natureza, os cardumes desovam em locais com água limpa, calma e de fundo pedregoso. Não apresenta cuidado parental. Possui dois picos reprodutivos por ano (um no verão e outro na primavera) e desova

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – AHE PAI QUERÊ

múltipla. A indução da desova com gonadotrofina coriônica humana (HCG) ou extrato hipofisário apresentou bons resultados. O desenvolvimento embrionário de *R. quelen* é rápido e se dá entre 3 a 5 dias.



Ilustração 6-704. *Rhamdia quelen* coletada na área de influência do AHE Pai Querê.

O item mais presente na dieta do Jundiá (*Rhamdia quelen*) capturado no trecho do rio Pelotas, sob a influência da UHE Barra Grande (UFSC e LAPAD 2008), é formado por outros tipos de peixes. Também foram encontrados insetos, moluscos, crustáceos e folhas, evidenciando o hábito alimentar onívoro desta espécie. O índice de repleção estomacal (IRE) variou de 0 a 8,31%. Registraram-se fêmeas com Índice Gonadossomático (IGS) variando de 0% a 8,32% e machos com valores de 0,10% a 5,46%. Na tabela abaixo estão apresentados os resultados mínimos e máximos dos Índices de Repleção e dos Índices Gonadossomáticos encontrados.

Tabela 6-226. Resultados dos IRE e IGS encontrados na área da UHE Barra Grande para *Rhamdia quelen*.

Ano	Parâmetro			
	Mês	IRE (%)	IGS Fêmea(%)	IGS Macho(%)
2003	Jun	0,00-1,60	0,50-0,80	0,20-0,50
	Set	0,00-2,33	0,51-5,40	1,10-5,46
	Dez	0,00-7,92	0,00-0,57	0,04
2004	Jan	0,00-0,82	0,39-6,00	1,03-1,23
	Fev	0,00-1,58	0,23-0,81	0,10-0,26
	Mar	0,00-1,09	0,05-0,46	0,22
	Jun	0,00-3,18	0,39-1,21	0,77-1,06
	Set	0,04-5,43	0,60-8,32	2,46-3,09
	Dez	0,00-8,31	0,99-5,66	1,25-2,65
Mínimos e máximos		0,00 a 8,31	0,00 a 8,32	0,10 a 5,46

Os Loricariidae distribuem-se por toda a América do Sul e Central. Caracterizam-se, em linhas gerais, por apresentarem corpo recoberto por placas ósseas em várias séries, lábios alargados em forma de ventosa e maxilas providas de uma série de denticulos com dois lobos adaptados para raspar o substrato. A família é muito diversificada, apresentando mais de 600 espécies (ISBRUCKER, 1980).

Apenas um gênero *Rineloricaria* foi amostrado. É um gênero com taxonomia particularmente confusa, sendo bastante diversificado na bacia do rio Uruguai. Na área em estudo foram identificadas quatro espécies (*Rineloricaria* sp1, *Rineloricaria* sp2, *R. risei* e *R. tropeira*), sendo que dois morfotipos não se enquadram nas descrições disponíveis para a bacia.

Vivem sobre o fundo arenoso e em cascalho, sendo mais conspícuas no trecho médio inferior de rios.

A maior subfamília deste grupo é a Hypostominae. Neste conjunto, *Hypostomus* é o mais diversificado.

Estudos desenvolvidos em outros setores da bacia do rio Uruguai (ZANOTELLI *et al.*, 2004) apontam ambas as espécies *Hypostomus* cf. *isbrueckeri* e *Hypostomus commersonii* como táxons particularmente conspícuos. Há registros de ocorrência em ambientes lênticos, mantendo alta abundância (MEGA & BENVENUTI, 2005).



Ilustração 6-705. *Hypostomus commersonii* coletado na área de influência do AHE Pai Querê.

Espécies do gênero *Pareiorhaphis* foram registradas em áreas de maior correnteza, principalmente na rede de tributários, onde em algumas condições foram o único grupo amostrado. A espécie de *Pareiorhaphis* estudada por Bastos (2002) no rio Silveiras (São José dos Ausentes/RS), alimentava-se de detritos, onde se verificou a presença de diatomáceas e clorófitas.

Os Ancistrinae possuem um gênero na área em estudo (*Hemiancistrus*). As espécies amostradas ocorrem nos trechos médio e superior dos rios, usualmente sob rochas, em áreas de corredeiras. Como todos os demais loricarídeos, são iliófagos e algívoros, raspando o substrato para obtenção de alimento.

Dentro da família Loricariidae, um terceiro grupo (Hypoptopomatinae) pode ser reconhecido com base em características como porte diminuto e cintura escapular exposta (vs. Coberta por pele nos demais Loricariidae). Este grupamento reúne apenas uma espécie na área estudada (*Eurycheilichthys*

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – AHE PAI QUERÊ

pantherinus), registrado predominantemente nos tributários amostrados. Bastos (2002) identificou no conteúdo estomacal de espécimes coletados no rio Silveira, larvas de Diptera Simuliidae e Ephemeroptera.

Os Callichthyidae contam, dentre os Siluriformes, com o menor número de representantes na área em estudo. São capazes de absorver ar atmosférico pela mucosa do aparelho digestivo, o que os habilita a ocuparem ambientes com baixa concentração de oxigênio dissolvido na água. O ar engolido neste processo também desempenha importante papel no balanço hidrostático.

A espécie registrada pelo presente estudo (*Corydoras paleatus*) está amplamente distribuída na região sul do Brasil, ocorrendo desde o Rio Grande do Sul até o norte do Paraná (SHIBATA & HOFFMAN, 2005). Vive no curso médio ou superior dos rios, formando cardumes. Alimenta-se de pequenos invertebrados bentônicos.

A família Trichomycteridae possui apenas um gênero na bacia do rio Pelotas, *Trichomycterus* e duas morfoespécies.



Ilustração 6-706. *Trichomycterus* sp1. coletado na área de influência do AHE Pai Querê.

Embora se observe algumas variações quanto ao uso de microambientes pelas espécies, de um modo geral, tendem a ser registrados em áreas de correnteza fraca a média, usualmente em fendas, sob folhas ou entre troncos submersos. Juvenis costumam se enterrar. Com frequência são as únicas espécies registradas na porção mais alta dos rios. Alimentam-se de insetos aquáticos e outros pequenos invertebrados (BIZERRIL & PRIMO, 2002).

A ordem Gymnotiformes reúne peixes sul e centro americanos que possuem mecanismos de produção e de detecção de campos elétricos. Externamente, são reconhecidos por exibirem morfologia altamente especializada, que consiste em uma coevolução com o processo de produção e detecção de campos elétricos. Verifica-se ausência de nadadeiras dorsal e pélvica, e em contrapartida grande desenvolvimento da nadadeira anal, a qual usualmente conta com mais de 100 raios. A locomoção se dá pela ondulação da nadadeira anal, enquanto o corpo mantém-se rígido. Desta forma gera-se distúrbio mínimo no campo elétrico do organismo, não interferindo no sistema de eletrorrecepção.

São predominantemente noturnos, ocultando-se entre rochas, troncos ou na vegetação escandente durante o dia. O hábito das espécies é relatado como noturno (SAUL, 1975; BULLOCK *et al.*, 1979;

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

SOARES, 1979), habitando microambientes formados sob objetos submersos (UIEDA, 1983), o que, no caso particular do segundo aspecto, concorda com as observações de Bizerril (1995).

As espécies de Gymnotiformes do gênero *Eigenmannia* são usualmente consideradas insetívoras ou carnívoras (ELLIS, 1913; RINGUELET *et al.*, 1967; KNOPPEL, 1970; SAUL, 1975; ANGENMEIER & KARR, 1983; BARBIERI & BARBIERI, 1984; ROMANINI, 1989; BIZERRIL, 1995, 1996).

A ordem Cyprinodontiformes tem como representantes mais conhecidos peixes de pequeno porte (comprimento padrão usualmente menor que 10 cm) popularmente conhecidos como "barrigudinhos", denominação que deriva do aspecto das fêmeas que retém os ovos fecundados no interior do corpo até a sua eclosão. Na bacia do rio Pelotas dentro da área de estudo ocorrem quatro espécies de barrigudinhos, sendo três Poeciliidae (*Phalloceros* sp., *Cnesterodon* sp. e *Cnesterodon brevirostratus*) e uma de Anablepidae (*Jenynsia eirmostigma*).

Espécies de *Phalloceros* são eminentemente onívoras, consumindo itens de maior oferta no ambiente. Costa (1987) encontrou em 100% dos espécimes de *P.caudimaculatus* analisados o item algas (filamentosas e diatomáceas), tendo sido esse o único elemento mencionado pelo autor como de ocorrência no conteúdo estomacal da espécie, o que se aproxima dos resultados apresentados por Aranha (1991). No trabalho de Bizerril (1995), assim como no estudo de Sabino & Castro (1990), foi descrita para esta espécie uma dieta mais generalizada, composta por diversos outros itens alimentares, contudo chegou-se a resultados divergentes, tendo-se classificado esse táxon como onívoro, enquanto os outros autores concluíram ser um grupo herbívoro. Sato *et al.* (1987) ressaltou a ocorrência de larvas de Simuliidae, em pequena quantidade, no conteúdo gástrico de espécimes de *P. caudimaculatus*.

Para os demais grupos de Cyprinodontiformes não existem informações disponíveis. Por observação de campo verifica-se maior concentração dos Poeciliidae em áreas de remansos, enquanto *J. eirmostigma* concentra-se em corredeiras.

A ordem Perciformes possui uma família (Cichlidae) na área em estudo. Comportamento demersal, associado à ocupação de áreas com baixa energia hidrodinâmica, foi observado por Uieda (1984) e por Bizerril (1995) para *Geophagus brasiliensis*, podendo ser inferida para *Gymnogeophagus rhabdotus*. Espécies de *Crenicichla* são mais comuns em ambientes com maior velocidade de escoamento.

Além das espécies nativas, a área em estudo apresenta ao menos 3 espécies exóticas (Quadro 6-111). É possível que este número seja uma subestimativa, haja vista que outros grupos exóticos foram mencionados em entrevistas com moradores locais.

Quadro 6-111. Ictiofauna introduzida no rio Pelotas.

Táxon	Vernáculo	Táxon	Vernáculo	Táxon	Vernáculo
SALMONIFORMES		CYPRINIFORMES		PERCIFORMES	
Salmonidae		Cyprinidae		Centrarchidae	
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Truta	<i>Cyprinus carpio</i> *	Carpa	<i>Micropterus salmonoides</i> *	Black bass

*Espécies citadas pelo monitoramento da ictiofauna da área de influência da UHE Barra Grande (UFSC e LAPAD 2008).

A introdução de espécies em ambientes naturais remonta os primeiros deslocamentos humanos, representando importante elemento no processo de alteração nas condições ambientais (CROSBY, 1993), fato que se verifica pela grande quantidade de registros de eventos de extinção derivados de

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – AHE PAI QUERÊ

efeitos diretos e indiretos de introduções de espécies tanto em ecossistemas terrestres quanto aquáticos (DRAKE *et al.*, 1989).

Considerando os impactos gerados por invasões bióticas sobre a biodiversidade e sobre a estrutura socioeconômica (PIMENTEL *et al.*, 2000), este fenômeno situa-se entre algumas das principais preocupações ambientais do presente (MOONEY, 1999).

Uma vez introduzidas e aclimatadas, formas exóticas ou alóctones tendem a se mostrar de difícil controle e, embora não haja uma quantificação precisa dos impactos que estes organismos causam direta ou indiretamente no ecossistema invadido, não restam dúvidas que sua atuação tende a se mostrar, em diferentes magnitudes, danosa a biota nativa (SANTOS *et al.*, 1994; AGOSTINHO & JÚLIO, 1996; BIZERRIL & LIMA, 2001).

A Truta (*Oncorhynchus mykiss*) e a Carpa comum (*Cyprinus carpio*), amplamente criadas na região, foram liberadas no rio, conforme atestado pelas entrevistas realizadas.



Ilustração 6-707 *Oncorhynchus mykiss* coletada no rio Lava-Tudo.

No caso específico da truta, esta tem sido sistematicamente introduzida desde 1983, para estimular a pesca esportiva na região. Sossinki (2004) analisou o impacto da espécie na bacia do rio Silveiras (tributário do rio Pelotas), verificando influência da espécie sobre a estrutura da ictiofauna nativa, notadamente nos locais de soltura.

D Distribuição Geográfica

Os sistemas fluviais são marcados pelo predomínio de fluxo hídrico unidirecional contínuo, no sentido fonte-foz, que determina as características de seus processos internos de organização, sejam eles geomorfológicos ou bióticos.

A influência do eixo longitudinal de sucessões de processos ambientais sobre a biota é verificada na característica zonação exibida pelas taxocenoses que interagem com a rede hidrográfica (VANOTE *et al.*, 1980; HARRIS, 1984). Esta zonação pode se apresentar como um contínuo de mudanças (cf., Conceito de contínuo fluvial; VANOTE *et al.*, 1980) ou como uma gradação de quebras súbitas (cf. Mosaicos fluviais, BIZERRIL & PRIMO, 2001).

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

No caso particular da fauna fluvial, a ação da energia hidrodinâmica sobre o processo evolutivo das espécies se traduz na presença, em cada setor do gradiente lótico, de tipos biológicos convergentes de adaptações (i.e., isocenoses, cf. ILLIES, 1961).

Considerando os levantamentos realizados ao longo do rio Pelotas especificamente para este estudo de impacto ambiental, e analisando os dados com base no índice de Dice, gerou-se o dendrograma apresentado na Ilustração 6-708.

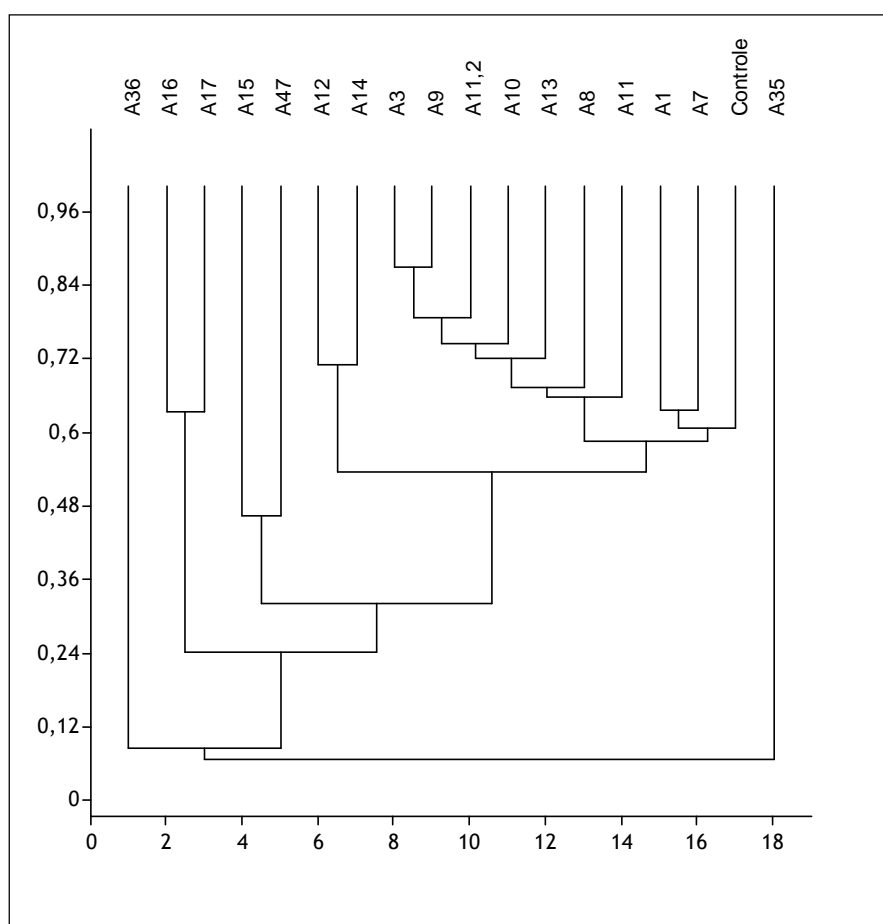


Ilustração 6-708. Agrupamento das unidades de amostragem do rio Pelotas por pareamento simples (Coeficiente Cofenético=0,947).

Observa-se que, ao longo do gradiente lótico, é possível reconhecer três unidades ictiogeográficas representando a área do empreendimento: o ponto imediatamente a jusante (A1), trecho de transição (A2) e o alto curso do rio Pelotas (A3).

A diferenciação das unidades deriva essencialmente de processo de adição de fauna, visto que espécies como aquelas pertencentes aos gêneros *Steindachneridion*, *Pimelodus*, *Parapimelodus*, *Acestrorhynchus*, assim como algumas espécies de *Hypostomus*, *Hemiancistrus* e *Crenicichla* foram registrados apenas na A1. Este fato encontra-se dentro do esperado em se considerando os princípios do Conceito de Contínuo Fluvial (VANOTE *et al.*, 1980).

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Há de se destacar que alguns destes grupos restritos a A1, notadamente *S. scriptum*, podem representar populações aprisionadas no rio Pelotas após o enchimento do reservatório da UHE Barra Grande. Para esta espécie, e talvez outras, não pode-se afirmar que as populações remanescentes no reservatório de Barra Grande sejam sustentáveis.

Além da compartimentação horizontal do canal, a complexidade das bacias hidrográficas é ampliada pela interseção do curso principal com outros rios que integram a rede de drenagem, compondo um arranjo de mosaicos intercomunicantes. Assim sendo, o sistema de um rio constitui um variado conjunto de ambientes no qual cada unidade integrante pode ser fragmentada em novos subcomplexos cada vez menores (NEWBURY & GABOURY, 1993), cada qual com dimensões verticais, horizontais e temporais.

Logo, a compreensão da organização e do funcionamento das taxocenoses presentes em uma determinada bacia será obtida somente após analisadas as interações entre as variáveis abióticas e bióticas existentes entre cada uma das partes componentes da rede fluvial, considerando tanto os níveis espaciais mais elevados (rios e córregos) como os meso e microambientes de cada porção do sistema hidrográfico.

Para avaliar os padrões de distribuição também em relação à contribuição dos tributários, os dados levantados foram agrupados por bacias e sub-bacias, chegando-se ao resultado listado abaixo.

Quadro 6-112. Presença (1) e ausência (0) de espécies no rio Pelotas e tributários amostrados na área de influência do AHE Pai Querê.

Táxon	Rio Pelotas	Rio Lava-Tudo	Rio São Mateus	Rio Pastinho	Rio dos Touros	Rio Cerquinha	Tributário Sem nome ME	Rio Capivaras
<i>Hoplias lacerdae</i>	1	1	0	0	0	1	0	0
<i>Hoplias malabaricus</i>	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Hoplias australis</i>	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Schizodon nasutus</i>	1	0	0	0	0	1	0	0
<i>Leporinus amae</i>	1	1	0	0	0	1	0	0
<i>Apareiodon affinis</i>	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Steindachnerina biornata</i>	1	1	0	0	0	1	0	0
<i>Steindachnerina brevipinna</i>	1	1	0	0	0	1	0	0
<i>Acestrorhynchus pantaneiro</i>	1	1	0	0	0	1	0	0
<i>Astyanax bimaculatus</i>	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Astyanax fasciatus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Astyanax brachypterigium</i>	1	1	0	1	0	1	1	0
<i>Astyanax</i> sp1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Astyanax</i> sp2	1	1	0	0	1	1	0	0
<i>Astyanax</i> sp3	1	1	0	0	1	1	0	0
<i>Bryconamericus</i> sp.	1	1	1	1	0	1	0	1
<i>Bryconamericus iheringi</i>	1	1	1	0	0	1	1	1
<i>Heterocheiroduon yatai</i>	1	1	0	0	0	1	1	0
<i>Hypobrycon</i> cf. <i>leptorhynchus</i>	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Hypobrycon</i> sp	1	1	0	0	1	1	0	0
<i>Oligosarcus brevioris</i>	1	1	1	0	1	1	0	0

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – AHE PAI QUERÊ

Quadro 6-112. Presença (1) e ausência (0) de espécies no rio Pelotas e tributários amostrados na área de influência do AHE Pai Querê. (Continuação).

Táxon	Rio Pelotas	Rio Lava-Tudo	Rio São Mateus	Rio Pastinho	Rio dos Touros	Rio Cerquinha	Tributário Sem nome ME	Rio Capivaras
<i>Oligosarcus jenynsii</i>	1	1	0	0	1	0	0	0
<i>Iheringichthys labrosus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Parapimelodus valencienses</i>	1	0	0	0	1	1	0	0
<i>Pimelodus atrobrunneus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pimelodus maculatus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Steindachneridion melanodermatum</i>	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Heptapterus sp.</i>	1	1	1	0	0	0	0	0
<i>Pimelodella sp</i>	1	0	0	0	0	1	0	0
<i>Rhamdela longiuscula</i>	1	0	0	0	0			0
<i>Rhamdia quelen</i>	1	1	0	0	1	1	0	0
<i>Eurycheilichthys pantherinus</i>	1	0	0	0	0	1	1	1
<i>Hemiancistrus chlorosticus</i>	1	0	0	0	0	1	0	0
<i>Hemiancistrus fuliginosus</i>	1	0	0	0	0	1	0	0
<i>Pareiorhaphis vestigipinnis</i>	1	1	0	1	1	1	0	1
<i>Pareiorhaphis hystrix</i>	1	1	0	1	1	0	0	1
<i>Hypostomus commersonii</i>	1	0	0	0	0	1	0	0
<i>Hypostomus luteus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hypostomus regani</i>	1	1	0	0	0	1	0	0
<i>Hypostomus sp1</i>	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Hypostomus sp2</i>	1	1	0	0	0	1	0	0

Quadro 6-112. Presença (1) e ausência (0) de espécies no rio Pelotas e tributários amostrados na área de influência do AHE Pai Querê. (Continuação).

Táxon	Rio Pelotas	Rio Lava-Tudo	Rio São Mateus	Rio Pastinho	Rio dos Touros	Rio Cerquinha	Tributário Sem nome ME	Rio Capivaras
<i>Pogonopoma obscurum</i>	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rineloricaria sp1</i>	1	1	1	0	1	1	0	0
<i>Rineloricaria sp2</i>	1	1	1	0	0	0	0	1
<i>Rineloricaria tropeira</i>	1	0	1	0	0	0	0	0
<i>Rineloricaria risei</i>	1	0	1	0	0	0	0	0
<i>Corydoras paleatus</i>	1	0	0	0	0	1	0	0
<i>Trichomycterus sp1</i>	1	1	0	1	1	1	0	0
<i>Trichomycterus sp2</i>	1	1	0	1	0	1	0	0
<i>Eigenmannia virescens</i>	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Odonthestes aff. Perugiae</i>	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Phalloceros sp.</i>	1	1	0	0	1	1	0	0
<i>Cnesterodon brevisrostratus</i>	1	0	1	0	1	1	0	0
<i>Cnesterodon sp.</i>	1	0	0	0	1	0	0	0
<i>Jenynsia eirmostigma</i>	1	1	1	1	0	1	0	1
<i>Aequidens sp.</i>	1	1	0	0	1	0	1	0
<i>Crenicichla celidochilus</i>	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Crenicichla igara</i>	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Crenicichla jurubi</i>	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Crenicichla missioneira</i>	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Crenicichla tendybaguassu</i>	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Gymnogeophagus rhabdotus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – AHE PAI QUERÊ

A Ilustração 6-709 apresenta os quantitativos totais de espécies amostradas na calha principal do rio Pelotas e nos principais tributários. Verifica-se que a totalidade das espécies inventariadas ocorre no rio Pelotas. Na sequência, o rio Lava-Tudo se notabiliza por comportar um número elevado de espécies, incluindo entre elas pequenos migradores, como aqueles pertencentes aos gêneros *Leporinus* e *Steindachnerina*.

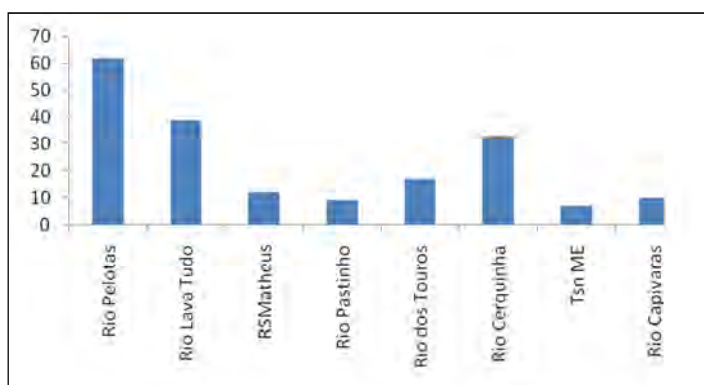


Ilustração 6-709. Número total de espécies encontradas pelas amostragens no rio Pelotas e sub-bacias.

A distribuição dos valores de riqueza pelas sub-bacias encontra-se aparentemente relacionada com a complexidade da rede de drenagem, a área das sub-bacias e a extensão do canal principal.

A área influencia o número de espécies de diferentes maneiras, tanto sob o aspecto trófico, visto que ambientes com maiores dimensões gerais viabilizam a ocorrência de espécies com diferentes necessidades espaciais para forrageamento, bem como reduzem a intensidade de interações competitivas e de predação (SIMBERLOF & WILSON, 1969; 1970), como no que diz respeito a interações entre organismos e disponibilidade de nichos potencialmente utilizáveis (SIMBERLOF & WILSON, 1969; 1970; COLINVAUX, 1986).

No segundo caso, verifica-se que regiões com grandes áreas são usualmente dotadas de maior diversidade de ambientes e maior complexidade ambiental quando comparadas com regiões com pequenas áreas. Assim sendo, diversidade de ambientes e complexidade ambiental encontram-se positivamente correlacionadas com o número de espécies (RICKLEFS & SCHLUTER, 1993).

No caso específico de sistemas fluviais, soma-se a estas três variáveis (área, diversidade de ambientes e complexidade ambiental), a típica zonação exibida pelas comunidades ícticas ao longo de gradientes longitudinais.

Assim sendo, é esperado encontrar maior número de espécies em rios que exibam maior número de seções ecológicas ao longo do gradiente hidrodinâmico. Neste aspecto, é interessante mencionar o estudo de Bizerril (1996), que testou a relação entre fisiografia fluvial e riqueza de espécies. O autor confrontou os dados de biodiversidade reunidos em diversas amostragens com aspectos morfométricos dos rios enfocados.

O agrupamento realizado a partir dos escores do índice de Dice encontra-se na ilustração a seguir e revela a alta semelhança entre os sistemas dos rios Pelotas/Lava-Tudo e Cerquinha.

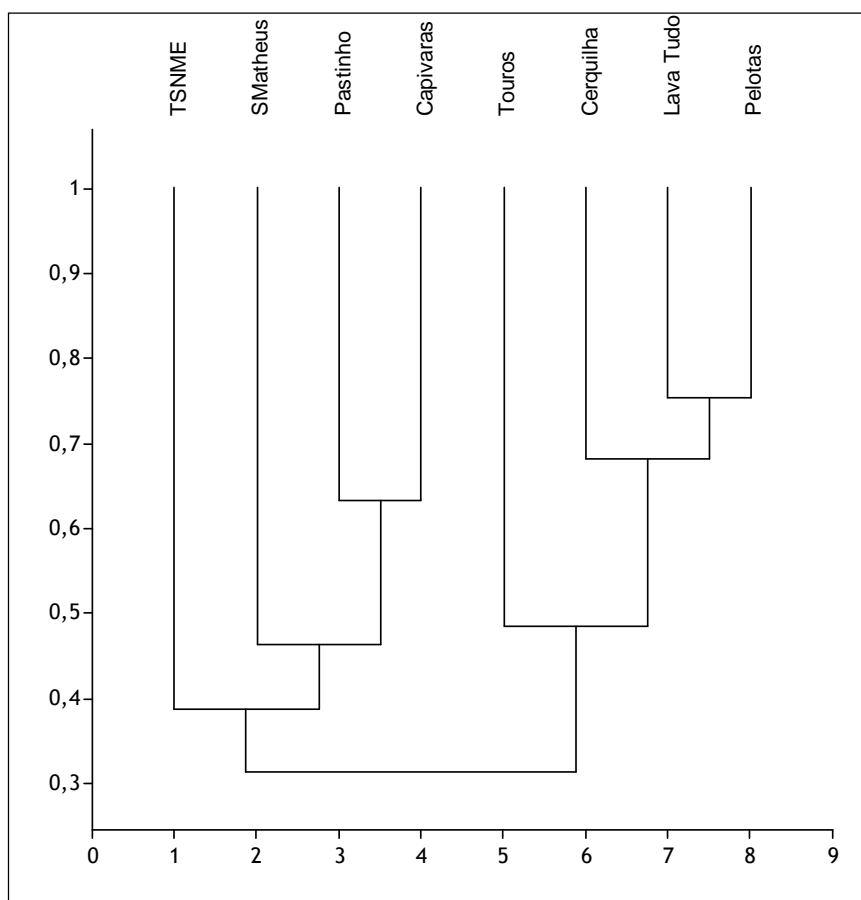


Ilustração 6-710. Agrupamento das unidades de amostragem do rio Pelotas e sub-bacias por pareamento simples (Coeficiente Cofenético=0,93).

O arranjo de um sistema fluvial e sua própria dinâmica funcional, ambos marcados pela heterogeneidade de condições, conferem maior importância aos processos densamente independentes na estruturação de suas comunidades.

Assim, embora a predação e a competição se façam presentes em sistemas fluviais, como em todo e qualquer ecossistema, aparentemente atuam como fatores terciários na determinação da densidade e do funcionamento de comunidades de peixes (cf. DIAMNOD & CASE, 1986 apud WOOTON, 1994; PERES-NETO *et al.*, 1995; BIZERRIL, 1995).

Esta condição aparentemente é bem marcada no rio Pelotas, visto que durante o período de estudo foram verificadas mudanças significativas na paisagem fluvial em intervalos de dias.



Ilustração 6-711. Variações na paisagem fluvial observadas ao longo do trabalho de campo.

E Reprodução

O período reprodutivo é uma das características mais flexíveis da estratégia reprodutiva, e está amplamente relacionado com as condições ambientais (AGOSTINHO *et al.*, 2003). De acordo com Lowe-McConnell (1999), a reprodução tende a ocorrer no período do ano em que seja mais favorável para a sobrevivência de seus jovens, ou seja, quando existe alimento abundante para o seu rápido crescimento e proteção contra predadores.

O fator que desencadeia a desova pode variar entre as diferentes estratégias reprodutivas adotadas pelas espécies. Para os grandes migradores da bacia do rio Paraná, por exemplo, o início das cheias, que ocorre entre final da primavera e verão, constitui o gatilho para a desova (GODOY, 1975; VAZZOLER, 1996; AGOSTINHO *et al.*, 2003). Como a ocorrência dessas cheias pode variar de um ano para outro, podendo ser mais cedo – no final da primavera; ou mais tarde – no final do verão; o período da desova também pode variar de um ano para outro.

De acordo com Godoy (1975), as espécies migradoras jamais desovam com o nível do rio estável ou decrescendo. Dessa forma, se durante o período reprodutivo não houver cheia suficiente para criar as condições de desova, as gônadas dessas espécies regridem sem que haja a reprodução.

As espécies sedentárias e as migradoras de curta distância parecem, entretanto, menos dependentes das cheias (AGOSTINHO *et al.*, 2003).

O processo reprodutivo ocorre, de forma progressiva, quando os estímulos ambientais são captados pelos reprodutores através de seus órgãos sensoriais (visão, olfato, vomeronasal ou olfativo etc.) promovendo alterações no sistema reprodutivo, com *inputs* a núcleos cerebrais específicos envolvendo elementos do sistema hipotálamo, hipófise e gônadas (ovários e testículos).

O hipotálamo é uma região específica do cérebro que, entre outros neurohormônios, secreta o hormônio liberador das gonadotropinas e a dopamina, que influenciará na liberação de gonadotropinas da glândula hipófise. Esta glândula por sua vez produzirá vários hormônios que atuarão sobre os ovários e testículos que liberarão os produtos sexuais na água (VENTURIERI & BERNADINO, 1999). Neste momento, e nestas condições ideais, machos e fêmeas formam imensos cardumes, nadando lado a lado, de uma única vez, liberando seus produtos sexuais e ocorrendo a fecundação no meio líquido.

Machado-Allison (1990) refere-se a três evidências que suportam a hipótese de sazonalidade reprodutiva em peixes tropicais: (1) migrações reprodutivas geralmente ocorrem durante o período da estação chuvosa ou no período de subida da água; (2) a maturação gonadal final ocorre imediatamente antes da estação chuvosa, de modo que as fêmeas estejam prontas para a desova no início da enchente; (3) o aparecimento de larvas e juvenis acontece imediatamente depois da subida da água.

Wootton (1990) cita que dentre outros gatilhos usados pelos peixes para assegurar um momento correto para sua propagação, está incluída a percepção de variações sutis na temperatura e no fotoperíodo.

Nakatani *et al.* (1997) citam que espécies migradoras geralmente desovam no canal principal do rio ou dos tributários, apresentando ovos e larvas pelágicas que são carregadas para áreas inundadas e lagoas marginais, onde iniciam seu desenvolvimento.

Segundo os mesmos autores, existem espécies que desenvolvem todas as fases do ciclo de vida nas áreas inundadas (espécies sedentárias), enquanto que outras utilizam essas áreas apenas em parte do seu ciclo de vida (espécies migradoras). Após a fertilização, o ovo absorve água e ocorre a formação do espaço perivitelino, com a separação do córion da membrana vitelina. Salgado *et al.* (1997) relatam que a desova e o desenvolvimento dos embriões ocorrem nas áreas inundadas ou remansos, nestes locais os alevinos encontram alimento e refúgio para o seu desenvolvimento.

O sincronismo entre o período reprodutivo e as cheias visa assegurar quali-quantitativamente a máxima disponibilidade de alimento às fases iniciais de desenvolvimento, propiciando um rápido crescimento e ultrapassando os estágios vulneráveis à predação mais intensa (WELCOMME, 1979).

Como descrito por Figueiredo (2009), a época de reprodução geralmente é um período crítico quando os fatores ambientais têm maiores probabilidades de atuarem como fatores limitantes. Os limites de tolerância de ovos, larvas e indivíduos em estado de reprodução, geralmente são mais estreitos do que para peixes adultos fora do período reprodutivo (ODUM, 1988).

Os fatores limitantes para a reprodução das espécies, do Alto rio Uruguai, são a vazão, a temperatura da água (HERMES-SILVA, 2003) e o fotoperíodo (REYNALTE-TATAJE *et al.*, 2003). A distribuição, ocorrência e qualidade do icteoplâncton determinam a época e a intensidade do “Período Reprodutivo” da comunidade íctica nos ambientes aquáticos. É necessário determinar o período reprodutivo e os locais de desova para compreender a dinâmica reprodutiva das populações, possibilitando proteger essas áreas e mitigar os impactos sobre esses ecossistemas (NAKATANI *et al.*, 2001 *apud* FIGUEIREDO, 2009).

A complexa relação entre o comportamento da ictiofauna, sob efeito das variáveis ambientais, apresenta respostas diferentes a cada estímulo e variáveis de acordo com a composição da

comunidade de peixes, dificultando a determinação de padrões de reposta dentro dos ecossistemas, e levando em consideração as modificações antrópicas no meio, esses padrões se tornam pouco previsíveis (NORTHCOTE, 1998).

De modo geral os habitats de reprodução estão localizados nas porções superiores de grandes rios e afluentes. Isso se deve pela elevada ocorrência de indivíduos no estágio de maturação e pela distribuição e abundância de ovos, que aumenta em direção a parte superior de tributários (VAZZOLER *et al.*, 1997). Contudo, um padrão inverso ocorre na região do alto Uruguai, que não possui extensões alagáveis, mostrando evidências de que as imediações da foz dos grandes tributários sejam habitats mais propícios para a reprodução, desempenhando papel importante no desenvolvimento inicial de larvas (REYNALTE-TATAJE *et al.*, 2008 apud FIGUEIREDO, 2009), e apresentando uma maior abundância na densidade dos ovos.

Mantero & Fuentes (1997) e Reynalte-Tataje (2007) mostraram que a atividade reprodutiva na bacia do alto Uruguai se concentra entre os meses de outubro a março, com picos de desova nos meses de novembro a janeiro.

Foram feitas inferências acerca da estratégia reprodutiva das espécies nativas de peixes de água doce registradas no rio Pelotas. Estas inferências foram baseadas em informações disponíveis na literatura especializada a nível específico ou genérico sendo, portanto, sujeita a comprovação local.

Para a análise foram adotadas categorias de estratégia reprodutiva amplas, a saber:

- Sedentários Sem Cuidado Parental (SSCP).
- Sedentários Com Cuidado Parental (SCP).
- Migradores (M).

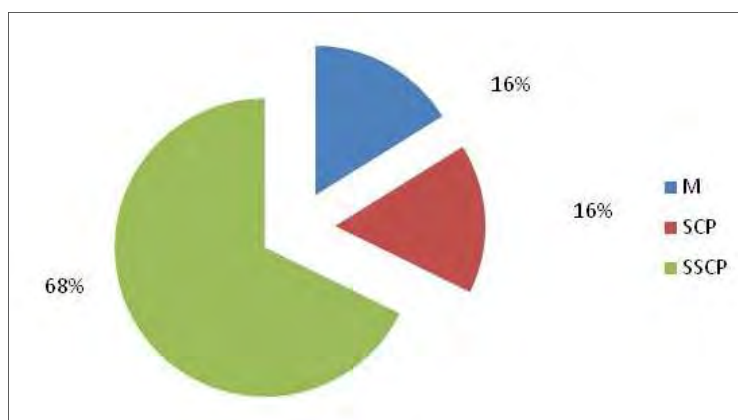


Ilustração 6-712. Representatividade das diferentes categorias reprodutivas na área em estudo.

As espécies sedentárias, dominantes na área estudada, são aquelas aptas a desenvolver todas as atividades vitais (alimentação, reprodução e crescimento) numa área restrita da bacia. Esta categoria é mais frequente em ambientes lânticos, onde apresentam adaptações respiratórias a períodos de baixa oxigenação, tolerando grandes variações térmicas (AGOSTINHO *et al.*, 2003).

Espécies dessa categoria são também frequentes em riachos e ribeirões, onde apresentam morfologia adaptada a uma existência em águas correntes, sendo neste caso sensíveis à baixas concentrações de oxigênio.

A reprodução ocorre, geralmente, durante período prolongado e está associada a desovas parceladas. Incluem-se nesta categoria as espécies com ovócitos grandes, baixa fecundidade e são

menos dependentes do regime de cheias. Alguns membros desta categoria são bem-sucedidos na ocupação dos novos ambientes formados pelos represamentos ou mesmo em rios de vazão controlada (AGOSTINHO *et al.*, 2003).

Neste grupo, 10 reconhecidamente possuem cuidados do tipo parental, a saber: *Hoplias lacerdae*, *Hoplias malabaricus*, *Hoplias australis*, *Aequidens sp.*, *Crenicichla celidochilus*, *Crenicichla igara*, *Crenicichla jurubi*, *Crenicichla missioneira*, *Crenicichla tendybaguassu*, *Gymnogeophagus rhabdotus*.

Mazzoni & Caramaschi (1997) hipotetizaram que as espécies de *Hypostomus* da bacia do rio Paraíba do Sul também apresentassem cuidados parentais, tendo como base um decréscimo observado na abundância de espécimes machos durante o período reprodutivo. Embora cuidados parentais ocorram em outras espécies de *Hypostomus* (cf. MENEZES & CARAMASCHI, 1994), não há, até o momento, dados que assegurem este comportamento às espécies presentes na bacia do rio Pelotas.

Espécies migradoras realizam deslocamentos que antecedem a reprodução. Estes deslocamentos podem se limitar a trechos reduzidos do canal principal ou de tributários, caracterizando pequenos migradores. As grandes migradoras, também conhecidas como espécies potamódromas, requerem amplos trechos livres da bacia, onde se deslocam por grandes distâncias.

Embora os deslocamentos mais relevantes sejam os reprodutivos, é possível reconhecer outras motivações. Assim, ocorrem também migrações de caráter térmico ou sazonal, trófico ou nutricional, e ontogenético ou de crescimento, quase todas, de alguma forma, associadas ao regime hidrológico (BONETTO & CASTELLO, 1985; AGOSTINHO *et al.*, 2003).

São espécies migradoras: *Schizodon nasutus*, *Leporinus amae*, *Steindachnerina biornata*, *Steindachnerina brevipinna*, *Iheringichthys labrosus*, *Parapimelodus valencienses*, *Pimelodus atrobrunneus*, *Pimelodus absconditus*, *Pimelodus maculatus* e *Steindachneridion scriptum*. Ressalta-se ainda que pequenos deslocamentos podem ser realizados por diversas espécies de *Astyanax*. Contudo, estes têm sido usualmente classificados como migradores facultativos.

Destas espécies migratórias, apenas *S. scriptum* é considerada “grande migrador”. Quanto a esta espécie, hipotetiza-se, pela baixa representatividade da mesma na área do AHE Pai Querê e também da UHE Barra Grande (UNISUL, dados não publicados), que o rio Pelotas não represente áreas mais adequadas as suas exigências ecológicas, condição esta que estaria presente no médio rio Uruguai, onde a espécie se torna mais conspícua.

Outras espécies consideradas como grandes migratórias, como dourado e curimatá, foram encontradas nos programas de monitoramento da UHE Itá e UHE Machadinho em proporções muito pequenas. Entretanto, nas campanhas intensivas realizadas pela equipe de Ictiofauna da Unisul (Dados não publicados), estas espécies migratórias não foram capturadas. Também não há registro recente da pesca artesanal destas espécies na região. Estes resultados sugerem a virtual ausência destes grupos na área do AHE Pai Querê.

Quadro 6-113. Porcentagem de dourados e curimatás capturados nas UHE Itá, Machadinho e Barra Grande.

Espécie	UHE Itá ¹	UHE Machadinho ²	UHE Barra Grande ³
<i>Salminus brasiliensis</i> (dourado)	0,03%	0,13%	0 %
<i>Prochilodus lineatus</i> (curimatá)	0,02%	0,02 %	0%

Fonte: 1 Zaniboni-Filho (2000); 2 Zaniboni *et al.* (2002); 3 Dados ainda não publicados.

Zaniboni (2002) afirma que, apesar do esforço de pesca realizado, várias espécies de peixes migradores, capturados por pescadores da região e descritas em estudos anteriores, tais como

dourado (*Salminus brasiliensis*), grumatã (*Prochilodus lineatus*) e piava (*Leporinus obtusidens*), não foram coletadas durante o período do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) para o licenciamento da obra de construção da UHE Machadinho. Este fato mostra que estas espécies já não eram frequentes na captura por pescadores ou por pesquisadores para fins de levantamento ictico antes da construção da referida usina.

Como descrito em Agostinho *et al.* (2003), a migração exerce um papel fundamental no sucesso reprodutivo dos peixes, porque ela promove o encontro de um elevado número de indivíduos de ambos os sexos em uma área apropriada para a fertilização dos ovos, desenvolvimento (elevada oxigenação) e baixa predação (pequena transparência da água). Então, a migração está atrelada a adequabilidade de ambientes para os ovos e a vantagem da reprodução coletiva, com o lançamento simultâneo de grande quantidade de gametas, aumentando a fertilização e chances de sobrevivência dos ovos.

Segundo Clay (1995), os peixes durante o seu processo de deslocamento rio acima (migração - pircema), utilizam áreas onde a velocidade da corrente é menor, normalmente as regiões laterais dos cursos d'água. Esta estratégia é utilizada, principalmente, quando a velocidade da corrente suplanta a velocidade de natação dos peixes (PAVLOV, 1984).

Embora seja consenso que os grandes Characiformes (peixes de escama) desenvolvam migrações ascendentes no início das cheias e com finalidade reprodutiva, essa generalização não pode ainda ser estendida a todos os peixes migradores neotropicais. Mesmo para peixes de escama, Bonetto & Castello (1985) relatam que uma considerável parte do cardume marcado de espécies reconhecidamente migradoras (Grumatã e Dourado) permaneceu nos locais de soltura por períodos prolongados. O fato levou esses pesquisadores a sugerir que os estoques dessas espécies seriam compostos por "ecótipos" distintos, alguns requerendo amplos deslocamentos para manter suas populações e reproduzir e outros podendo fazê-lo em áreas mais restritas (AGOSTINHO *et al.*, 2003).

A despeito desta consideração, algumas avaliações ambientais, voltadas a gerar subsídios para licenciamento de empreendimentos hidrelétricos, tem adotado valores fixos para estabelecer condições ótimas ou aceitáveis para a manutenção de atividade reprodutiva de espécies reofílicas em rios sujeitos a barramentos.

Dentro desta perspectiva linear, o MMA (2009) considerou, em estudo de caso no rio Uruguai, que a condição ótima seria aquela em que sejam garantidos 250 km de rio livre de barramentos enquanto que a aceitável implica em garantir 80 km de estirão fluvial sem barragens.

Estes valores foram baseados em estudos desenvolvidos na bacia do Paraná (AGOSTINHO & ZALEWSKI, 1996; VAZZOLER *et al.*, 1997; NAKATANI *et al.*, 1997; AGOSTINHO, 2004). Consequentemente não são aplicáveis a bacia do rio Grande (nem tampouco a qualquer outra bacia que não seja a do Paraná). Como destacado por Agostinho *et al.* (2003), o trecho mínimo de rio necessário para que as atividades vitais de peixes se realizem em toda a sua plenitude é desconhecido. Deve variar com a espécie considerada, as condições ambientais do trecho e mesmo dentro de uma dada população.

Deve-se destacar que ao contrário dos salmonídeos do hemisfério Norte, os peixes migradores neotropicais parecem não ser tão conservativos em relação ao local de desova (AGOSTINHO *et al.*, 2003). De acordo com o autor, uma indicação disso pode ser constatada no rio Piquiri, um afluente do rio Paraná cuja foz localiza-se imediatamente acima dos antigos Saltos de Sete Quedas e que não recebia cardumes de Dourados e Grumatãs antes da formação do reservatório de Itaipu. Com a formação do reservatório e o afogamento de Sete Quedas, cardumes provenientes dos 170 km a jusante de sua desembocadura passaram a utilizar esse rio como área de desova (AGOSTINHO *et al.*, 1993).

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Como reportado em Agostinho *et al.* (2003), experimentos de marcação realizados após a interrupção do fluxo de peixes pela barragem de Porto Primavera demonstram que os peixes em migração ascendente, capturados, marcados e liberados a jusante dessa barragem, foram recapturados após 48 hs em um tributário da margem direita desse rio, cuja foz localiza-se a 40 km a jusante do ponto de soltura (ANTÔNIO *et al.*, 1999). Este resultado demonstra que, durante a migração ascendente, uma eventual interceptação na rota pode levar o peixe a procurar uma outra (AGOSTINHO *et al.*, 2003).

Outros estudos mais recentes corroboram estas afirmações. Por exemplo, Sato *et al.* (2005) verificaram que para o Curimatá (*Prochilodus argenteus*) do rio São Francisco, o afluente situado a jusante da barragem de Três Marias (rio Abaeté) viabilizou a reprodução da espécie, visto reunir as condições adequadas para a maturação e a desova, tais como águas quentes (acima de 24°C), níveis adequados de vazão e oxigênio dissolvido e baixa transparência. De acordo com o mesmo estudo, outras espécies, tais como *Salminus brasiliensis*, *Brycon orthotaenia*, *Conorhynchus conirostris*, *Pseudoplatystoma corruscan* e *Prochilodus costatus* apresentaram comportamento similar, utilizando a rota migratória secundária. Com base neste resultado, Sato *et al.* (2005) destacaram a importância de tributários não regularizados para minimizar impactos derivados das barragens sobre as comunidades de peixes nativas existentes a jusante dos empreendimentos.

Resultados similares, que apontam a localização de tributários pelas espécies migratórias a jusante de trechos barrados dos rios foram obtidos no rio Paranapanema por Antônio *et al.* (2007).

Na área do AHE Pai Querê, o rio Lava-Tudo apresenta-se como potencial rota migratória secundária que viabiliza as migrações laterais.

6.2.2.6.2 Área de Influência Direta – AID e Área Diretamente Afetada – ADA

A Metodologia

Este documento foi elaborado com o objetivo de atender as exigências da Instrução Normativa Nº 146, de 10 de janeiro de 2007 dentro do âmbito de levantamentos de dados primários que integram o Estudo de Impacto Ambiental do AHE Pai Querê.

Desta forma, são apresentados os resultados do Projeto de Levantamento da Ictiofauna das áreas de influência do empreendimento, incorporando as considerações previamente elaboradas pela DILIC-IBAMA e encaminhadas à Coordenação de Ordenamento Pesqueiro por meio do Memorando 267/2008-COHID/CGENE/DILIC/IBAMA em 19/12/2008.

Em linhas gerais, o estudo tem como objetivos:

- Efetuar o levantamento quali-quantitativo da ictiofauna na área de influência direta do empreendimento.
- Conhecer a estrutura e a dinâmica das ictiocenoses dos ecossistemas locais.

No caso específico da ictiofauna, o estudo ora apresentado integra dentro do mesmo recorte as áreas de influência direta e diretamente afetada, haja vista que a análise em separado destes compartimentos resultaria em uma visão incompleta e fragmentada dos aspectos enfocados neste documento.

Os principais afluentes do rio Pelotas até o local do AHE Pai Querê são: pela margem direita o rio Lava-tudo, com área de drenagem de 2.600 km², e pela margem esquerda, os rios Cerquinha e dos Touros, com áreas de drenagem de aproximadamente 600 km², cada um.

De modo geral, todos os cursos de água da bacia considerada, apresentam grande declividade e vales muito encaixados, estreitos e profundos, drenando áreas predominantemente desmatadas onde geralmente ocorrem solos pouco espessos e de baixa permeabilidade. Tais características são responsáveis por um regime fluvial estritamente ligado ao regime pluvial, tendo como consequência deflúvios diários com uma grande variabilidade. As cheias, face ao reduzido tempo de concentração da bacia, apresentam picos instantâneos muito altos, sendo quase sempre associados a precipitações de grande intensidade.

A AID e a ADA do empreendimento estão localizada nos chamados Médio e Baixo rio Pelotas. A primeira unidade ambiental (Alto Pelotas) estende-se da nascente até a cota de 1.200 metros. Possui relevo movimentado, exibindo forte declividade. Neste trecho, o rio possui pequenas dimensões gerais mantendo uma rede de drenagem pouco diversificada no que se refere as variações ambientais observadas ao longo do gradiente longitudinal e quanto a riqueza de tributários. Assim, predominam sistemas de primeira ordem onde se evidencia apenas um tipo de ambiente em seus cursos. Rios maiores, como o Cachoeira, constituem uma exceção, e exibem maior diversificação de ambientes.

A segunda unidade ambiental (Médio Pelotas) ainda se desenvolve em área de relevo movimentado, porém exibe declividade menos acentuada. Estende-se da cota 1200 a 760, no encontro com o rio Lava-tudo. A partir deste ponto o rio Pelotas passa a correr em um ambiente mais plano e gradualmente menos movimentado.

Observam-se corredeiras localizadas, notadamente após o encontro com tributários de maior porte como o Arroio das Contas. A rede de drenagem ganha maiores dimensões, destacando-se os rios Lava-tudo, dos Touros e Cerquinha além dos arroios Goiabeira e das Contas.

Nestes locais, foram realizadas 5 campanhas mensais de amostragem da ictiofauna abrangendo os meses de abril, maio, junho, julho, agosto, setembro e outubro de 2009. As amostragens foram feitas em 15 unidades de amostragem nos rios Pelotas, Lava-Tudo, Touros e Cerquinha, bacia do rio Uruguai, divisa dos Estados de Santa Catarina e Grande do Sul. As unidades estão dentro da área diretamente afetada do futuro empreendimento AHE Pai Querê.



Ilustração 6-713. Tipos de habitats amostrados na AID do AHE Pai Querê pelo Programa de Levantamento da ictiofauna: corredeiras, remansos com vegetação ciliar, fundo de pedras, pequenos riachos, tributários e largos trechos do rio Pelotas.

As coordenadas das unidades de amostragem são apresentadas no Quadro 6-114. Foram definidas 15 unidades, 11 no rio Pelotas, uma no rio Lava-Tudo e Touros e duas no rio Cerquinha. A unidade Controle, localizada a jusante das demais, será usada como referência na discussão dos resultados. Durante o andamento dos estudos foi identificado um trecho do rio Pelotas onde julgou-se pertinente adicionar um ponto de coleta. Este ponto extra foi denominado 11.2, com o intuito de manter a sequência numérica dos pontos de amostragem de acordo com sua localização espacial.

Quadro 6-114. Unidades de amostragem do Programa de Levantamento da Ictiofauna na AID do AHE Pai Querê.

UNIDADE DE AMOSTRAGEM	LOCALIZAÇÃO	COORDENADAS (UTM-SAD 69)	
		LESTE	NORTE
Controle	Rio Pelotas, próximo a BR-116	524.374	6.877.501
A1	Rio Pelotas, aproximadamente 6 km a montante da foz do rio Pelotinha	532.818	6.868.135
A3	Rio Pelotas, aproximadamente 10 km a montante da foz do rio Pelotinha	534.061	6.864.702
A7	Rio Pelotas, próximo a foz do rio dos Touros	549.024	6.856.974
A8	Rio Pelotas, entre o rio dos Touros e o Lava-tudo	551.757	6.856.697
A9	Rio Pelotas, próximo a foz do rio Lava-tudo	556.401	6.854.712
A10	Rio Pelotas, aproximadamente 7 km a montante da foz do rio Lava-tudo	562.831	6.856.040
A11	Rio Pelotas, próximo a foz do rio Cerquinha	569.263	6.852.697
A11.2	Rio Pelotas, aproximadamente 8 km a montante da foz do rio Cerquinha	577.813	6.853.015
A12	Rio Pelotas, aproximadamente 12 km a montante da foz do rio Cerquinha	582.160	6.847.684
A13	Rio Pelotas, aproximadamente 15 km a montante da foz do rio Cerquinha	583.401	6.851.574
A18	Rio Lava-tudo, aproximadamente 7 km da foz	562.047	6.860.349
A38	Rio dos Touros, aproximadamente 3 km da foz	550.739	6.854.138
A42	Rio Cerquinha, aproximadamente 4 km da foz	569.457	6.848.103
A43	Rio Cerquinha, aproximadamente 12 km da foz	575.162	6.842.963

Para a coleta dos peixes foram empregados diferentes instrumentos de captura, visando, desta forma, retratar com a maior fidelidade o conjunto ictiofaunístico presente no sistema no momento das amostragens (Ilustração 6-714). Nas amostragens quantitativas, um conjunto de quatro redes de espera com malhas de 15, 20, 40 e 60 mm entre nós, permaneceu na água por 24 horas em cada unidade. As redes utilizadas possuem tamanhos variados, de acordo com a malha (Quadro 6-115).



Ilustração 6-714. Metodologia de rede de espera utilizada nas coletas do Programa de Levantamento da Ictiofauna na ADA do AHE Pai Querê.

Quadro 6-115. Área amostral dos artefatos de pesca utilizados na campanha de coleta do Programa de Levantamento da ictiofauna na ADA do AHE Pai Querê.

Amostrador	Área amostral (m ²)
Rede de espera M15	22,5
Rede de espera M20	30
Rede de espera M40	37,5
Rede de espera M60	52,5

A amostragem foi complementada com outros amostradores:

- Tarrafas com malhas de 20 e 25 mm;
- Peneira de mão (100x150cm) e malha de 2 mm.

A utilização da tarrafa não foi considerada eficiente devido a alta transparência da água conforme pode ser observado na Ilustração 6-716.



Ilustração 6-715. Uso de peneira de mão durante o levantamento da Ictiofauna na ADA do AHE Pai Querê.



Ilustração 6-716. Uso de tarrafas durante o levantamento da Ictiofauna na ADA do AHE Pai Querê.

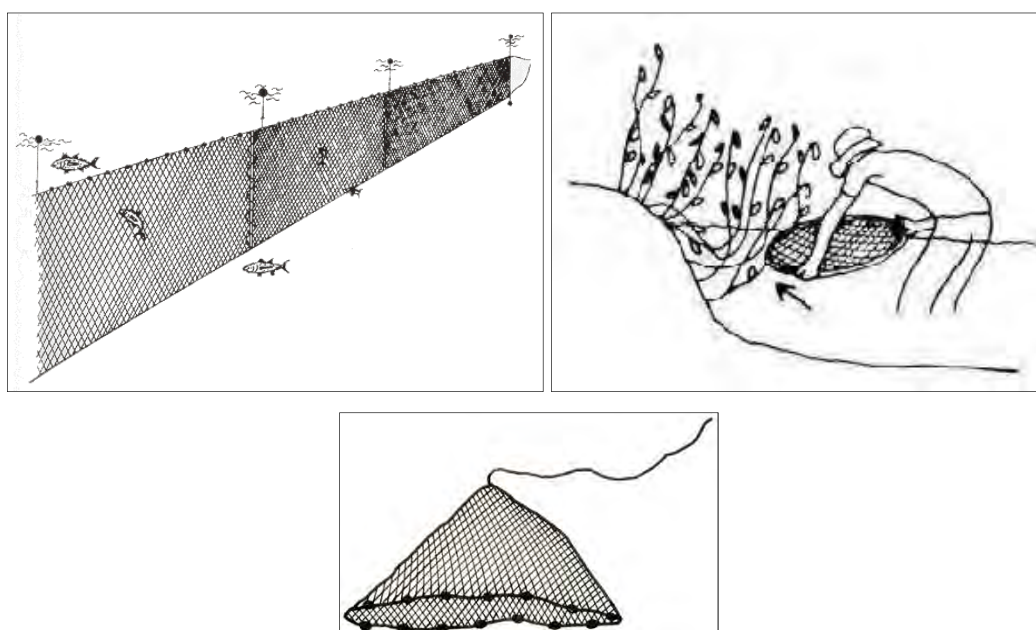


Ilustração 6-717. Croqui dos amostradores utilizados nas coletas da ictiofauna: 1- rede de espera; 2- peneira de mão; 3- tarrafa.

Em campo, os espécimes foram fixados em solução de formalina a 10%, e posteriormente conservados em álcool 70%. Lotes contendo o testemunho das espécies coletadas foram depositados na coleção zoológica do Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro/ UFRJ.

Os espécimes coletados foram levados ao laboratório e tratados conforme o protocolo:

- Triagem – Os peixes coletados foram triados e os espécimes inicialmente classificados em nível de ordem ou família.
- Identificação taxonômica – Os espécimes foram identificados com base nos estudos citados abaixo, e, ao menor nível taxonômico possível. Foi utilizada, quando necessária, uma lupa estereoscópica (4x). As morfoespécies foram caracterizadas com base em dados merísticos (i.e., contagens de escamas, placas e dentes) e morfométricos.
- Biometria e pesagem – O comprimento padrão (do focinho ao início da nadadeira caudal) foi mesurado com o auxílio de uma régua, e o peso registrado em uma balança eletrônica.
- Biologia reprodutiva e alimentar – Após as análises morfométricas, os espécimes foram dissecados, tiveram o conteúdo alimentar identificado e pesado, sexados, e as gônadas classificadas quanto ao grau de maturação, seguindo a escala proposta por Vazzoler (1996). Quando madura, a gônada foi pesada.
- Preservação de lotes testemunho – Cada espécie coletada teve uma amostra preservada em álcool 70%, devidamente etiquetada e armazenada na coleção ictiológica do Museu Nacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Para a determinação taxonômica das espécies foram utilizados os seguintes trabalhos:

- Characiformes (GÉRY 1977).
- Anostomidade (GARAVELLO, 1979; BRITSKI, 1976).
- Characidae (BENINE, 2002; LIMA, 2001; LUCENA, 1987, 1988; MENEZES, 1976, 1987, 1992; PELIÇÃO, 2001; REIS, 1989; VARI & HAROLD, 2001; WEITZMAN, 1955, 1960; WEITZMAN & FINK, 1985; WEITZMAN & PALMER, 1996).
- Curimatidae (VARI 1984, 1989a, 1989b, 1991, 1992a, 1992b).
- Siluriformes (BURGES, 1989).
- Pimelodidae (LITTMANN 1998; LITTMANN *et al.* 2001a; LITTMANN *et al.* 2001 b; OLIVEIRA 1981; STEWART & PAVLIK 1985).
- Heptapteridae (BOCKMANN 1998; SILVERGRIP 1996).
- Loricariidae (ARMBRUSTER 1998; ARMBRUSTER & HARDMAN 1999; ISBRÜCKER 1980, 1981; RETZER & PAGE 1997; SCHAEFER 1996, 1997; WEBER 1991, 1992).
- Trichomycteridae (PINNA & BRITSKI 1991; PINNA & STARNES 1990).
- Gymnotiformes (CAMPOS-DA-PAZ 1995; LUNDBERG *et al.* 1996; TRIQUES 1994).
- Cichlidae (KULLANDER 1983, 1986; KULLANDER & SILVERGRIP 1991; PLOEG 1991).

Também foram utilizados os estudos gerais de Reis *et al.* (2003), e a classificação taxonômica acima do nível de espécie apresentada reflete as relações filogenéticas aceitas no momento e teve como base o trabalho de Nelson (1994).



Ilustração 6-718. Detalhes da metodologia de triagem, identificação, biometria e pesagem dos espécimes coletados.

Os estudos ecológicos foram concentrados na área do futuro reservatório e no entorno imediato (AID). Foram considerados os seguintes indicadores ecológicos e análises estatísticas, baseados nos princípios gerais dos estudos de comunidades:

- Abundância – Número de indivíduos de cada espécie.
- Biomassa – Peso em gramas de cada espécie coletada.
- Riqueza – A riqueza foi estimada pelo número de espécies encontradas em cada estação de coleta.

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – AHE PAI QUERÊ

- Diversidade (H') – A visualização da estrutura quantitativa das comunidades foi efetuada utilizando o índice de diversidade (SHANNON, 1949). Esse índice é apropriado para amostras aleatórias de espécies de uma comunidade, e é representado pela equação:

$$H' = \sum P_i \log P_i$$

Onde, P_i = a probabilidade de captura de cada espécie dentro da unidade amostral.

- Diversidade de Margalef (D) – É um índice simples de diversidade considerando somente o número de espécies ($s-1$) e o logaritmo (base 10 ou natural) do número total de indivíduos:

$$D = s-1 / \log N$$

Onde, s é o número de espécies amostradas e N é o número total de indivíduos em todas as espécies.

- Dominância (d) – Este índice considera a maior proporção da espécie com maior número de indivíduos. É calculada através da seguinte equação:

$$d = N_{\max} / N_t$$

Onde, N_{\max} = número de indivíduos da espécie mais abundante e N_t = número total de indivíduos da amostra.

- Equitabilidade (J) – Compara a diversidade de Shannon-Wiener com a distribuição das espécies observadas:

$$H'_{\max} = \log s$$

Onde, H' é o índice de Shannon-Wiener e s é o número de espécies amostradas.

- Frequência de Ocorrência (c) – É dada pela relação entre o número de vezes que uma dada espécie esteve presente em uma série amostral e o total de amostragens realizadas.
- Abundância relativa – Calculado dividindo-se a abundância de uma espécie pela abundância total das espécies coletadas. É usado para identificar o grau de representatividade de uma espécie.

Para descrever e identificar possíveis padrões espaciais foi realizada uma análise de agrupamento das unidades de amostragem, utilizando o método de médias não-ponderadas (UPGMA) (SNEATH & SOKAL, 1973). A partir das médias foi gerada uma matriz de similaridade (Morisita-Horn) que foi organizada em um dendrograma.

O coeficiente de correlação resultante (correlação cofenética) foi utilizado para medir a validade do agrupamento, cujo valor $>0,75$ é considerado significativo. A análise do dendrograma foi baseada na interpretabilidade ecológica da classificação (MCGARIGAL *et al.*, 2000).

Foi feita uma classificação das espécies quanto ao status de conservação. As espécies ameaçadas de extinção constam na lista oficial de espécies brasileiras ameaçadas, publicada pelo Ministério do Meio Ambiente – MMA (MACHADO, 2005). É considerada nativa a espécie que inclui na sua distribuição natural a bacia do rio Uruguai e exótica aquela que não inclui na sua distribuição natural a bacia. As endêmicas são aquelas que somente ocorrem na bacia do rio Uruguai.

A eficiência amostral foi verificada através da curva do coletor (CAIN, 1938). Neste método, no eixo das abscissas, estão as unidades amostrais em cada coleta. Já no eixo das ordenadas é representado o número cumulativo de espécies amostradas.

Quanto maior a eficiência amostral, maior será a estabilidade da curva do coletor no final da linha formada pela plotagem do número de espécies encontradas na primeira coleta, acrescida do número de espécies novas encontradas no decorrer das demais coletas. O objetivo é mostrar se o inventário está completo ou próximo a isto, tendo poucas chances de aparecimento de novas espécies que não tenham sido amostradas.

- Estudos de Alimentação – O grau de repleção gástrica, que indica o volume do conteúdo dos estômagos, foi atribuído conforme a seguinte escala:

GRAU 0 = estômago completamente vazio.

GRAU 1 = estômago parcialmente vazio.

GRAU 2 = estômago parcialmente cheio.

GRAU 3 = completamente cheio.

Estômagos com conteúdo foram, ainda, preservados em formol a 4% para análise sob microscópio estereoscópio e os itens identificados ao menor nível possível.

Estas análises foram realizadas de acordo com os métodos de frequência de ocorrência (onde se registra o número de peixes em que cada item ocorreu, obtendo-se a porcentagem em relação ao total de estômagos com alimento) e volumétrico (registra-se o volume de cada item alimentar, obtendo-se a porcentagem em relação ao volume total de todos os conteúdos estomacais) (HYNES, 1950; GERKING, 1978; HYSLOP, 1980; HAHN, 1991). Os percentuais obtidos com esses métodos serão combinados no Índice de Importância Alimentar (IIA), proposto por Kawakami & Vazzoler (1980).

- Captura Por Unidade de Esforço (CPUE) – Com o objetivo de estimar a eficiência amostral das redes de espera utilizadas, será calculado o CPUE a partir das seguintes fórmulas:

$$CPUE_n = (N / A) / T \times 100$$

Onde, CPUE=número de peixes capturados por unidade de esforço; N=número de peixes capturados; A=área amostral total (m²); T=tempo de amostragem (horas).

$$CPUE_b = (B / A) / T \times 100$$

Onde, CPUE=biomassa dos peixes capturados por unidade de esforço; B=biomassa dos peixes capturados; A=área amostral total (m²); T=tempo de amostragem (horas).

- Índice Ponderal de Dominância – Para integrar os dados de abundância com biomassa foi utilizado o índice ponderal de dominância (ID), obtido através do índice ponderal de dominância (NATARAGAM & JHINGIAN, apud BEAUMORD, 1991), descrito pela expressão:

$$ID (\%) = [Ni.Pi / \Sigma(Ni.Pi)] . 100$$

Onde, Ni=número de indivíduos da espécie i; Pi=peso da espécie i.

- Relação Peso-Comprimento – A relação entre o peso e o comprimento das espécies amostradas pode ser analisada como um indicador indireto de aspectos ecológicos. Para se obter esta indicação, os valores de peso e comprimento foram logaritizados e tratados dentro da relação linear dada por:

$$\ln(y) = \ln A + B \ln(x)$$

Onde o peso é a variável dependente (y) e o comprimento a variável independente (x).

Por esta relação, b (coeficiente de inclinação da reta) passa a representar o coeficiente alométrico de tal forma que quando $b < 1$ se observa uma alometria negativa do peso em relação ao comprimento, ou seja, há um acréscimo mais lento de peso em relação aos aumentos do vetor geral de tamanho. Se b for maior que 1, indica-se que, face a alometria positiva, ocorrem incrementos de peso mais rápidos que aumentos de tamanho, denotando situação de engorda. A situação especial na qual $b = 1$ representa crescimento isométrico entre as duas variáveis.

- Distribuição por classe de comprimento – Os peixes foram organizados em classes de tamanho cujas frequências de ocorrência em cada ponto de coleta foram expressas em um histograma. Foi estimada a média e a variação do comprimento padrão (mm) de cada espécie.

Segundo Vazzoler (1996), incluem-se na categoria “pequeno porte” aquelas espécies com comprimento total máximo menor que 200 mm, “médio porte” aquelas entre 200 e 400 mm, e “grande porte” aquelas maiores que 400 mm.

Considerando aspectos da biologia reprodutiva foram realizadas as análises:

- Proporção Sexual – Foi estimada a proporção de machos e fêmeas dos peixes coletados. Foi feito um teste qui-quadrado para comparação das médias observadas e esperadas (1:1).
- Escala de Maturação Gonadal – Foi realizada uma avaliação macroscópica das gônadas, seguindo enquadramento nos Estágios de Maturação Gonadal (EMG) de acordo com a escala originalmente proposta por Vazzoler (1996). Segue abaixo os estágios:

Imaturo: Pertencem a este estágio os indivíduos jovens. Apresentam ovários/testículos incolores ou de coloração clara, translúcidos e pouco irrigados e ocupam pequeno espaço na cavidade abdominal.

Repouso: Inclui indivíduos que se reproduzirão pela primeira vez e aqueles que já passaram por pelo menos um ciclo reprodutivo e não apresentam sinais de vitelogênese. Os ovários apresentam tonalidades róseas, são maiores que no estágio anterior e mostram fina irrigação sanguínea; e os testículos são incolores ou de coloração clara e translúcidos. Serão incluídos neste estágio indivíduos em processo de recuperação gonadal.

Início de maturação: Este estágio caracteriza-se pela presença de ovócitos pequenos, esbranquiçados e visíveis a olho nu. No caso dos testículos, caracteriza-se pelo início da espermatogênese. O volume e a irrigação sofrem somente um leve incremento em relação ao estágio anterior.

Maturação: Nas fêmeas, este estágio é marcado pelo processo de vitelogênese, isto é, de acúmulo de vitelo nos ovócitos, que leva a um grande incremento no tamanho dos ovários. A coloração varia de acordo com a espécie, entre tons amarelos, cinza esverdeados e alaranjados. A irrigação torna-se mais intensa. Nos machos, os indivíduos estão em amplo processo de espermatogênese levando a um incremento no tamanho dos testículos. A coloração apresenta-se esbranquiçada. A irrigação torna-se mais intensa.

Reprodução: Inclui fêmeas preparadas para a reprodução (maduras) e aquelas em processo de reprodução (semi-esgotadas). Os ovários

apresentam-se túrgidos, repletos de ovócitos, ocupando quase todo espaço livre da cavidade abdominal quando maduros; são mais flácidos nos semiesgotados. A irrigação continua intensa. A coloração varia também de acordo com a espécie. Os machos também estão preparados para a reprodução (maduros) ou já estão em processo de reprodução (semiesgotados). Os testículos atingem o grau máximo de desenvolvimento. A coloração varia de esbranquiçado a branco leitoso, observa-se grande quantidade de esperma no ducto espermático.

Esgotado: Nas fêmeas, após a extrusão dos ovócitos os ovários tornam-se flácidos, com poucos ovócitos grandes e ocupando pequeno espaço na cavidade. A irrigação está rompida conferindo ao ovário um aspecto hemorrágico. Nos machos, após a reprodução observa-se uma considerável redução no tamanho dos testículos. Observam-se restos de esperma no espermoducto, a coloração continua esbranquiçada, com parte rósea.

Os principais eventos do ciclo reprodutivo serão avaliados através da análise da frequência mensal dos estádios de maturação gonadal (VAZZOLER *et al.*, 1989) e do Índice de Atividade Reprodutiva (IAR) (AGOSTINHO *et al.*, 1991). A atividade reprodutiva será classificada em incipiente ($0 < IAR < 5$), moderada ($5 < IAR < 10$) e intensa ($IAR > 10$).

B Resultados

B.1 Composição Taxonômica

O quadro abaixo relaciona as espécies coletadas na AID e na ADA do AHE Pai Querê. Todas foram capturadas em rede de espera. As espécies *Astyanax fasciatus*, *Astyanax* sp2, *Astyanax* sp3, *Rineloricaria* sp1 e *Hoplias malabaricus* também foram capturados na rede de mão, e *Crenicichla igara* também foi capturada na tarrafa.

Quadro 6-116. Relação das espécies amostradas na AID e ADA do AHE Pai Querê.

Táxon	Vernáculo	Táxon	Vernáculo
CHARACIFORMES		<i>Acestrorhynchus pantaneiro</i>	Peixe cachorro
Erithrynidae		Characidae	
<i>Hoplias lacerdae</i>	Trairão	<i>Astyanax bimaculatus</i>	Lambari
<i>Hoplias malabaricus</i> *	Traíra	<i>Astyanax fasciatus</i>	Lambari
<i>Hoplias australis</i> *	Traíra	<i>Astyanax brachypterigium</i>	Lambari
Anostomidae		<i>Astyanax</i> sp1	Lambari
<i>Schizodon nasutus</i>	Voga	<i>Astyanax</i> sp2	Lambari
<i>Leporinus amae</i>	Piau	<i>Astyanax</i> sp3	Lambari
Parodontidae		<i>Bryconamericus</i> sp.	Lambari
<i>Apareiodon affinis</i>	Lambe-lambe	<i>Bryconamericus iheringi</i> *	Lambari
Curimatidae		<i>Hypobrycon cf. leptorhynchus</i>	Lambari
<i>Steindachnerina biornata</i>	Biru	<i>Hypobrycon</i> sp.	Lambari
<i>Steindachnerina brevipinna</i>	Biru		
Acestrorhynchidae			

Quadro 6-116. Relação das espécies amostradas na AID e ADA do AHE Pai Querê. (Continuação).

Táxon	Vernáculo	Táxon	Vernáculo
<i>Oligosarcus brevioris</i>	Peixe Cachorro ou bocarra	GYMNOTIFORMES	
<i>Oligosarcus jenynsii</i>	Peixe Cachorro ou bocarra	Sternopygidae	
SILURIFORMES		<i>Eigenmannia virescens</i>	Sarapó
Pimelodidae		ATHERINIFORMES	
<i>Iheringichthys labrosus</i>	Mandi Boca de Velha	Atherinopsidae	
<i>Parapimelodus valencienses</i>	Mandi	<i>Odonthestes aff. perugiae</i>	Peixe rei
<i>Pimelodus atrobrunneus</i>	Mandi; Pintado	CYPRINODONTIFORMES	
<i>Pimelodus maculatus</i>	Mandi; Pintado	Poeciliidae	
<i>Steindachneridion melanodermatum</i>	Sorubim	<i>Phalloceros</i> sp.	Barrigudinho
Heptapteridae		<i>Cnesterodon brevirostratus</i> *	Barrigudinho
<i>Heptapterus</i> sp.*	Bagre do banhado	<i>Cnesterodon</i> sp.*	Barrigudinho
<i>Pimelodella</i> sp.	Mandizinho	Anablepidae	
<i>Rhamdia quelen</i>	Jundiá	<i>Jenynsia eirmostigma</i> *	Barrigudinho
Loricariidae		PERCIFORMES	
<i>Hemiancistrus chlorosticus</i>	Cascudo	Cichlidae	
<i>Hemiancistrus fuliginosus</i>	Cascudo	<i>Crenicichla celidochilus</i>	Joaninha
<i>Hemipsilichthys</i> sp1	Cascudo	<i>Crenicichla igara</i>	Joaninha
<i>Pareiorhaphis hystrix</i>	Cascudo	<i>Crenicichla jurubi</i>	Joaninha
<i>Hypostomus commersonii</i>	Cascudo	<i>Crenicichla missioneira</i>	Joaninha
<i>Hypostomus luteus</i>	Cascudo	<i>Crenicichla tendybaguassu</i>	Joaninha
<i>Hypostomus regani</i>	Cascudo	<i>Gymnogeophagus rhabdotus</i> *	Acará
<i>Hypostomus</i> sp1	Cascudo		
<i>Hypostomus</i> sp2	Cascudo		
<i>Pogonopoma obscurum</i>	Cascudo		
<i>Rineloricaria</i> sp1	Cascudo		
<i>Rineloricaria</i> sp2	Cascudo		
Callichthyidae			
<i>Corydoras paleatus</i> *	Ferreiro		

Legenda: *Espécies apenas com registros qualitativos. Todas as demais espécies possuem registros qualitativos.

As espécies coletadas apenas em amostragens qualitativas (demarcadas com asterisco no quadro acima) não serão tratadas na continuidade deste documento, tendo sido abordadas quando da descrição da ictiofauna da bacia do rio Pelotas, na Área de Influência Indireta.

A análise da curva do coletor, que relaciona as espécies coletadas nas amostragens quantitativas ao longo do tempo, demonstra uma tendência à estabilização com a realização da quarta e quinta campanha (Ilustração 6-719).

Porém, deve-se destacar que as unidades amostrais foram constantes ao longo do tempo e com o início do período chuvoso a abundância e riqueza de espécies coletadas diminuiu em todas as unidades amostrais. Provavelmente, com o aumento da malha amostral na bacia do rio Uruguai mais espécies serão encontradas.

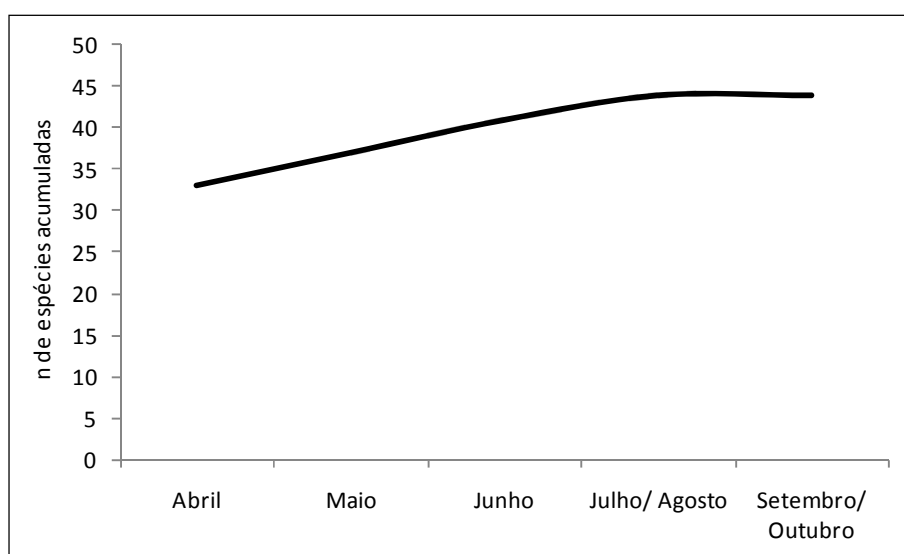


Ilustração 6-719. Curva do coletor das espécies de peixes amostradas no levantamento da ictiofauna na área de influência do AHE Pai Querê, rio Pelotas.

B.2 Estudos de alimentação

Informações acerca dos recursos alimentares utilizados pelos peixes permitem melhor compreensão das suas relações com os demais componentes da comunidade aquática e do papel ecológico por eles desempenhado (HAHN *et al.*, 1997).

A grande flexibilidade nos hábitos alimentares dos peixes é uma importante característica adaptativa do forrageamento destes animais, principalmente devido à heterogeneidade espacial e temporal da maioria dos ambientes naturais (DILL, 1983). Variações na dieta podem estar relacionadas à disponibilidade de alimento ao longo do ano. A sazonalidade na oferta alimentar é um importante fator que pode provocar variações na dieta dos peixes e, conseqüentemente, na amplitude do nicho alimentar das espécies.

Ao considerar todos os peixes, não foi possível observar uma sazonalidade no grau de repleção do estômago dos peixes, que poderia indicar maior disponibilidade de comida em determinada época (Ilustração 6-720). Verifica-se que na estação seca e início da chuvosa (julho/agosto e setembro/outubro) o grau de repleção 1 quase não foi observado e houve aumento do grau zero e grau 3.

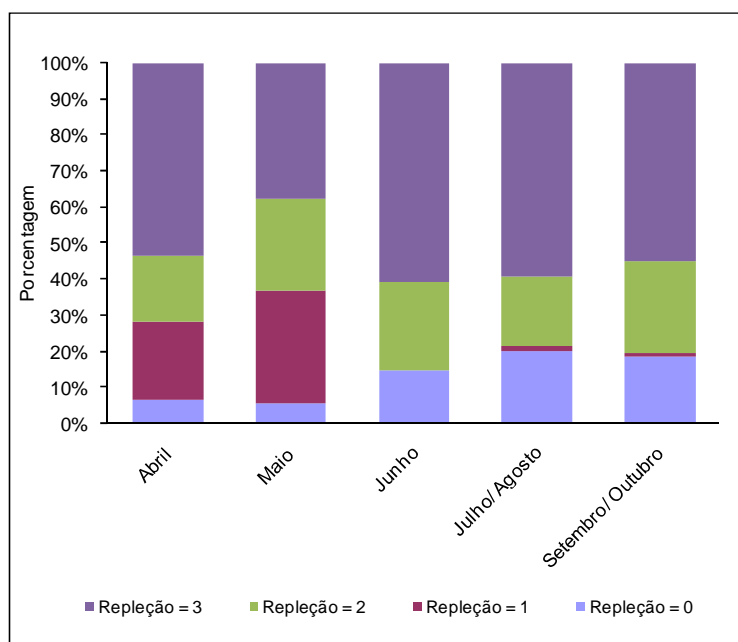


Ilustração 6-720. Proporção do grau de repleção identificado nos indivíduos dissecados por campanha.

Em relação à variação espacial do grau de repleção, considerando todas as espécies, podemos observar que, de forma geral, de jusante para montante houve redução do grau 1 e aumento do grau 3 (Ilustração 6-721). Já os tributários (A18, A38, A42 e A43) mostraram entre si frequências bem heterogêneas em relação ao grau de repleção, sendo A18 e A43 os pontos que apresentaram maior proporção do grau de repleção 3 e menor do grau 1, entre os tributários estudados.

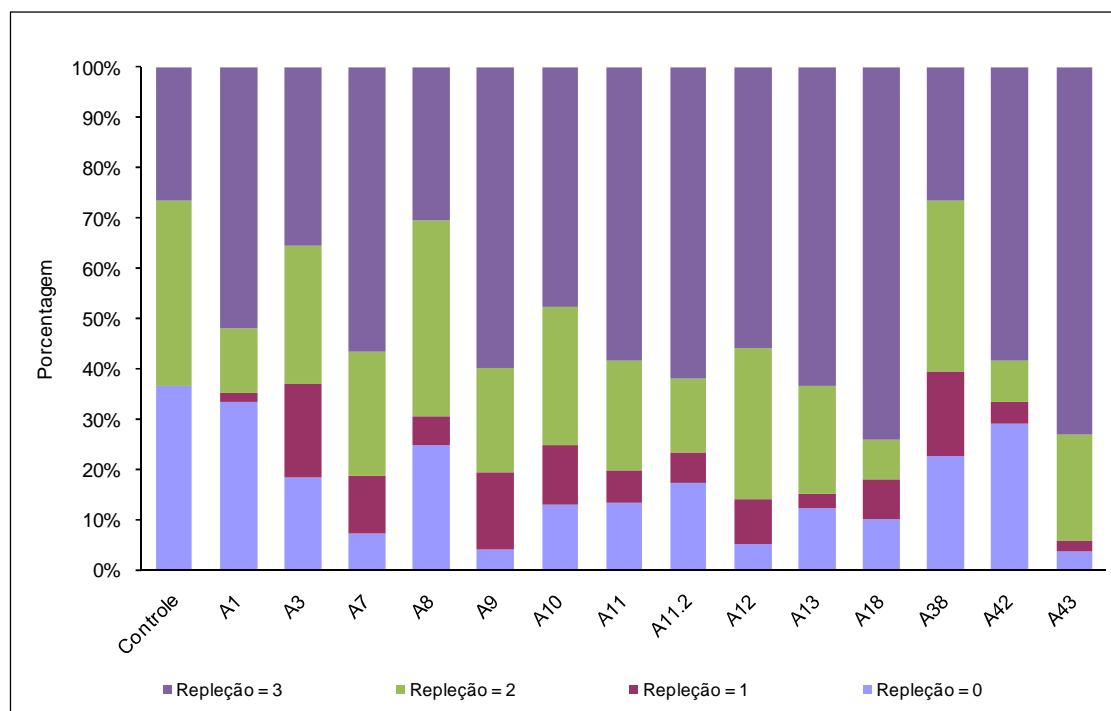


Ilustração 6-721. Proporção do grau de repleção identificado nos indivíduos dissecados por unidade amostral.

Foram apresentados os itens encontrados nos estômagos de indivíduos das espécies mais representativas em relação ao conteúdo estomacal bem como a frequência de cada item (Quadro 6-117).

Quadro 6-117. Frequência dos itens alimentares encontrados nos indivíduos das espécies mais representativas em relação ao conteúdo estomacal.

Espécie	Item alimentar	Frequência (%)
<i>Acestrorhynchus pantaneiro</i>	Peixes	100
<i>Astyanax bimaculatus</i>	Peixes	5
	Sedimento	11
	Vegetais	79
	Vegetais/Insetos	5
<i>Astyanax brachypterigium</i>	Insetos	8
	Vegetais	83
	Vegetais/Insetos	8
<i>Astyanax sp2</i>	Insetos	7
	Vegetais	93
<i>Odonthestes aff. perugiae</i>	Vegetais	100
<i>Oligosarcus brevioris</i>	Peixes	33
	Vegetais	67
<i>Oligosarcus jenynsii</i>	Peixes	100
<i>Rhamdia quelen</i>	Crustáceos	20
	Peixes	60
	Roedor	20
<i>Steindachnerina biornata</i>	Vegetais	100

O gênero *Acestrorhynchus* é o único da família Acestrorhynchidae, sendo representado por 15 espécies restritas à América do Sul. Seus membros costumam preda em cardumes, tendo hábito alimentar piscívoro e preferência por ambientes lênticos, como lagos, lagoas e remanso de rios (REIS *et al.*, 2003). Estes dados corroboram com os resultados encontrados neste estudo, uma vez que foram observados apenas peixes no estômago de espécimes de *A. pantaneiro*.

Oligosarcus jenynsii pertence à família Characidae e é um peixe carnívoro com hábito alimentar preferencialmente piscívoro. Estudos demonstram que são oportunistas e se alimentam durante todo ano, não apresentando período alimentar definido (NUNES & HARTZ, 2006). Neste estudo, a dieta desta espécie apresentou-se exclusivamente piscívora.

Peixes com hábito alimentar piscívoro exercem um papel fundamental na estruturação de comunidades (GERKING, 1994), pelo fato de ocuparem o topo da hierarquia trófica, além de serem considerados carnívoros generalistas, alimentando-se de acordo com as espécies presas mais abundantes disponíveis no ambiente (RESENDE *et al.*, 1996).

Nos estômagos dos lambaris (*Astyanax spp.*) foram encontrados principalmente insetos e vegetais, além de sedimento e peixes. Os lambaris habitam preferencialmente o meio da coluna d'água e geralmente coletam itens alimentares arrastados pela corrente (CASATTI *et al.*, 2001). Alimentam-se

em todos os níveis tróficos e exibem uma grande habilidade para mudar de presas em resposta às variações ambientais ou escassez de alimentos preferenciais (LOBON-CERVIA & BENNEMANN, 2000).

O bagre *Rhamdia quelen* é uma espécie bentônica que preda principalmente insetos e peixes (CASATTI *et al.*, 2001). Estudos demonstram que a espécie é predominantemente insetívora (CASTRO & CASATTI, 1997), mas alimentam-se também de crustáceos, restos vegetais e peixes (CASSATI & CASTRO, 2006). No presente estudo, foi encontrado no estômago dos espécimes de *R. quelen* crustáceos, peixes e roedores.

Steindachnerina biornata pertence à família Curimatidae, que por sua vez compreende espécies muito abundantes na América do Sul e de hábito alimentar detritívoro. São espécies consideradas importantes na ecologia das comunidades de peixes por representarem uma importante via de ciclagem de matéria orgânica em ecossistemas límnicos. Os resultados encontrados aqui para dieta desta espécie corroboram com a literatura.

O Quadro 6-118 relaciona o hábito alimentar, de acordo com a literatura, das espécies apresentadas anteriormente. Os dados obtidos no presente estudo com a dissecação e análise do conteúdo estomacal destas espécies corroboram com a literatura.

Quadro 6-118 - Relação das espécies mais representativas em relação ao conteúdo estomacal e seus respectivos hábitos alimentares de acordo com a literatura.

Espécie	Alimentação
<i>Acestrorhynchus pantaneiro</i>	Carnívoro
<i>Astyanax bimaculatus</i>	Onívoro
<i>Astyanax brachypterigium</i>	Onívoro
<i>Astyanax</i> sp2	Onívoro
<i>Astyanax</i> sp3	Onívoro
<i>Bryconamericus</i> sp.	Onívoro
<i>Hypobrycon</i> sp.	Onívoro
<i>Oligosarcus brevioris</i>	Carnívoro
<i>Oligosarcus jenynsii</i>	Carnívoro
<i>Rhamdia quelen</i>	Onívoro
<i>Steindachnerina brevipinna</i>	Detritívoro/ Ilófago
<i>Steindachnerina biornata</i>	Ilófago

Foi representado graficamente a frequência de cada item alimentar encontrado nos indivíduos das espécies mais representativas em relação ao conteúdo estomacal.

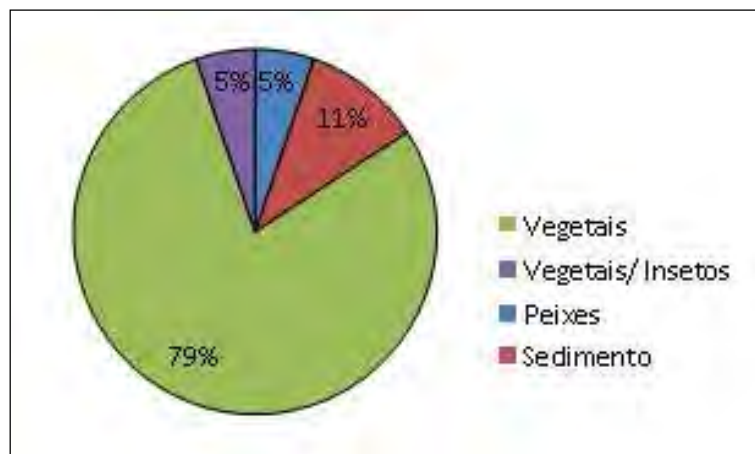


Ilustração 6-722. Frequência de cada item alimentar encontrado no estômago de *Astyanax bimaculatus*.

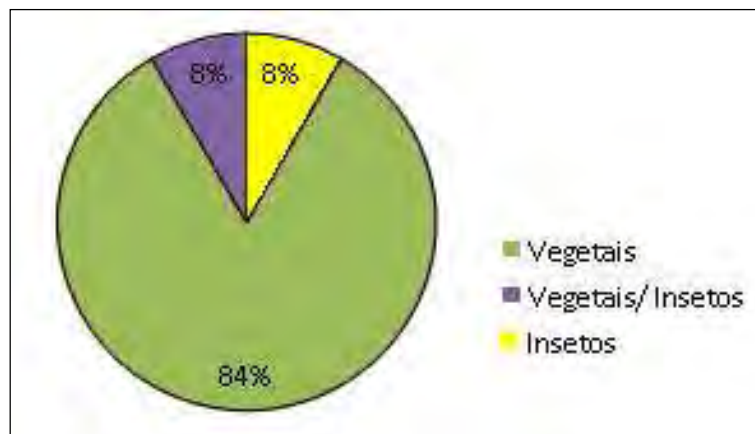


Ilustração 6-723. Frequência de cada item alimentar encontrado no estômago de *Astyanax scabripiniis*.

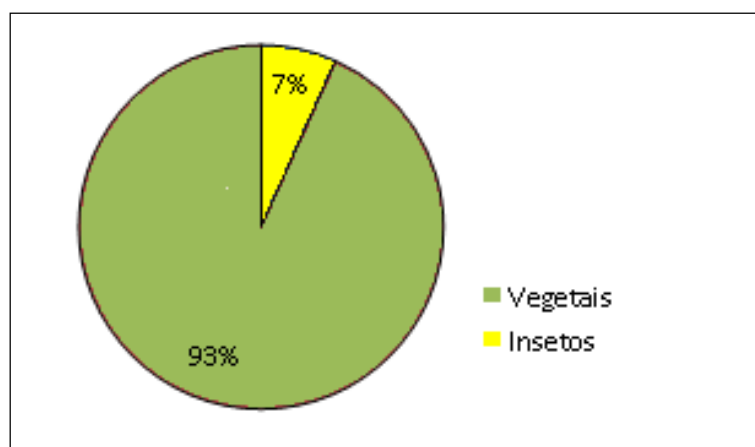


Ilustração 6-724. Frequência de cada item alimentar encontrado no estômago de *Astyanax sp2*.

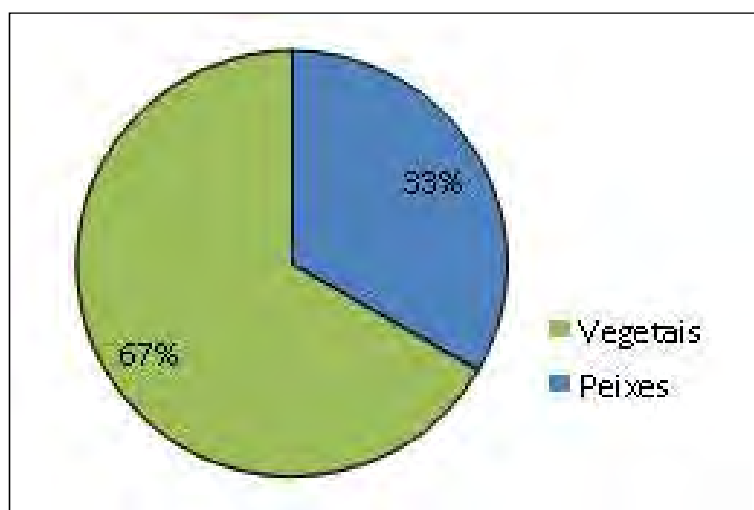


Ilustração 6-725. Frequência de cada item alimentar encontrado no estômago de *Oligosarcus brevioris*.

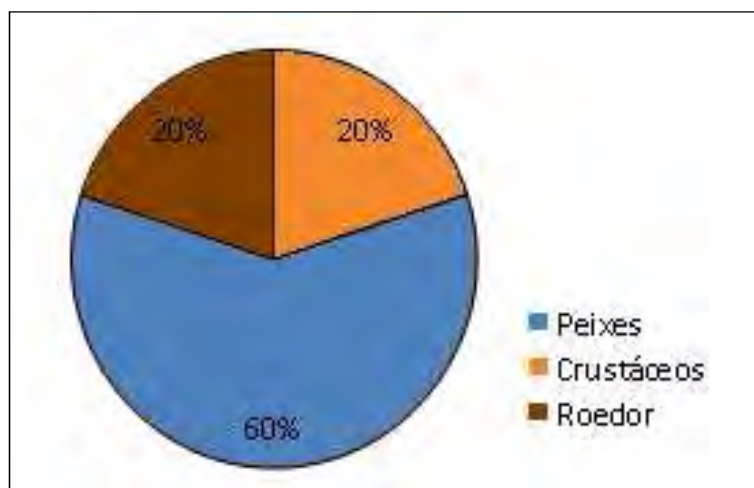


Ilustração 6-726. Frequência de cada item alimentar encontrado no estômago de *Rhamdia quelen*.

Verificou-se que para *Astyanax* spp. (Ilustração 6-722, Ilustração 6-723 e Ilustração 6-724) os vegetais representaram entre 79% e 93% dos itens encontrados, sendo o principal item alimentar do grupo.

Oligosarcus brevioris mostrou proporção mais equilibrada na frequência dos itens alimentares, vegetais e peixes. Porém, verificou-se a predominância de vegetais em sua dieta. Estes resultados podem indicar a grande disponibilidade deste item alimentar nos ambientes estudados.

Para *Rhamdia quelen*, apesar de seu hábito preferencialmente insetívoro, o item alimentar encontrado com maior frequência no estômago de indivíduos desta espécie foi constituído por peixes, seguido por crustáceos e roedores.

O Quadro 6-119 apresenta o Índice de Alimentação Relativo (IAR), que representa a proporção do peso do item alimentar em relação ao peso total de todos os itens para cada espécie. O IAR acompanhou os resultados de frequência com exceção da espécie *R. quelen* devido ao peso superior do roedor em relação aos crustáceos e peixes.

Quadro 6-119. Índice de Alimentação Relativo (IAR) de cada item alimentar para as espécies mais representativas em relação ao conteúdo estomacal.

Espécie	Item alimentar	IAR (%)
<i>Acestrorhynchus pantaneiro</i>	Peixes	100
<i>Astyanax bimaculatus</i>	Peixes	1
	Sedimento	9
	Vegetais	80
	Vegetais/ Insetos	10
<i>Astyanax brachypterigium</i>	Insetos	1
	Vegetais	87
	Vegetais/ Insetos	12
<i>Astyanax</i> sp2	Insetos	44
	Vegetais	66
<i>Odonthestes aff. perugiae</i>	Vegetais	100
<i>Oligosarcus brevioris</i>	Peixes	4
	Vegetais	96
<i>Oligosarcus jenynsii</i>	Peixes	100
<i>Rhamdia quelen</i>	Crustáceos	2
	Peixes	19
	Roedor	79
<i>Steindachnerina biornata</i>	Vegetais	100

B.3 Estudos reprodutivos

A maioria das espécies de peixes de água doce mostra uma periodicidade em seu processo reprodutivo. O início do seu desenvolvimento gonadal se dá em uma época anterior àquela de reprodução, e completa sua maturação no momento em que as condições ambientais forem adequadas à fecundação e desenvolvimento de sua prole (VAZZOLER, 1996).

A frequência dos estágios de maturação gonadal (EMG) demonstra que a maioria das espécies estudadas concentra seu período reprodutivo no início do período hidrológico da cheia e das chuvas, nos meses de setembro e outubro (Ilustração 6-727).

Muitas espécies apresentam período reprodutivo longo, ocorrendo entre agosto e fevereiro. Porém, a época de reprodução depende da espécie, área de estudo, das condições abióticas, da disponibilidade de alimento, predação, entre outros.

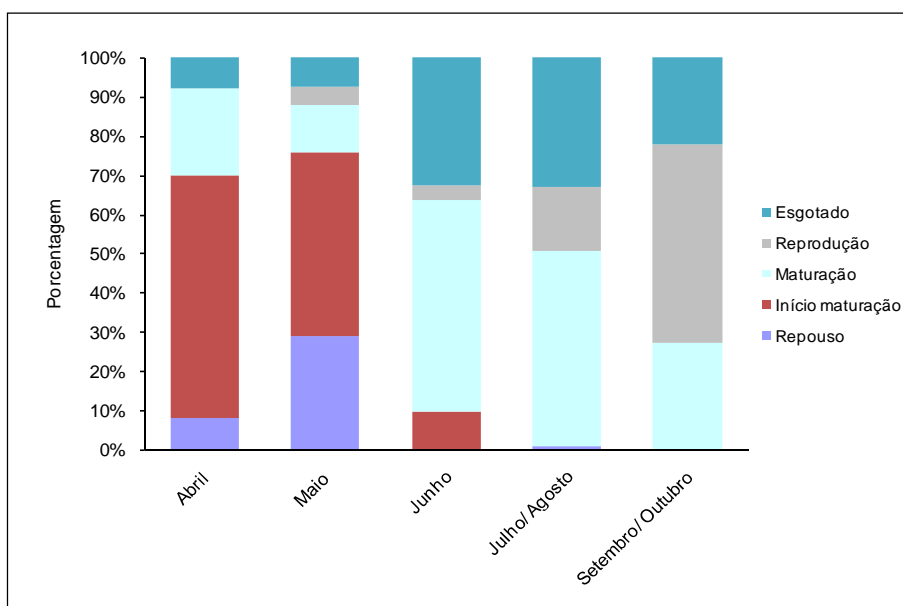


Ilustração 6-727. Frequência dos estágios gonadais da ictiofauna por coleta da área de influência do AHE Pai Querê.

No quadro abaixo está discriminado o número de espécimes em cada EMG por campanha, incluindo os imaturos. Pode-se observar na Ilustração 6-728, que a proporção de jovens e maduros foi similar durante todo o estudo, não sendo identificada a entrada de um grande número de indivíduos jovens em determinado período.

Quadro 6-120. Número de espécimes em cada estágio gonadal coletados por campanha na área de influência do AHE Pai Querê.

Estágio	Abril	Maio	Junho	Julho/Agosto	Setembro/Octubre
Imaturo	17	25	43	54	57
Repouso	4	19	0	1	0
Início maturação	31	31	5	0	0
Maturação	11	8	28	51	22
Reprodução	0	3	2	17	41
Esgotado	4	5	17	34	18

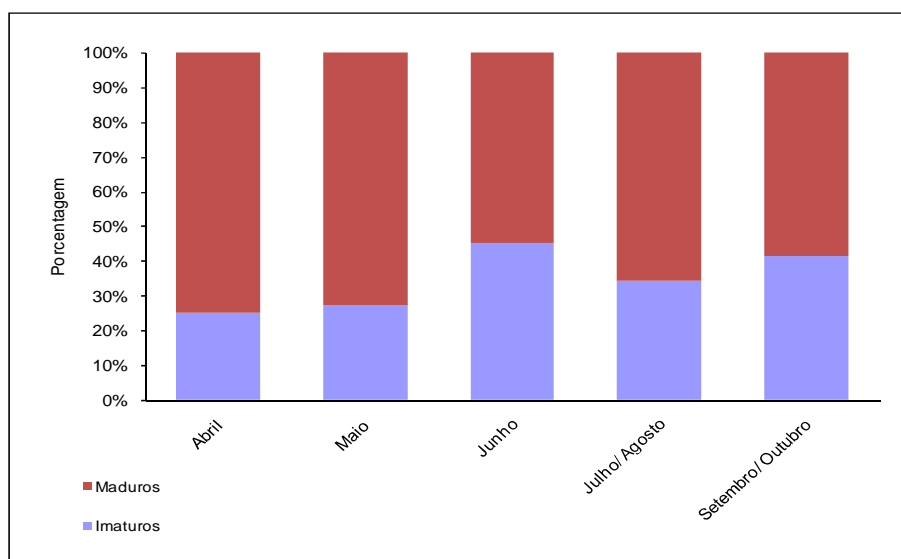


Ilustração 6-728. Proporção dos indivíduos maduros e imaturos coletados por campanha na área de influência do AHE Pai Querê.

A proporção de fêmeas em maturação ao longo do tempo mostra que o pico ocorreu durante a quarta campanha, nos meses de julho e agosto (Ilustração 6-729). Ao observarmos a soma do peso das gônadas por campanha obtemos o mesmo padrão. Percebe-se então que neste período os espécimes estudados atingiram o auge da maturação gonadal, o que corrobora com a ocorrência do período reprodutivo em momento subsequente para a maioria dos indivíduos estudados.

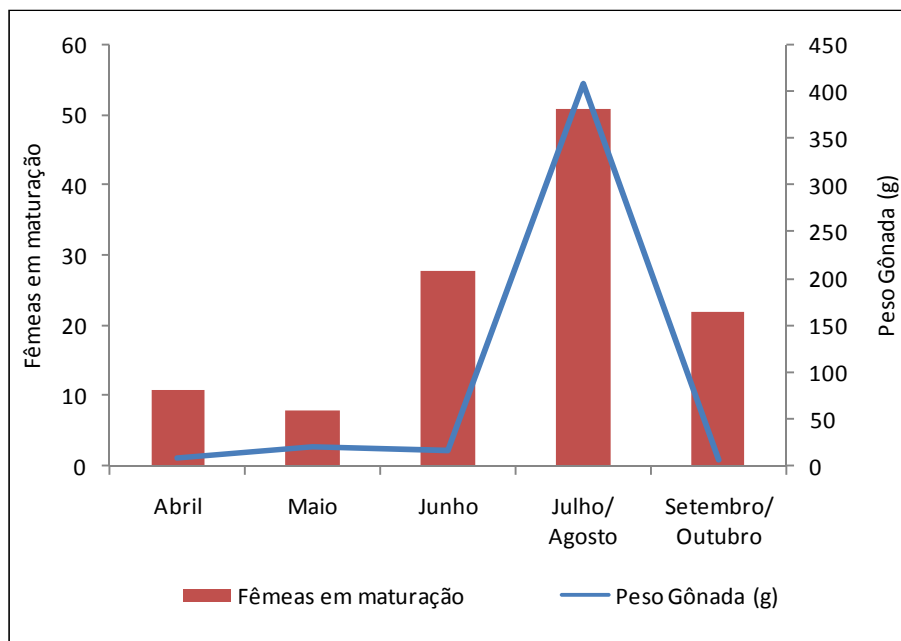


Ilustração 6-729. Proporção de fêmeas em estágio gonadal de maturação e a soma do peso das gônadas dos espécimes coletados por campanha na área de influência do AHE Pai Querê.

B.4 Relação peso comprimento

O estudo da relação peso comprimento é muito importante para o conhecimento da estrutura das populações, uma vez que mediante a análise das equações das retas geradas pode-se inferir processos de crescimento, maturação ou de respostas negativas às mudanças ambientais.

A relação entre peso e comprimento calculada para as espécies mais representativas (*Astyanax bimaculatus*; *Oligosarcus brevioris*; *Oligosarcus jenynsii*; *Astyanax brachypterigium*; *Rhamdia quelen* e *Steindachnerina brevipinna*) demonstrou crescimento alométrico positivo para todas ($b < 1,0$). O coeficiente de regressão (R) variou entre 0,94 e 1,0, demonstrando boa aderência dos dados (Ilustração 6-730 à Ilustração 6-747).

De um modo geral, a taxa de crescimento dos peixes não é uniforme, sendo muito alta nos primeiros meses ou anos de vida, até que atinjam a maturidade sexual. Muitos fatores influenciam no crescimento dos peixes, como disponibilidade de alimento, temperatura entre outros.

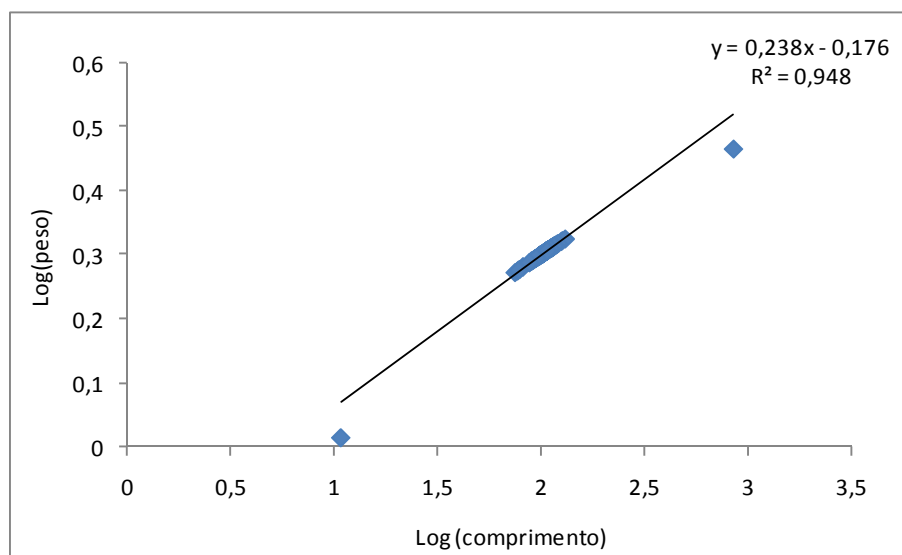


Ilustração 6-730. Relação peso comprimento dos indivíduos da espécie *Astyanax bimaculatus*, considerando machos e fêmeas, coletados durante o levantamento de ictiofauna do AHE Pai Querê.

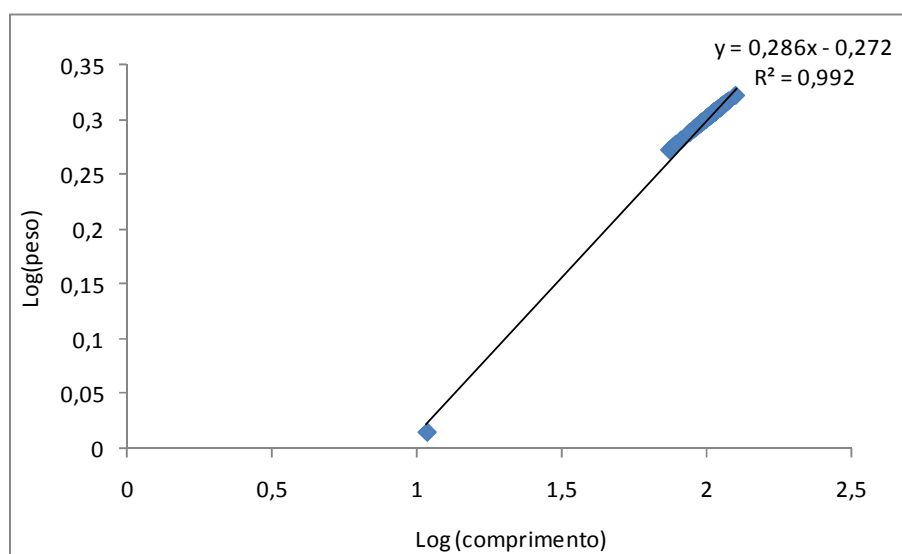


Ilustração 6-731. Relação peso comprimento dos indivíduos da espécie *Astyanax bimaculatus*, considerando apenas os machos, coletados durante o levantamento de ictiofauna do AHE Pai Querê.

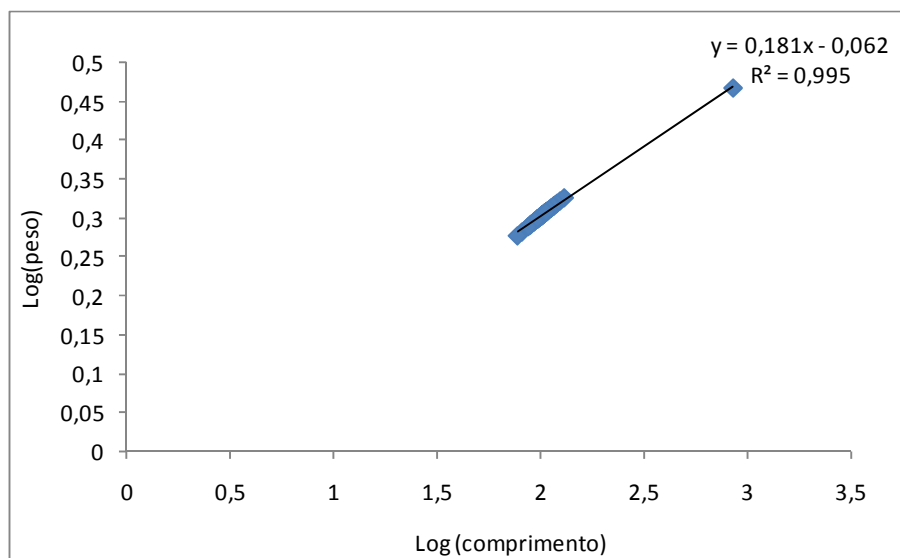


Ilustração 6-732. Relação peso comprimento dos indivíduos da espécie *Astyanax bimaculatus*, considerando apenas as fêmeas, coletados durante o levantamento de ictiofauna do AHE Pai Quêre.

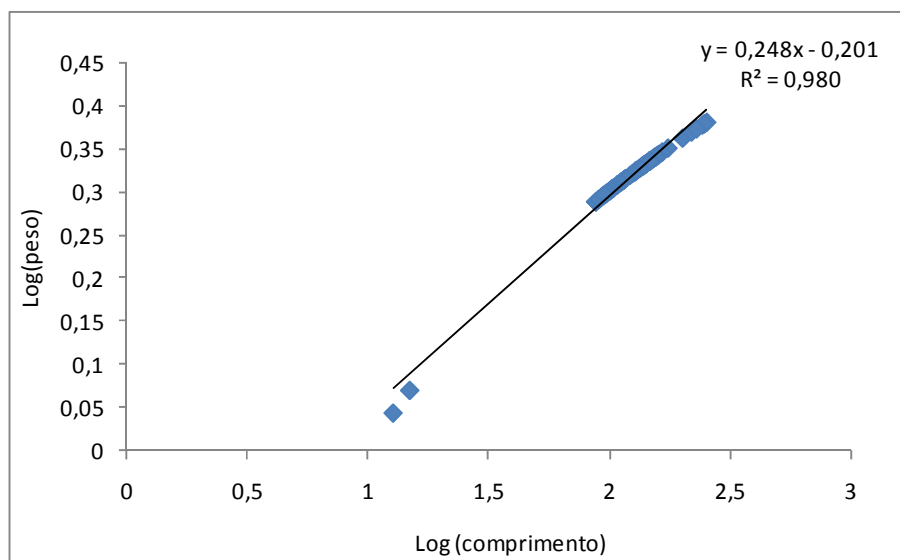


Ilustração 6-733. Relação peso comprimento dos indivíduos da espécie *Oligosarcus brevioris*, considerando apenas machos e fêmeas, coletados durante o levantamento de ictiofauna do AHE Pai Quêre.

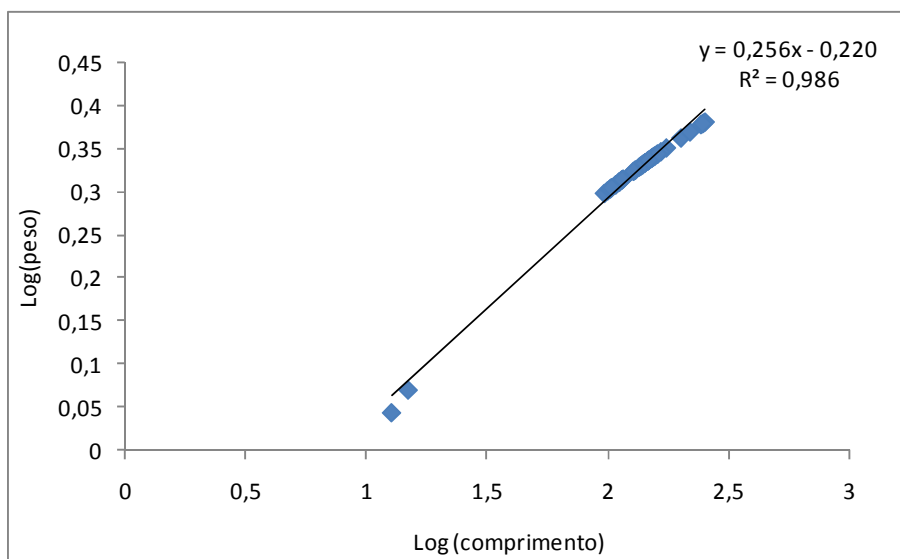


Ilustração 6-734. Relação peso comprimento dos indivíduos da espécie *Oligosarcus brevioris*, considerando apenas os machos, coletados durante o levantamento de ictiofauna do AHE Pai Querê.

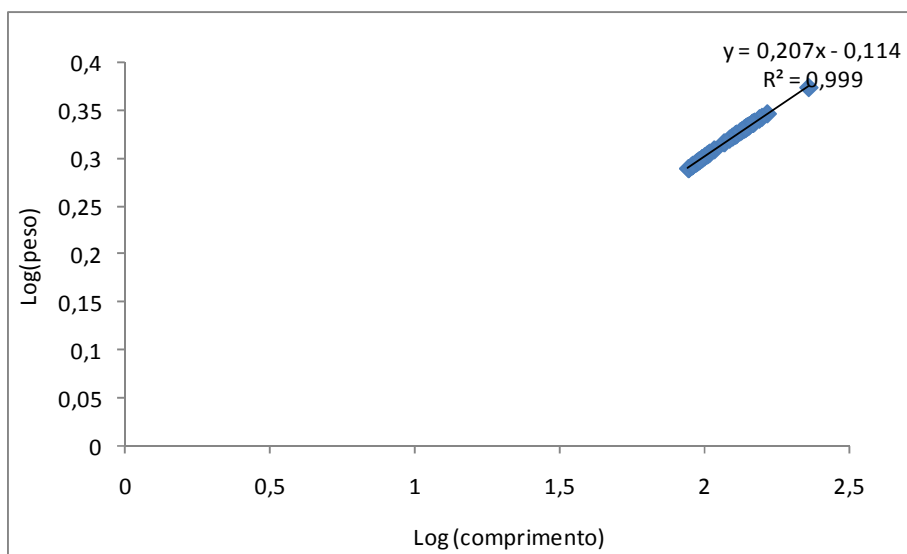


Ilustração 6-735. Relação peso comprimento dos indivíduos da espécie *Oligosarcus brevioris*, considerando apenas as fêmeas, coletados durante o levantamento de ictiofauna do AHE Pai Querê.

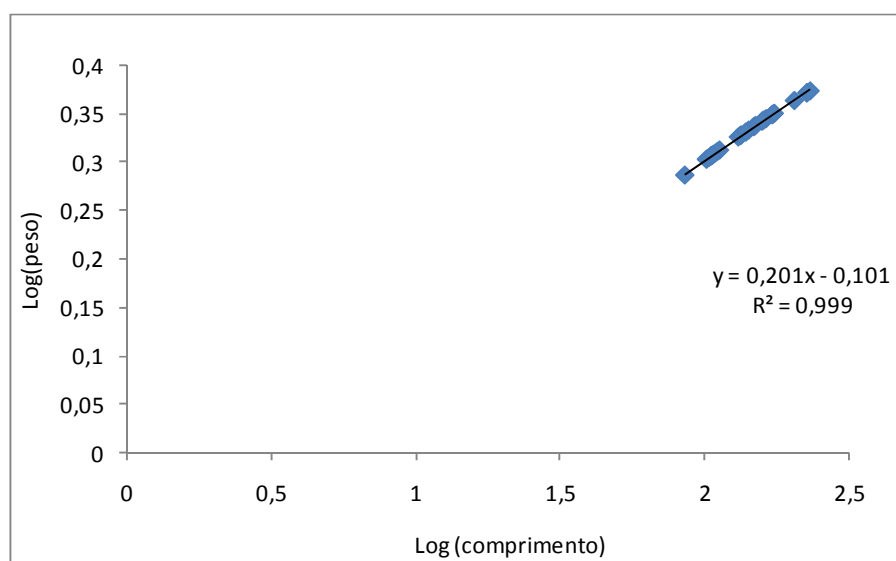


Ilustração 6-736. Relação peso comprimento dos indivíduos da espécie *Oligosarcus jenynsii*, considerando machos e fêmeas coletados durante o levantamento de ictiofauna do AHE Pai Querê.

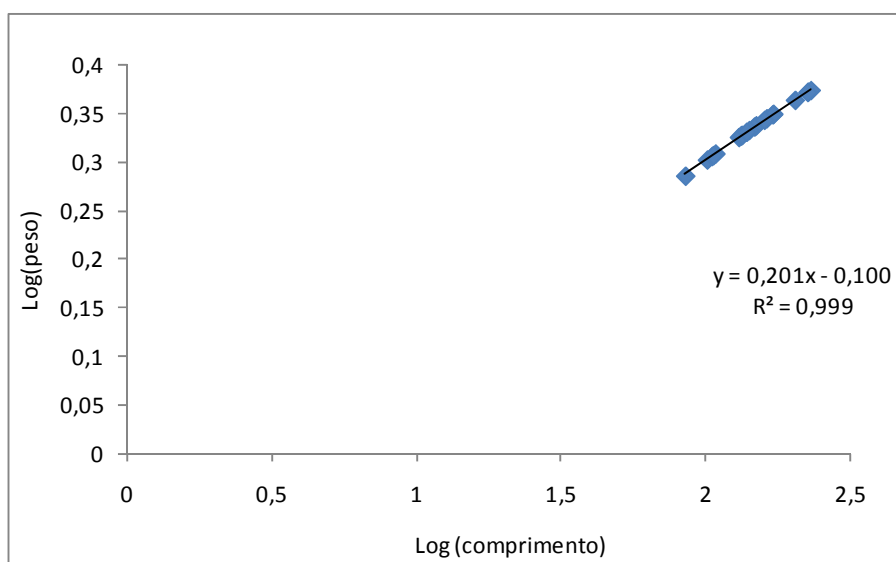


Ilustração 6-737. Relação peso comprimento dos indivíduos da espécie *Oligosarcus jenynsii*, considerando apenas os machos, coletados durante o levantamento de ictiofauna do AHE Pai Querê.

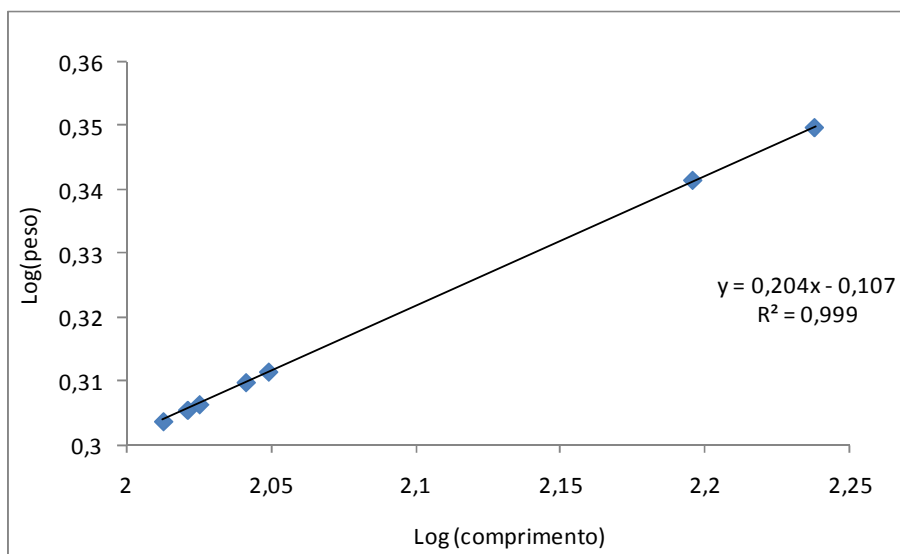


Ilustração 6-738. Relação peso comprimento dos indivíduos da espécie *Oligosarcus jenynsii*, considerando apenas as fêmeas, coletados durante o levantamento de ictiofauna do AHE Pai Querê.

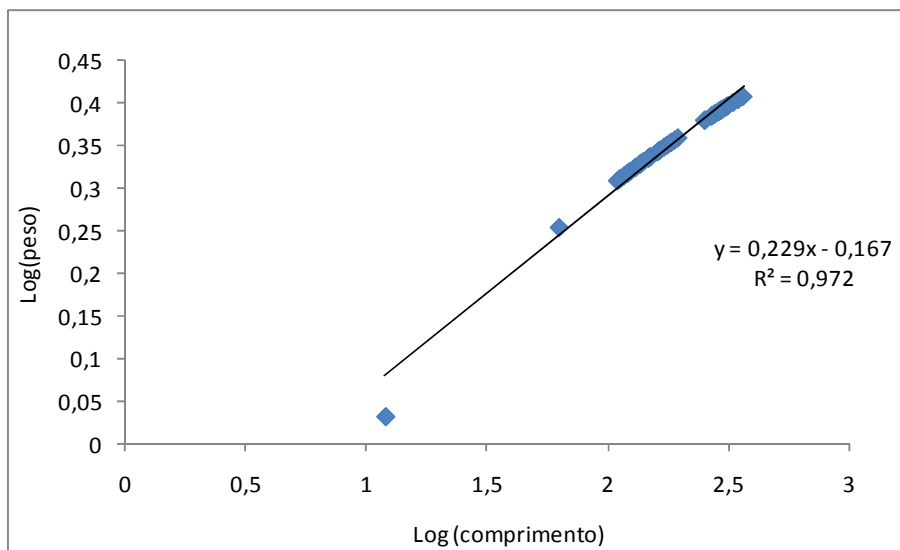


Ilustração 6-739. Relação peso comprimento dos indivíduos da espécie *Rhamdia quelen*, considerando machos e fêmeas, coletados durante o levantamento de ictiofauna do AHE Pai Querê.

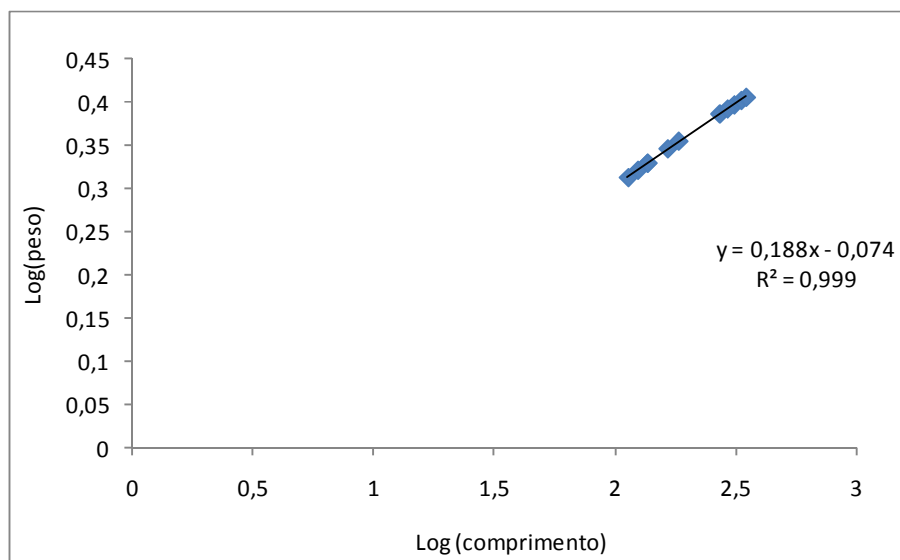


Ilustração 6-740. Relação peso comprimento dos indivíduos da espécie *Rhamdia quelen*, considerando apenas os machos, coletados durante o levantamento de ictiofauna do AHE Pai Querê.

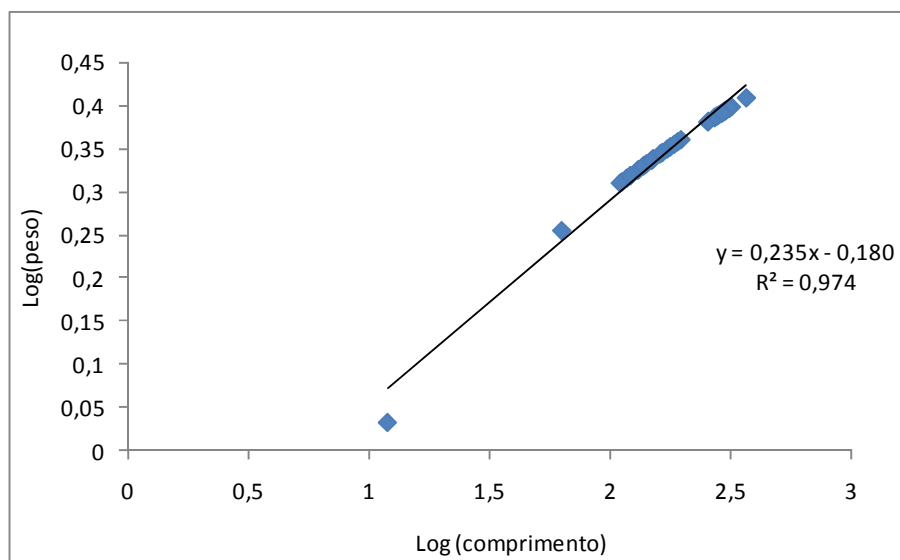


Ilustração 6-741. Relação peso comprimento dos indivíduos da espécie *Rhamdia quelen*, considerando apenas as fêmeas, coletados durante o levantamento de ictiofauna do AHE Pai Querê.

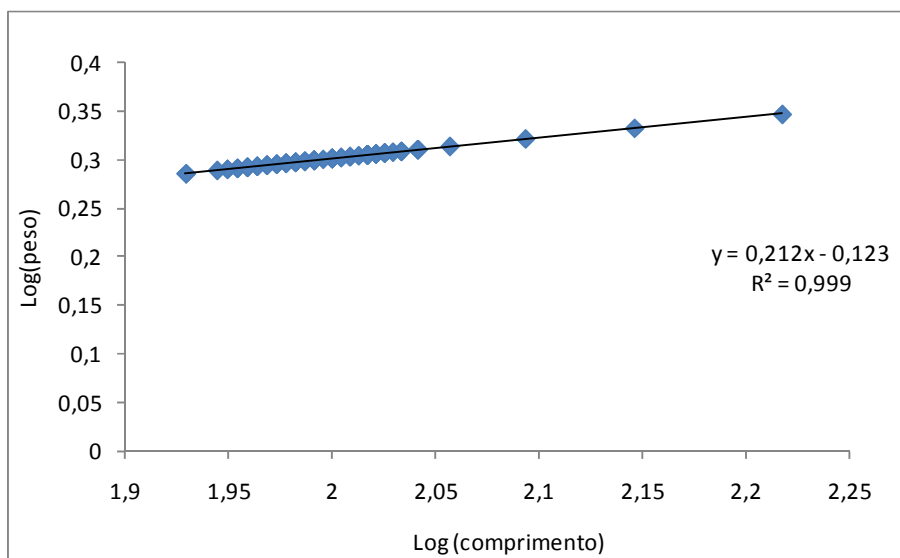


Ilustração 6-742. Relação peso comprimento dos indivíduos da espécie *Astyanax brachypterigium*, considerando machos e fêmeas, coletados durante o levantamento de ictiofauna do AHE Pai Querê.

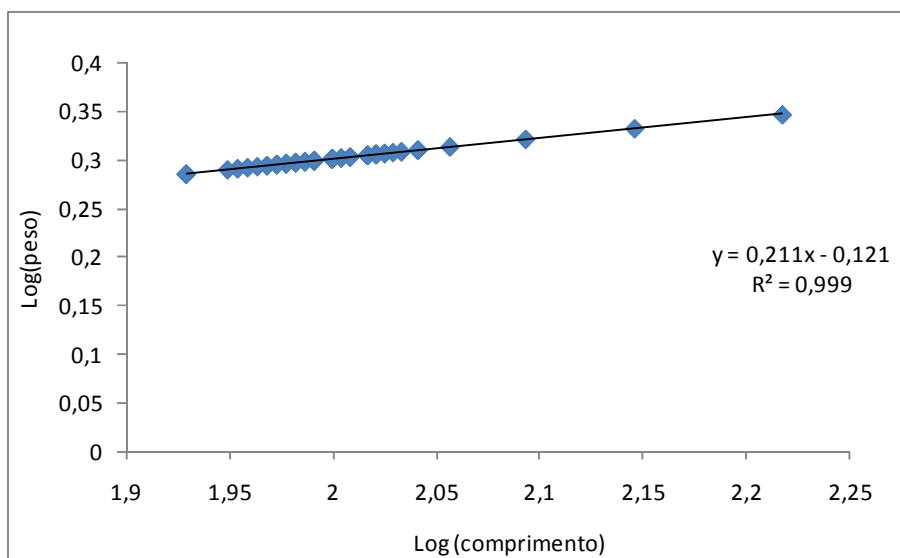


Ilustração 6-743. Relação peso comprimento dos indivíduos da espécie *Astyanax brachypterigium*, considerando apenas os machos, coletados durante o levantamento de ictiofauna do AHE Pai Querê.

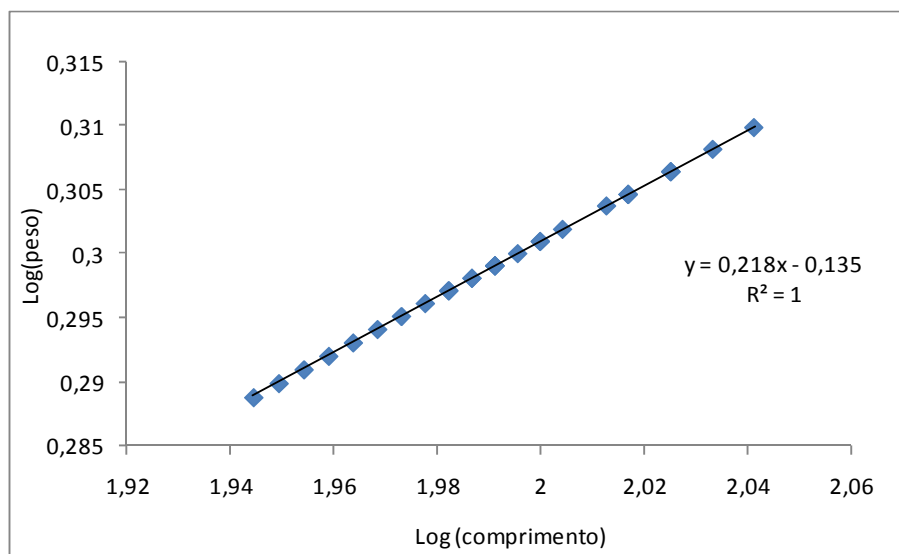


Ilustração 6-744. Relação peso comprimento dos indivíduos da espécie *Astyanax brachypterigium*, considerando apenas as fêmeas, coletados durante o levantamento de ictiofauna do AHE Pai Querê.

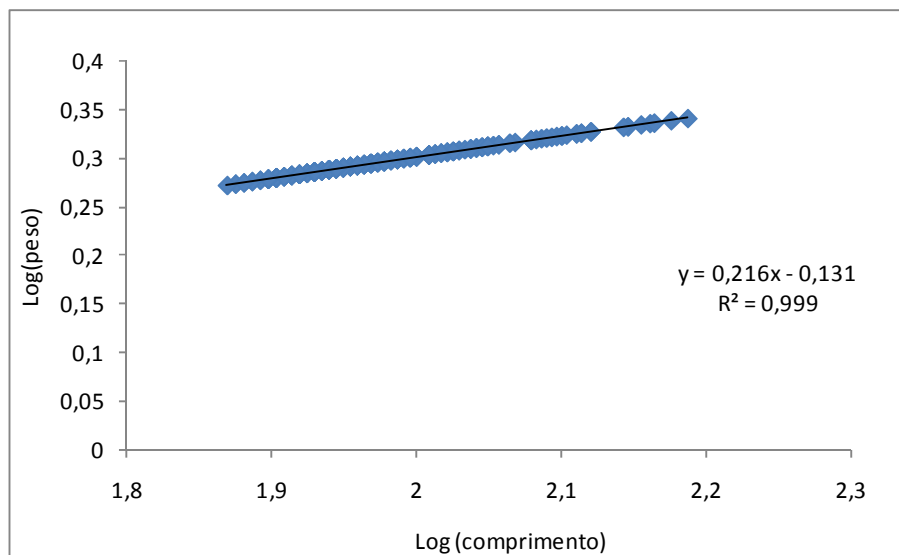


Ilustração 6-745. Relação peso comprimento dos indivíduos da espécie *Steindachnerina brevipinna*, considerando machos e fêmeas, coletados durante o levantamento de ictiofauna do AHE Pai Querê.

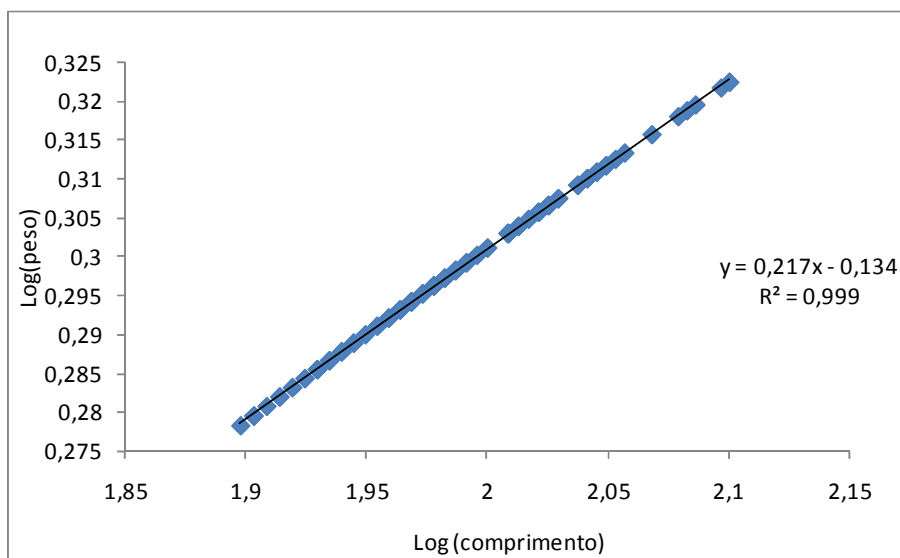


Ilustração 6-746. Relação peso comprimento dos indivíduos da espécie *Steindachnerina brevipinna*, considerando apenas os machos, coletados durante o levantamento de ictiofauna do AHE Pai Querê.

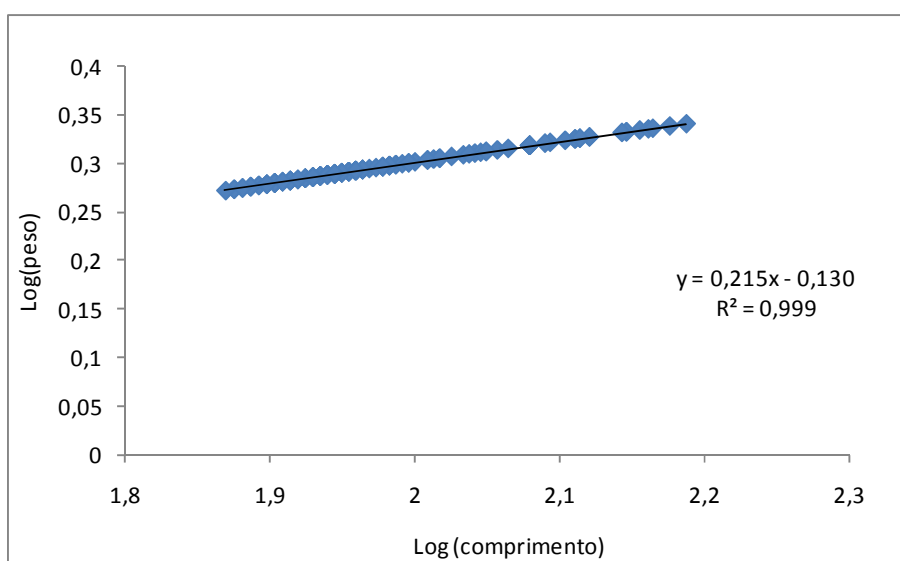


Ilustração 6-747. Relação peso comprimento dos indivíduos da espécie *Steindachnerina brevipinna*, considerando apenas as fêmeas, coletados durante o levantamento de ictiofauna do AHE Pai Querê.

B.5 Índices ecológicos

A análise temporal dos índices ecológicos da comunidade mostrou que a primeira campanha, realizada em abril, foi a que apresentou maior abundância de indivíduos e riqueza de espécies, com 768 espécimes e 33 espécies coletadas. A maior biomassa foi observada na terceira campanha, realizada em junho (Quadro 6-121). A quinta campanha, realizada nos meses de setembro e outubro, período de maior pluviosidade, apresentou a menor riqueza e biomassa.

Quadro 6-121. Relação dos indicadores ecológicos obtidos para comunidade ictiofaunística da área de influência do AHE Pai Querê por campanha.

Indicadores ecológicos	Abril	Maió	Junho	Julho/Agosto	Setembro/ Outubro
Riqueza	33	32	25	25	11
Abundância	768	772	659	396	461
Biomassa (g)	15018,7	28247,1	30156,1	16794,4	14865,7
Dominância (D)	0,141	0,201	0,156	0,145	0,161
Shannon (H')	2,61	2,20	2,29	2,40	1,99
Margalef (M)	4,82	4,66	3,70	4,01	1,63
Equitabilidade (J)	0,746	0,633	0,710	0,744	0,831

Os dados do Instituto Nacional de Meteorologia (INMP) de precipitação acumulada e do número de dias com chuva por mês, coletados na estação meteorológica de Campos Novos/SC, apresentam um aumento progressivo a partir do mês de junho (Ilustração 6-748). O pico de pluviosidade em 2009, medido até a primeira semana de dezembro, ocorreu no mês de setembro. A Ilustração 6-749 representa a vazão máxima média mensal para o período histórico de 1931 a 1998, e a mesma está de acordo com o comportamento da pluviosidade ao longo do ano.

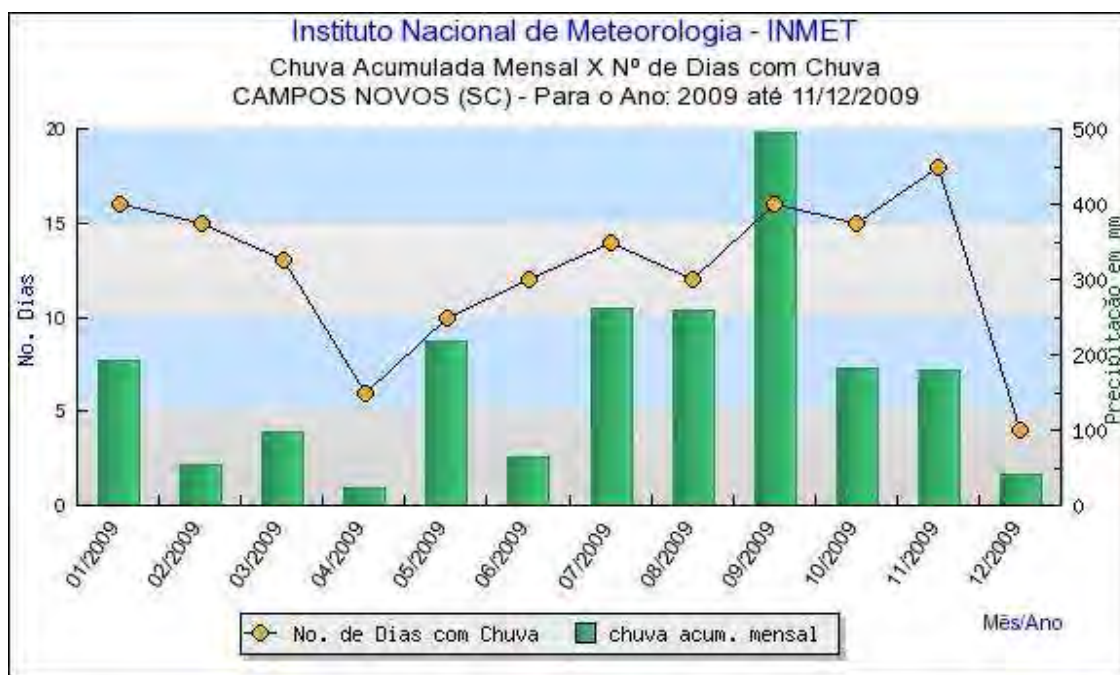


Ilustração 6-748. Dados de precipitação do Instituto Nacional de Meteorologia (INMP), coletados na estação meteorológica de campos novos (SC).

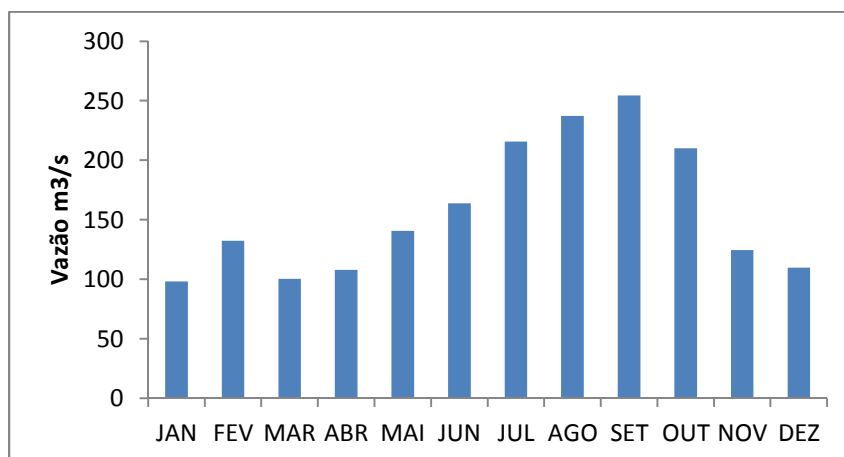


Ilustração 6-749. Vazão máxima média mensal observada no período histórico (1931 a 1998) no local do aproveitamento do AHE Pai Querê.

É possível observar na Ilustração 6-750 e Ilustração 6-751 que os maiores valores de riqueza e abundância ocorreram nos meses de seca (abril e maio), já a biomassa (Ilustração 6-752), apresentou seus maiores valores em maio e junho, durante a segunda e terceira campanha, respectivamente.

A diversidade de Shannon (Ilustração 6-754) e de Margalef (Ilustração 6-755) foi maior na primeira (abril) e menor na quinta campanha (setembro/outubro), assim como a riqueza de espécies. A equitabilidade (Ilustração 6-756) em geral foi alta, mostrando que a abundância foi bem distribuída entre as espécies. O menor índice de equitabilidade foi observado na segunda campanha, em maio. Este resultado se deve provavelmente a ocorrência em grande número de duas espécies, *Bryconamericus* sp. e *Crenicichla celidochilus*. De forma complementar, na segunda campanha obteve-se o maior valor de dominância (Ilustração 6-753), demonstrando a ocorrência de muitos indivíduos pertencentes a poucas espécies.

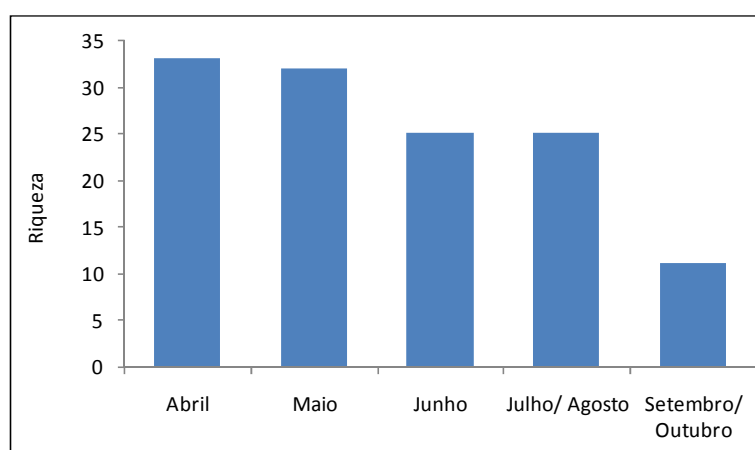


Ilustração 6-750. Variação temporal da Riqueza da comunidade ictiofaunística da área de influência do AHE Pai Querê.

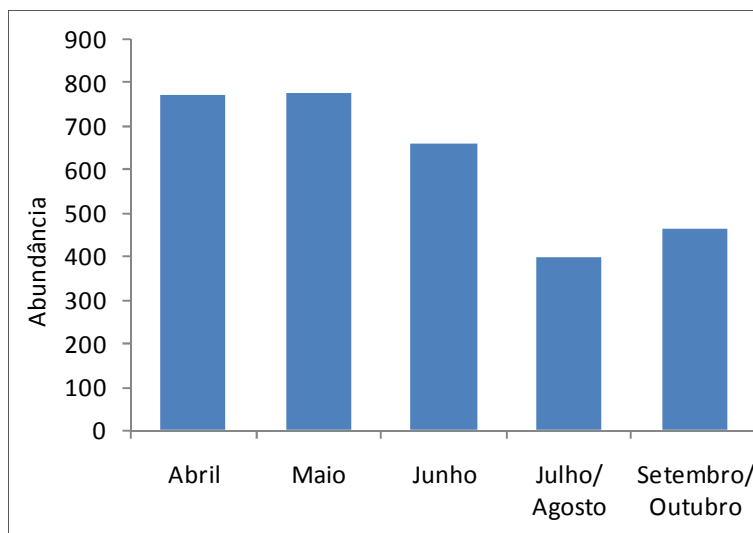


Ilustração 6-751. Variação temporal da Abundância da comunidade ictiofaunística da área de influência do AHE Pai Querê.

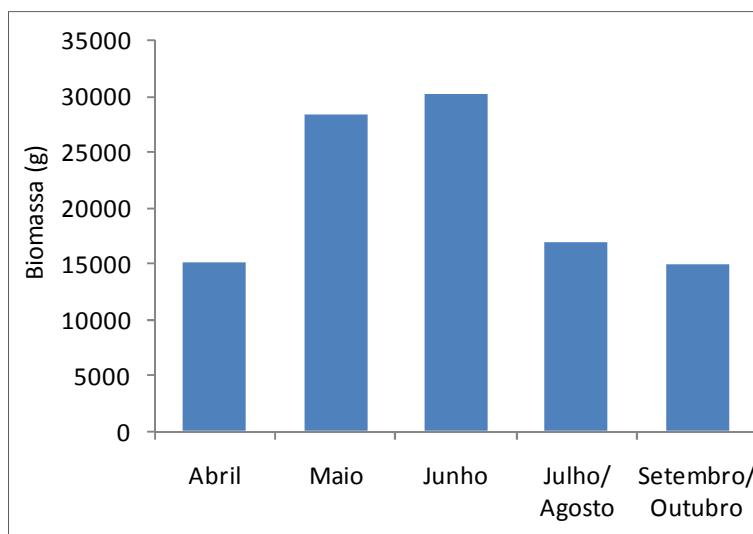


Ilustração 6-752. Variação temporal da Biomassa da comunidade ictiofaunística da área de influência do AHE Pai Querê.

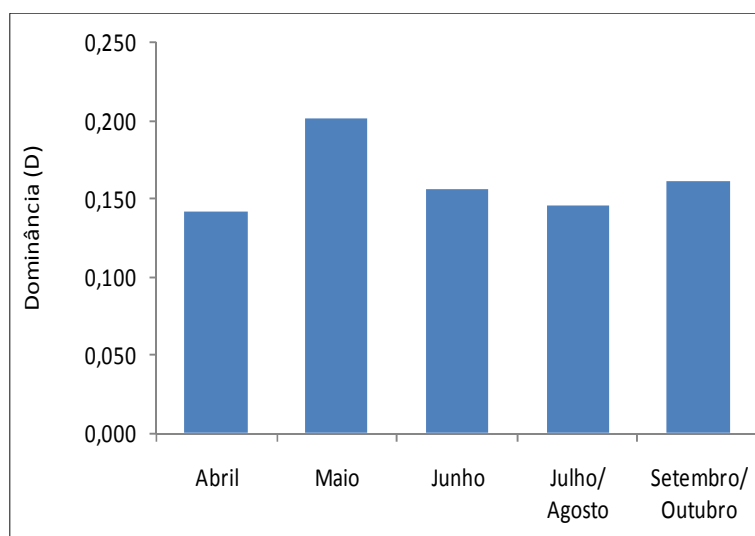


Ilustração 6-753. Variação temporal da Dominância da comunidade ictiofaunística da área de influência do AHE Pai Querê.

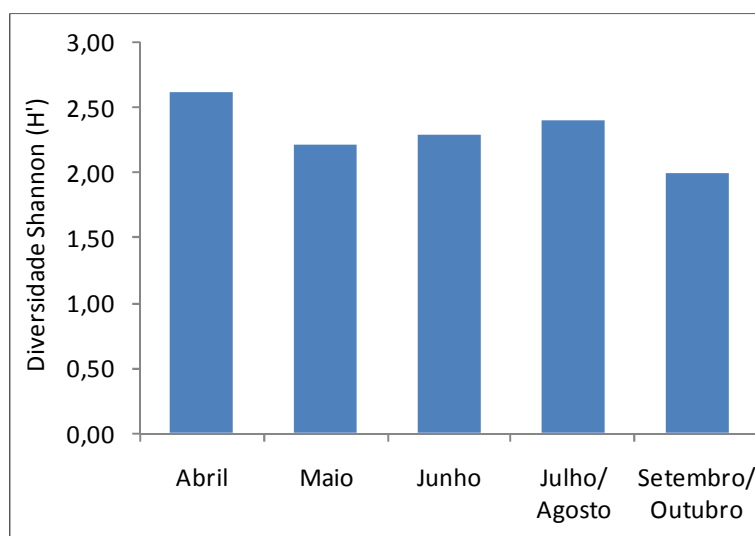


Ilustração 6-754. Variação temporal da Diversidade de Shannon da comunidade ictiofaunística da área de influência do AHE Pai Querê.

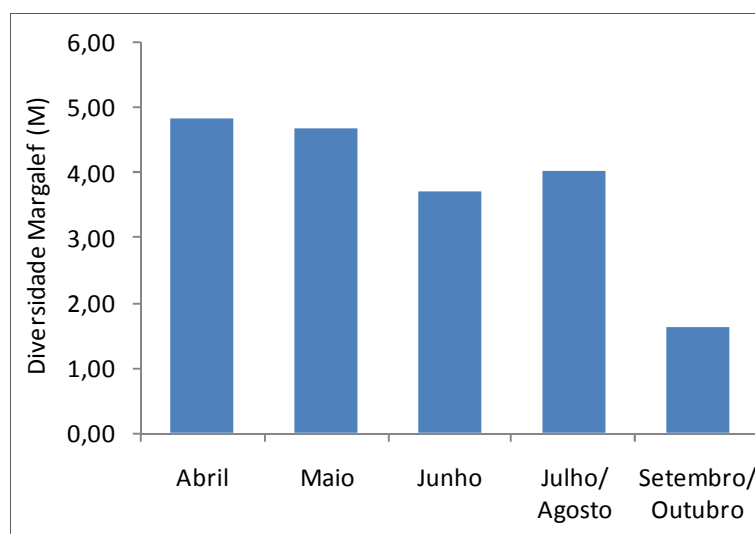


Ilustração 6-755. Variação temporal da Diversidade de Margalef da comunidade ictiofaunística da área de influência do AHE Pai Querê.

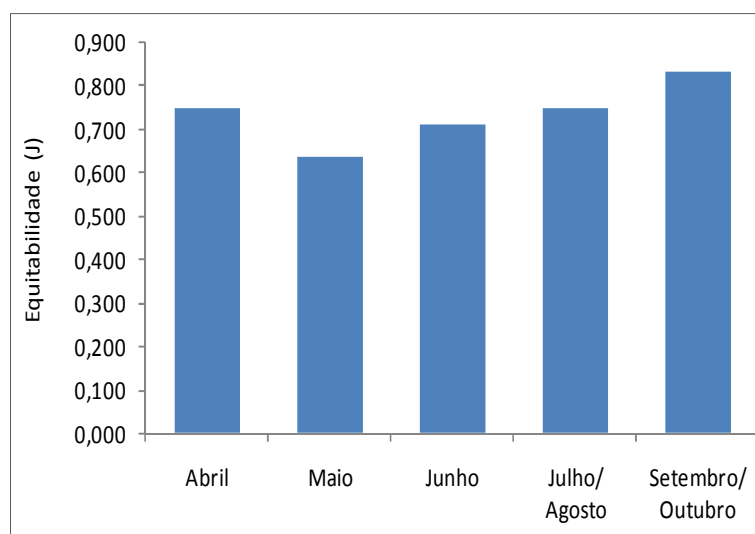


Ilustração 6-756. Variação temporal da Diversidade de Margalef e Equitabilidade da comunidade ictiofaunística da área de influência do AHE Pai Querê.

Em relação a distribuição do número de indivíduos de cada espécie no tempo, percebe-se que algumas espécies foram coletadas principalmente no período mais seco e outras no período mais chuvoso (Quadro 6-122).

Astyanax sp3, *Bryconamericus* sp., *Crenicichla celidochilus*, *Crenicichla igara*, *Hypobrycon* sp. e *Hypostomus regain*, por exemplo, foram coletados apenas nos meses de abril e maio. Já *Pareiorhaphis hystrix* e *Parapimelodus valencienses* foram coletados apenas no período de maior pluviosidade. Outras espécies como *Oligosarcus brevioris* e *Astyanax bimaculatus* apresentaram abundância bem distribuída ao longo do tempo.

Quadro 6-122. Abundância de indivíduos por espécie coletados na área de influência do AHE Pai Querê ao longo do tempo.

Espécie	Abril	Mai	Junho	Julho/Agosto	Setembro/Outubro
<i>Acestrorhynchus pantaneiro</i>	9	5	1	0	0
<i>Apareiodon affinis</i>	2	7	10	14	0
<i>Astyanax bimaculatus</i>	29	5	32	57	69
<i>Astyanax fasciatus</i>	26	2	5	36	22
<i>Astyanax brachypterigium</i>	26	4	199	121	60
<i>Astyanax</i> sp1	28	0	126	32	98
<i>Astyanax</i> sp2	26	0	60	10	39
<i>Astyanax</i> sp3	256	284	0	0	0
<i>Bryconamericus</i> sp.	38	63	0	0	0
<i>Crenicichla celidochilus</i>	13	4	0	0	0
<i>Crenicichla igara</i>	14	8	0	0	0
<i>Crenicichla jurubi</i>	6	2	7	2	0
<i>Crenicichla missioneira</i>	1	0	0	0	0
<i>Crenicichla tendybaguassu</i>	2	0	0	0	0
<i>Eigenmannia virescens</i>	1	1	0	0	0
<i>Hemiancistrus chlorosticus</i>	2	1	0	0	0
<i>Hemiancistrus fuliginosus</i>	10	4	0	0	0
<i>Hemipsilichthys</i> sp1	0	0	2	0	0
<i>Pareiorhaphis hystrix</i>	0	0	0	16	0
<i>Hoplias lacerdae</i>	4	2	0	0	0
<i>Hypobrycon</i> cf. <i>leptorhynchus</i>	0	44	0	0	0
<i>Hypobrycon</i> sp.	61	38	0	0	0
<i>Hypostomus commersonii</i>	4	2	5	2	0
<i>Hypostomus luteus</i>	2	8	2	0	0
<i>Hypostomus regani</i>	44	10	0	0	0
<i>Hypostomus</i> sp1	0	5	38	17	1
<i>Hypostomus</i> sp2	16	19	33	2	0
<i>Iheringichthys labrosus</i>	2	4	1	4	0
<i>Leporinus amae</i>	32	27	13	2	0
<i>Odontheistes</i> aff. <i>perugiae</i>	0	0	6	5	10
<i>Oligosarcus brevioris</i>	13	16	23	10	35
<i>Oligosarcus jenynsii</i>	7	1	4	5	11
<i>Parapimelodus valencienses</i>	0	0	0	4	0

Quadro 6-122. Abundância de indivíduos por espécie coletados na área de influência do AHE Pai Querê ao longo do tempo. (Continuação).

Espécie	Abril	Maió	Junho	Julho/Agosto	Setembro/Outubro
Pimelodella sp.	1	2	2	1	0
Pimelodus atrobrunneus	0	1	1	0	0
Pimelodus maculatus	0	4	0	2	0
Pogonopoma obscurum	0	0	1	0	0
Rhamdia quelen	15	8	19	5	3
Rineloricaria sp.	2	4	0	0	0
Rineloricaria sp1	1	0	2	2	0
Schizodon nasutus	10	14	6	6	0
Steindachneridion scriptum	0	0	0	1	0
Steindachnerina biornata	0	0	61	38	113
Steindachnerina brevipinna	65	173	0	2	0

O dendograma de agrupamento, gerado a partir do índice de similaridade Morisita-Horn com base na abundância de espécies por campanha, formou dois grupos distintos (Ilustração 6-757). Um formado pelos meses de seca (abril e maio) e outro pelos meses de maior pluviosidade (junho, julho/agosto e setembro/outubro).

No entanto, observando o grupo formado pelos meses chuvosos, a quinta campanha se destacou, realizada no início do período chuvoso quando a pluviosidade foi muito elevada em comparação com as outras campanhas.

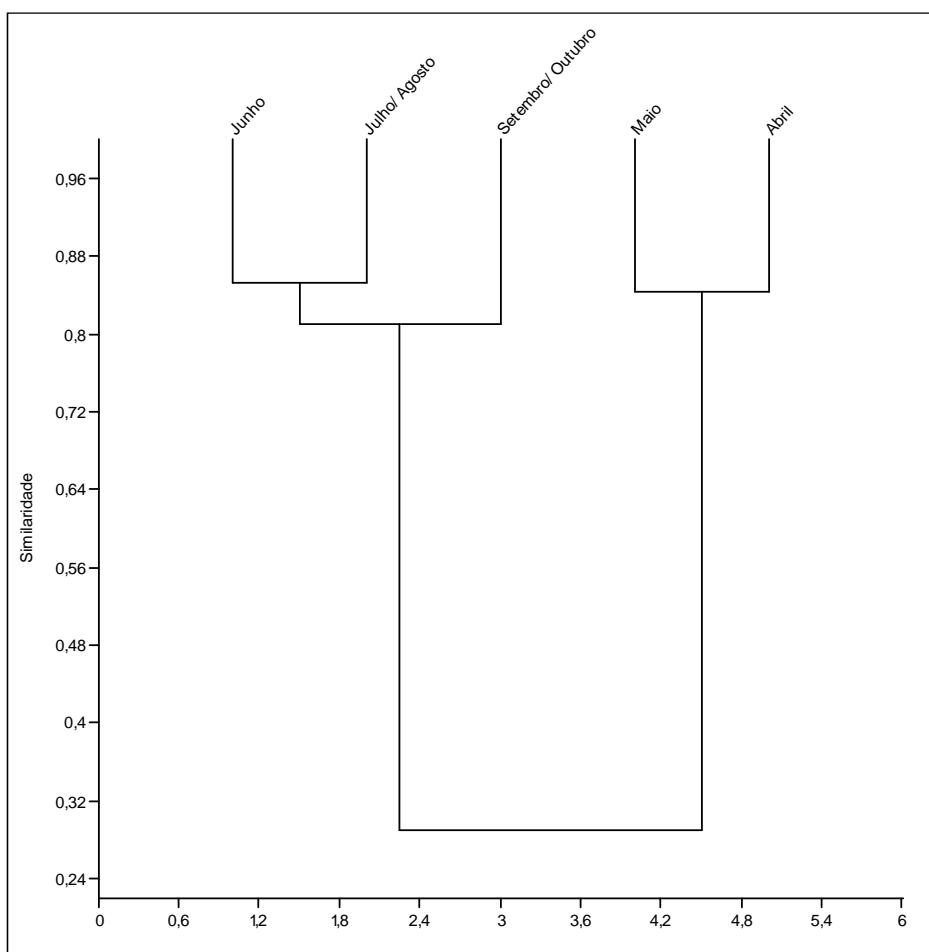


Ilustração 6-757. Dendrograma de análise de agrupamento utilizando o Índice de Similaridade de Morisita-Horn considerando a abundância de espécies coletadas na área de influência do AHE Pai Querê por campanha. Coeficiente cofenético=0,91.

O cálculo da frequência de ocorrência temporal mostrou que 23 espécies foram coletadas em pelo três das cinco campanhas realizadas, e 8 espécies ocorreram em apenas uma campanha. Vinte e três espécies tiveram frequência de ocorrência temporal considerada constante ($F > 50\%$), 13 foram acessórias ($50\% > F > 25\%$) e 8 foram acidentais ($F < 25\%$) (Quadro 6-123).

Quadro 6-123. Frequência de ocorrência temporal das espécies coletadas na área de influência do AHE Pai Querê.

Espécies	Freq. Ocorrência Temporal (%)	Classificação
<i>Astyanax bimaculatus</i>	100	Constante
<i>Astyanax fasciatus</i>	100	Constante
<i>Astyanax brachypterigium</i>	100	Constante
<i>Oligosarcus brevioris</i>	100	Constante
<i>Oligosarcus jenynsii</i>	100	Constante
<i>Rhamdia quelen</i>	100	Constante
<i>Apareiodon affinis</i>	80	Constante

Quadro 6-123. Frequência de ocorrência temporal das espécies coletadas na área de influência do AHE Pai Querê. (Continuação).

Espécies	Freq. Ocorrência Temporal (%)	Classificação
<i>Astyanax</i> sp1	80	Constante
<i>Astyanax</i> sp2	80	Constante
<i>Crenicichla jurubi</i>	80	Constante
<i>Hypostomus commersonii</i>	80	Constante
<i>Hypostomus</i> sp1	80	Constante
<i>Hypostomus</i> sp2	80	Constante
<i>Iheringichthys labrosus</i>	80	Constante
<i>Leporinus amae</i>	80	Constante
<i>Pimelodella</i> sp.	80	Constante
<i>Schizodon nasutus</i>	80	Constante
<i>Acestrorhynchus pantaneiro</i>	60	Constante
<i>Hypostomus luteus</i>	60	Constante
<i>Odonthestes</i> aff. <i>perugiae</i>	60	Constante
<i>Rineloricaria</i> sp1	60	Constante
<i>Steindachnerina biornata</i>	60	Constante
<i>Steindachnerina brevipinna</i>	60	Constante
<i>Astyanax</i> sp3	40	Acessórias
<i>Bryconamericus</i> sp	40	Acessórias
<i>Crenicichla celidochilus</i>	40	Acessórias
<i>Crenicichla igara</i>	40	Acessórias
<i>Hemiancistrus chlorosticus</i>	40	Acessórias
<i>Hemiancistrus fuliginosus</i>	40	Acessórias
<i>Hoplias lacerdae</i>	40	Acessórias
<i>Pimelodus atrobrunneus</i>	40	Acessórias
<i>Pimelodus maculatus</i>	40	Acessórias
<i>Rineloricaria</i> sp.	40	Acessórias
<i>Hypobrycon</i> sp.	40	Acessórias
<i>Hypostomus regani</i>	40	Acessórias
<i>Eigenmannia virescens</i>	40	Acessórias
<i>Crenicichla missioneira</i>	20	Acidentais
<i>Crenicichla tendybaguassu</i>	20	Acidentais
<i>Hemipsilichthys</i> sp1	20	Acidentais
<i>Pareiorhaphis hystrix</i>	20	Acidentais
<i>Hypobrycon</i> cf. <i>leptorhynchus</i>	20	Acidentais

Quadro 6-123. Frequência de ocorrência temporal das espécies coletadas na área de influência do AHE Pai Querê. (Continuação).

Espécies	Freq. Ocorrência Temporal (%)	Classificação
<i>Parapimelodus valencienses</i>	20	Acidentais
<i>Pogonopoma obscurum</i>	20	Acidentais
<i>Steindachneridion melanodermatum</i>	20	Acidentais

A análise espacial dos indicadores ecológicos da comunidade (Quadro 6-124) mostrou que os tributários, A18 (rio Lava-Tudo), A38 (rio Touros), A42 (rio Cerquinha) e A43 (rio Cerquinha) se diferenciam das unidades amostrais localizadas no rio Pelotas na maioria dos índices calculados.

A riqueza de espécies foi similar entre os pontos, sendo os pontos A10 e A11.2 as unidades amostrais que apresentaram a maior riqueza (29 espécies), e os pontos A38 e A43 que apresentaram os menores valores, com nove e 11 espécies, respectivamente.

A abundância variou entre 55 indivíduos no ponto A42 e 469 no ponto A10. O menor valor de biomassa também ocorreu na unidade amostral A42, que somou 4,2 kg, e a maior biomassa foi observada no ponto A11.2, que somou 15,9 kg.

O maior valor de dominância foi observado no ponto A38 devido a ocorrência de um grande número de indivíduos das espécies *Astyanax sp.2* e *Oligosarcus brevioris*. A unidade amostral A42 apresentou o menor valor de dominância, pois todas as espécies coletadas neste ponto ocorreram em baixo número de indivíduos.

As unidades amostrais que apresentaram altos valores de diversidade de Shannon e Margaleff foram, no geral, os pontos com alta riqueza de espécies e valores medianos de dominância e equitabilidade. A maior diversidade de Shannon foi observada na unidade amostral A3 e a menor no ponto A38. A diversidade de Margalef foi maior no ponto A11.2 e a menor na unidade A43. Estes pontos, A38 e A43, apresentaram os menores valores de diversidade considerando tanto o índice de Shannon quanto o de Margalef.

Quadro 6-124. Relação dos indicadores ecológicos obtidos para a comunidade ictiofaunística por unidade de amostragem da área de influência do AHE Pai Querê.

Indicadores ecológicos	Controle	A1	A3	A7	A8	A9	A10	A11
Riqueza	18	17	26	22	22	26	29	21
Abundância	127	115	274	114	112	400	469	118
Biomassa (g)	5409,2	9542,5	7684,5	4417,2	3269,6	11268,7	13837,	3222,6
Dominância (D)	0,200	0,118	0,118	0,160	0,186	0,177	0,154	0,127
Shannon (H')	2,06	2,41	2,57	2,40	2,28	2,23	2,42	2,46
Margalef (M)	3,51	3,37	4,45	4,43	4,45	4,17	4,55	4,19
Equitabilidade (J)	0,714	0,851	0,788	0,773	0,737	0,684	0,719	0,807

Quadro 6-124. Relação dos indicadores ecológicos obtidos para a comunidade ictiofaunística por unidade de amostragem da área de influência do AHE Pai Querê. (Continuação).

Indicadores ecológicos	A11.2	A12	A13	A18	A38	A42	A43
Riqueza	29	17	24	19	9	17	11
Abundância	310	189	243	184	81	55	265
Biomassa (g)	15878,4	4695,4	7269,0	6371,2	3035,9	2060,2	7120,6
Dominância (D)	0,117	0,176	0,192	0,129	0,314	0,091	0,250
Shannon (H')	2,55	2,18	2,20	2,37	1,51	2,55	1,67
Margalef (M)	4,88	3,05	4,19	3,45	1,82	3,99	1,79
Equitabilidade (J)	0,756	0,768	0,692	0,801	0,689	0,901	0,697

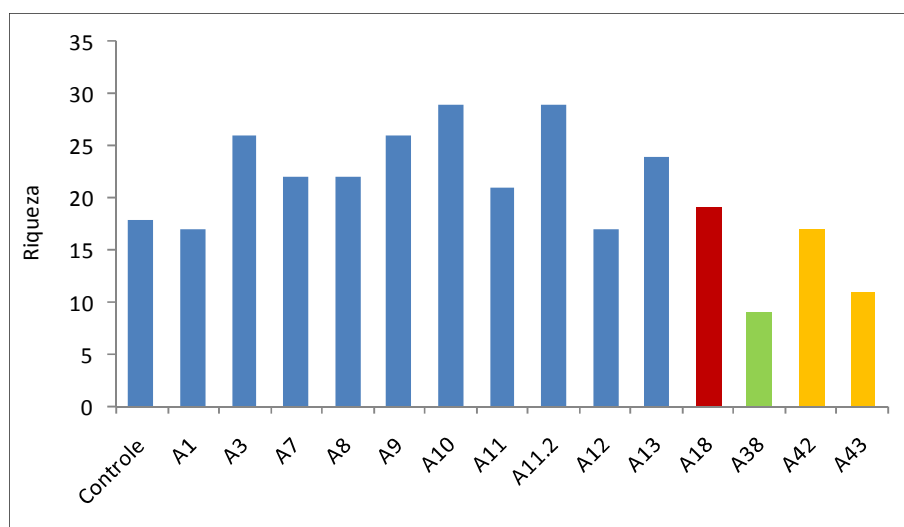


Ilustração 6-758. Variação espacial da Riqueza da comunidade ictiofaunística da área de influência do AHE Pai Querê.

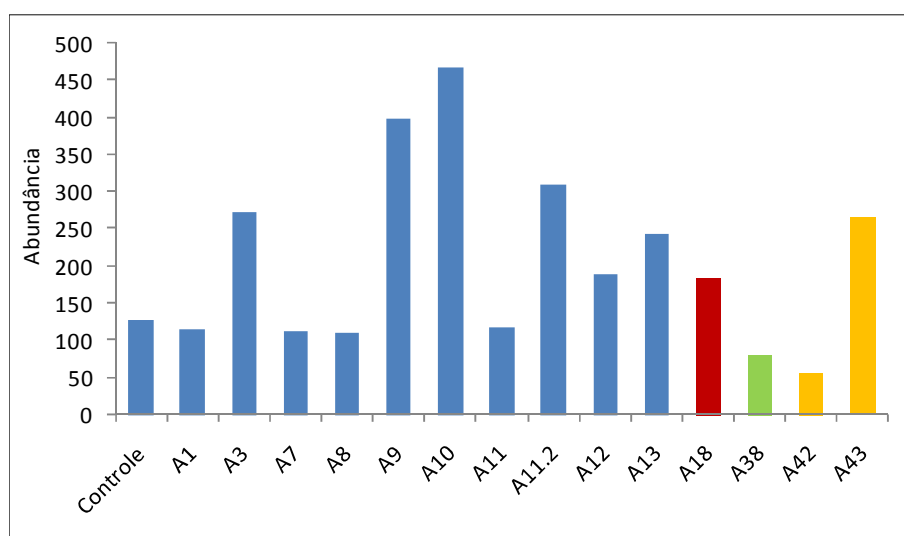


Ilustração 6-759. Variação espacial da Abundância da comunidade ictiofaunística da área de influência do AHE Pai Querê.

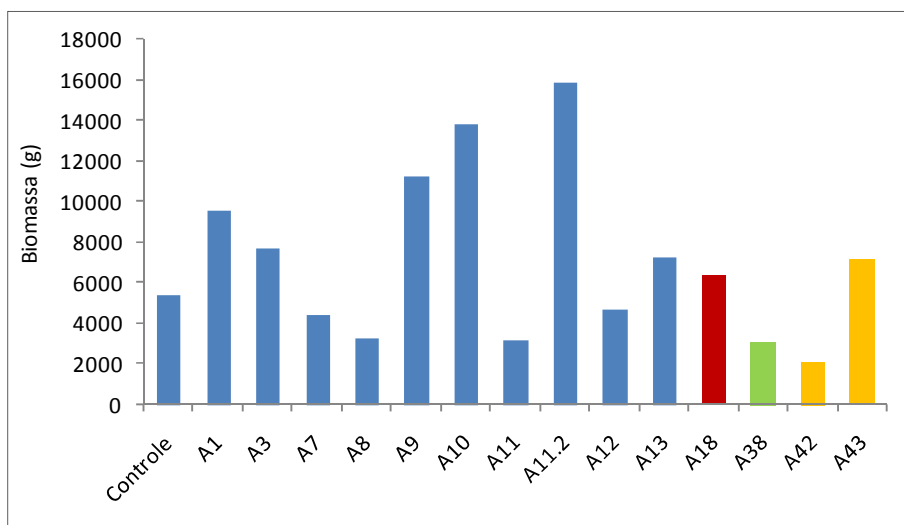


Ilustração 6-760. Variação espacial da Biomassa da comunidade ictiofaunística da área de influência do AHE Pai Querê.

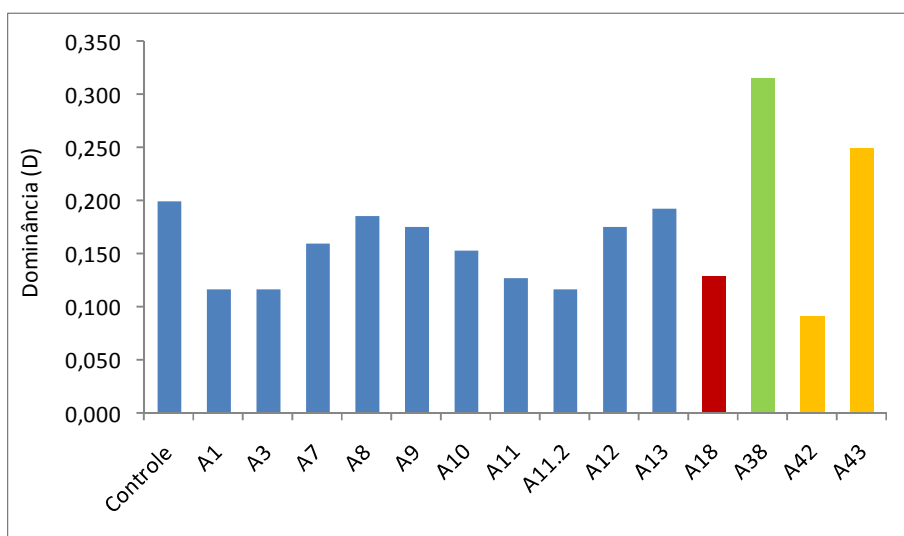


Ilustração 6-761. Variação espacial da Dominância da comunidade ictiofaunística da área de influência do AHE Pai Querê.

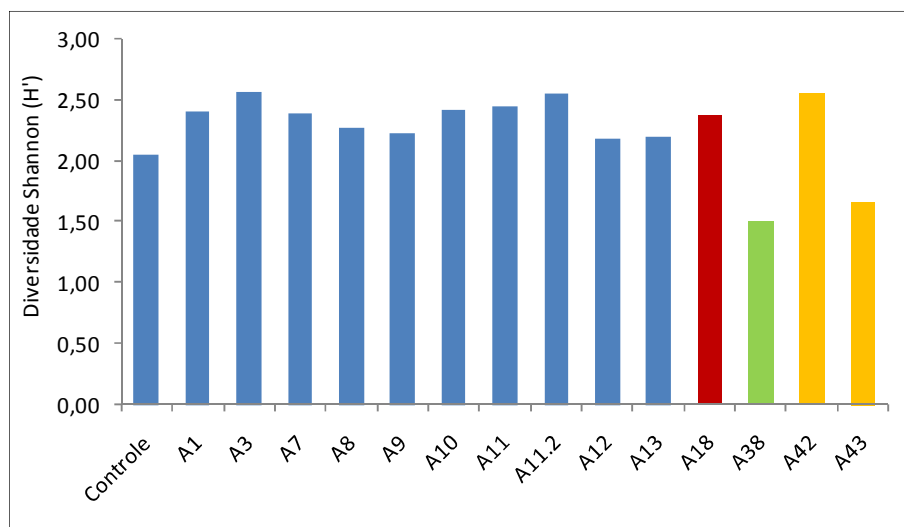


Ilustração 6-762. Variação espacial da Diversidade de Shannon da comunidade ictiofaunística da área de influência do AHE Pai Querê.

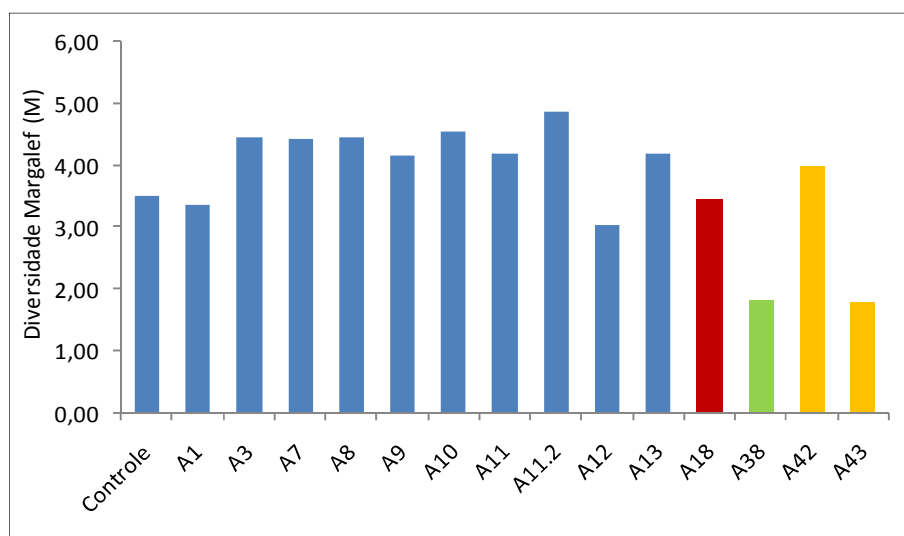


Ilustração 6-763. Variação espacial da Diversidade de Margalef da comunidade ictiofaunística da área de influência do AHE Pai Querê.

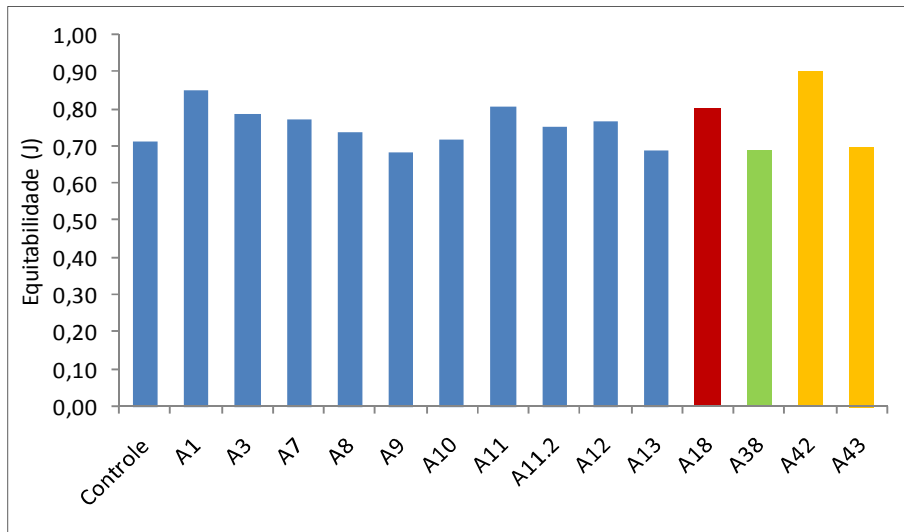


Ilustração 6-764. Variação espacial da Equitabilidade da comunidade ictiofaunística da área de influência do AHE Pai Querê.

A distribuição da abundância das espécies por unidade de amostragem (Quadro 6-125) demonstrou que a espécie mais abundante, *Astyanax brachypterigium*, foi coletada em grande número em quase todos os pontos, com exceção do A13, A38 e A42, que correspondem respectivamente à unidade amostral mais a montante no rio Pelotas e aos tributários rio Touros e rio Cerquinha.

As espécies *Crenicichla missioneira*, *Pogonopoma obscurum* e *Steindachneridion melanodermatum* ocorreram com apenas um indivíduo e exclusivamente nos pontos A10, no ponto controle e no A11.2, respectivamente.

Quadro 6-125. Abundância de indivíduos por espécie coletada, por unidade de amostragem na área de influência do AHE Pai Querê.

Espécie	Controle	A1	A3	A7	A8	A9	A10	A11	A11.	A12	A13	A18	A38	A42	A43
<i>Acestrorhynchus pantaneiro</i>	1	0	4	2	0	2	2	0	1	0	0	2	0	1	0
<i>Apareiodon affinis</i>	8	3	3	5	2	7	1	3	1	0	0	0	0	0	0
<i>Astyanax bimaculatus</i>	5	4	19	0	2	10	16	13	13	17	93	0	0	0	0
<i>Astyanax fasciatus</i>	0	0	21	0	1	9	7	2	28	16	7	0	0	0	0
<i>Astyanax brachypterigium</i>	37	26	41	17	22	55	42	11	56	24	4	41	0	4	30
<i>Astyanax sp1</i>	1	5	18	10	2	126	97	0	17	1	2	0	1	0	4
<i>Astyanax sp2</i>	0	0	24	0	0	11	9	4	2	3	19	27	15	6	15
<i>Astyanax sp3</i>	5	8	70	39	41	88	142	32	57	15	2	35	1	5	0
<i>Bryconamericus sp.</i>	0	18	7	4	7	14	3	9	13	6	11	3	0	6	0
<i>Crenicichla celidochilus</i>	0	0	1	2	1	3	3	2	2	1	0	2	0	0	0
<i>Crenicichla igara</i>	0	0	2	0	2	1	4	6	2	2	2	1	0	0	0
<i>Crenicichla jurubi</i>	0	2	0	1	0	0	6	1	5	0	0	2	0	0	0
<i>Crenicichla missioneira</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Crenicichla tendybaguassu</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Eigenmannia virescens</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Hemiancistrus chlorosticus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
<i>Hemiancistrus fuliginosus</i>	0	0	0	3	0	0	5	0	0	0	1	0	0	5	0
<i>Hemipsilichthys sp1</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Pareiorhaphis hystrix</i>	0	13	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hoplias lacerdae</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0	1	0	0	1	0
<i>Hypobrycon cf. leptorhynchus</i>	0	0	0	0	0	4	0	0	4	0	36	0	0	0	0
<i>Hypobrycon sp.</i>	0	0	5	3	2	5	8	2	0	6	22	5	5	8	28

Quadro 6-125. Abundância de indivíduos por espécie coletada, por unidade de amostragem na área de influência do AHE Pai Querê. (Continuação).

Espécie	Controle	A1	A3	A7	A8	A9	A10	A11	A11.	A12	A13	A18	A38	A42	A43
<i>Hypostomus commersonii</i>	0	2	0	4	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	4
<i>Hypostomus luteus</i>	0	0	1	0	2	3	4	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Hypostomus regani</i>	0	0	4	4	4	0	15	1	13	0	0	11	0	2	0
<i>Hypostomus sp1</i>	1	6	4	5	2	5	22	3	4	0	3	6	0	0	0
<i>Hypostomus sp2</i>	2	1	3	5	5	2	28	0	2	3	1	12	0	6	0
<i>Iheringichthys labrosus</i>	6	0	0	1	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
<i>Leporinus amae</i>	1	0	13	0	5	7	13	1	4	12	0	17	0	1	0
<i>Odonthestes aff. perugiae</i>	0	0	1	0	0	2	0	0	0	2	16	0	0	0	0
<i>Oligosarcus brevioris</i>	5	7	3	3	3	3	6	4	2	4	8	7	41	0	1
<i>Oligosarcus jenynsii</i>	1	1	5	1	0	0	4	4	0	0	0	2	10	0	0
<i>Parapimelodus valencienses</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	1	0
<i>Pimelodella sp.</i>	4	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
<i>Pimelodus atrobrunneus</i>	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pimelodus maculatus</i>	0	2	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Pogonopoma obscurum</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rhamdia quelen</i>	0	2	8	1	1	5	5	0	3	0	4	3	5	5	8
<i>Rineloricaria sp.</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2
<i>Rineloricaria sp1</i>	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Schizodon nasutus</i>	7	13	2	0	1	1	1	1	8	0	1	0	0	1	0
<i>Steindachneridion melanodermatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Steindachnerina biornata</i>	1	2	2	1	0	4	15	16	55	8	3	0	0	0	105
<i>Steindachnerina brevipinna</i>	40	0	11	1	0	29	6	1	7	68	3	6	0	1	67

O dendrograma de agrupamento gerado a partir do índice de similaridade Morisita-Horn com base na abundância de espécies por unidade de amostragem demonstrou que de forma geral os pontos foram bem similares entre si (Ilustração 6-765).

Percebe-se a formação de um grupo onde as unidades amostrais apresentam mais de 70% de similaridade, formado pelos pontos A3, A9, A10, A7, A8, A18, A11, A11.2.

As unidades de amostragem A13, A38 e A43 foram as que mais se destacaram, apresentando baixa similaridade entre si e com as outras unidades amostrais. Este resultado era esperado uma vez que estes pontos se diferenciaram dos demais quanto a composição de espécies e quanto a maioria dos índices ecológicos apresentados anteriormente.

Com exceção das unidades amostrais que mais se diferenciaram do conjunto, o restante dos pontos apresentou similaridade de aproximadamente 50%.

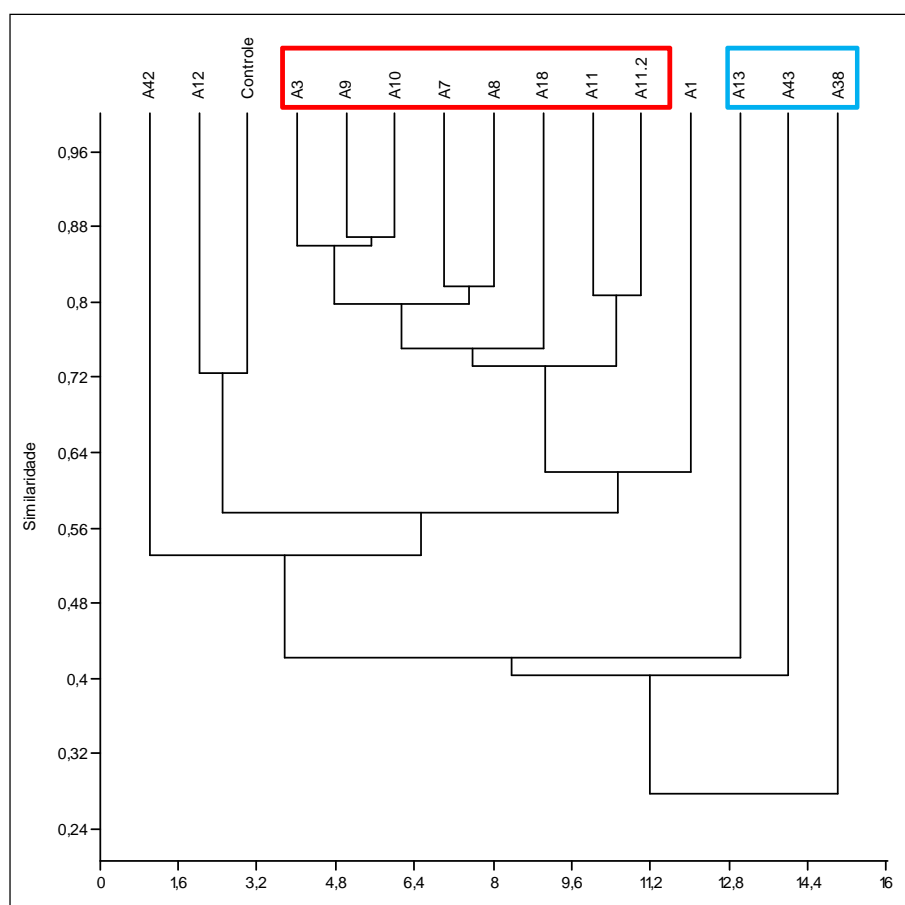


Ilustração 6-765. Dendrograma de análise de agrupamento utilizando o Índice de Similaridade Morisita-Horn considerando a abundância de espécies coletadas por unidade de amostragem na área de influência do AHE Pai Querê. Coeficiente cofenético=0,93. Em vermelho as unidades de amostragem com mais de 70% de similaridade e em azul os pontos com os menores valores de similaridades.

O cálculo da frequência de ocorrência espacial, que indica a proporção de pontos em que a espécie foi encontrada em relação ao total de unidades de amostragem, mostrou que apenas três espécies, *Astyanax brachypterigium*, *Astyanax* sp. 3 e *Oligosarcus breviores*, ocorreram em todas as unidades de amostragem. Treze espécies ocorrem entre um e três pontos. Vinte e duas espécies tiveram frequência de ocorrência considerada dominantes (>50%), oito espécies foram abundantes (50%>F>25%) e treze foram raras (F<25%) (Quadro 6-126).

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Quadro 6-126. Frequência de ocorrência espacial das espécies coletadas na área de influência do AHE Pai Querê.

Espécie	Freq. Ocorrência Espacial (%)	Classificação
<i>Astyanax brachypterigium</i>	100	Dominante
<i>Astyanax</i> sp3	100	Dominante
<i>Oligosarcus brevioris</i>	100	Dominante
<i>Astyanax</i> sp1	86	Dominante
<i>Bryconamericus</i> sp	86	Dominante
<i>Hypobrycon</i> sp	86	Dominante
<i>Hypostomus</i> sp2	86	Dominante
<i>Rhamdia quelen</i>	86	Dominante
<i>Steindachnerina brevipinna</i>	86	Dominante
<i>Astyanax</i> sp2	79	Dominante
<i>Hypostomus</i> sp1	79	Dominante
<i>Steindachnerina biornata</i>	79	Dominante
<i>Astyanax bimaculatus</i>	71	Dominante
<i>Leporinus amae</i>	71	Dominante
<i>Schizodon nasutus</i>	71	Dominante
<i>Apareiodon affinis</i>	64	Dominante
<i>Crenicichla celidochilus</i>	64	Dominante
<i>Crenicichla igara</i>	64	Dominante
<i>Acestrorhynchus pantaneiro</i>	57	Dominante
<i>Astyanax fasciatus</i>	57	Dominante
<i>Hypostomus regani</i>	57	Dominante
<i>Oligosarcus jenynsii</i>	57	Dominante
<i>Hypostomus luteus</i>	50	Abundante
<i>Crenicichla jurubi</i>	43	Abundante
<i>Hypostomus commersonii</i>	36	Abundante
<i>Pimelodus maculatus</i>	36	Abundante
<i>Rineloricaria</i> sp.	36	Abundante
<i>Hemiancistrus fuliginosus</i>	29	Abundante
<i>Hoplias lacerdae</i>	29	Abundante
<i>Iheringichthys labrosus</i>	29	Abundante
<i>Odonthestes</i> aff. <i>perugiae</i>	29	Abundante
<i>Hemiancistrus chlorosticus</i>	21	Rara
<i>Hypobrycon</i> cf. <i>leptorhynchus</i>	21	Rara
<i>Parapimelodus valencienses</i>	21	Rara
<i>Pimelodella</i> sp	21	Rara

Quadro 6-126. Frequência de ocorrência espacial das espécies coletadas na área de influência do AHE Pai Querê. (Continuação).

Espécie	Freq. Ocorrência Espacial (%)	Classificação
<i>Rineloricaria</i> sp1	21	Rara
<i>Crenicichla tendybaguassu</i>	14	Rara
<i>Eigenmannia virescens</i>	14	Rara
<i>Hemipsilichthys</i> sp1	14	Rara
<i>Pareiorhaphis hystrix</i>	14	Rara
<i>Pimelodus atrobrunneus</i>	14	Rara
<i>Crenicichla missioneira</i>	7	Rara
<i>Pogonopoma obscurum</i>	7	Rara
<i>Steindachneridion melanodermatum</i>	7	Rara

Em relação a abundância de indivíduos por espécie, considerando todos as unidades de amostragem, *Astyanax* sp3 foi a espécie mais abundante, com 540 indivíduos (Quadro 6-127; Ilustração 6-766). As espécies menos abundantes, com apenas um indivíduo cada foram *Crenicichla missioneira*, *Pogonopoma obscurum* e *Steindachneridion melanodermatum*. Oito espécies ocorreram com abundância maior que 100 indivíduos.

Quadro 6-127. Abundância de indivíduos por espécie coletados na área de influência do AHE Pai Querê.

Espécies	N
<i>Astyanax</i> sp3	540
<i>Astyanax brachypterigium</i>	410
<i>Astyanax</i> sp1	284
<i>Steindachnerina brevipinna</i>	240
<i>Steindachnerina biornata</i>	212
<i>Astyanax bimaculatus</i>	192
<i>Astyanax</i> sp2	135
<i>Bryconamericus</i> sp	101
<i>Hypobrycon</i> sp	99
<i>Oligosarcus brevioris</i>	97
<i>Astyanax fasciatus</i>	91
<i>Leporinus amae</i>	74
<i>Hypostomus</i> sp2	70
<i>Hypostomus</i> sp1	61
<i>Hypostomus regani</i>	54
<i>Rhamdia quelen</i>	50
<i>Hypobrycon</i> cf. <i>leptorhynchus</i>	44
<i>Schizodon nasutus</i>	36
<i>Apareiodon affinis</i>	33

**Quadro 6-127. Abundância de indivíduos por espécie coletados na área de influência do AHE Pai Querê.
(Continuação).**

Espécies	N
<i>Oligosarcus jenynsii</i>	28
<i>Crenicichla igara</i>	22
<i>Odonthestes aff. perugiae</i>	21
<i>Crenicichla celidochilus</i>	17
<i>Crenicichla jurubi</i>	17
<i>Pareiorhaphis hystrix</i>	16
<i>Acestrorhynchus pantaneiro</i>	15
<i>Hemiancistrus fuliginosus</i>	14
<i>Hypostomus commersonii</i>	13
<i>Hypostomus luteus</i>	12
<i>Iheringichthys labrosus</i>	11
<i>Hoplias lacerdae</i>	6
<i>Pimelodella</i> sp	6
<i>Pimelodus maculatus</i>	6
<i>Rineloricaria</i> sp	6
<i>Rineloricaria</i> sp1	5
<i>Parapimelodus valencienses</i>	4
<i>Hemiancistrus chlorosticus</i>	3
<i>Crenicichla tendybaguassu</i>	2
<i>Hemipsilichthys</i> sp1	2
<i>Pimelodus atrobrunneus</i>	2
<i>Eigenmannia virescens</i>	2
<i>Crenicichla missioneira</i>	1
<i>Pogonopoma obscurum</i>	1
<i>Steindachneridion melanodermatum</i>	1

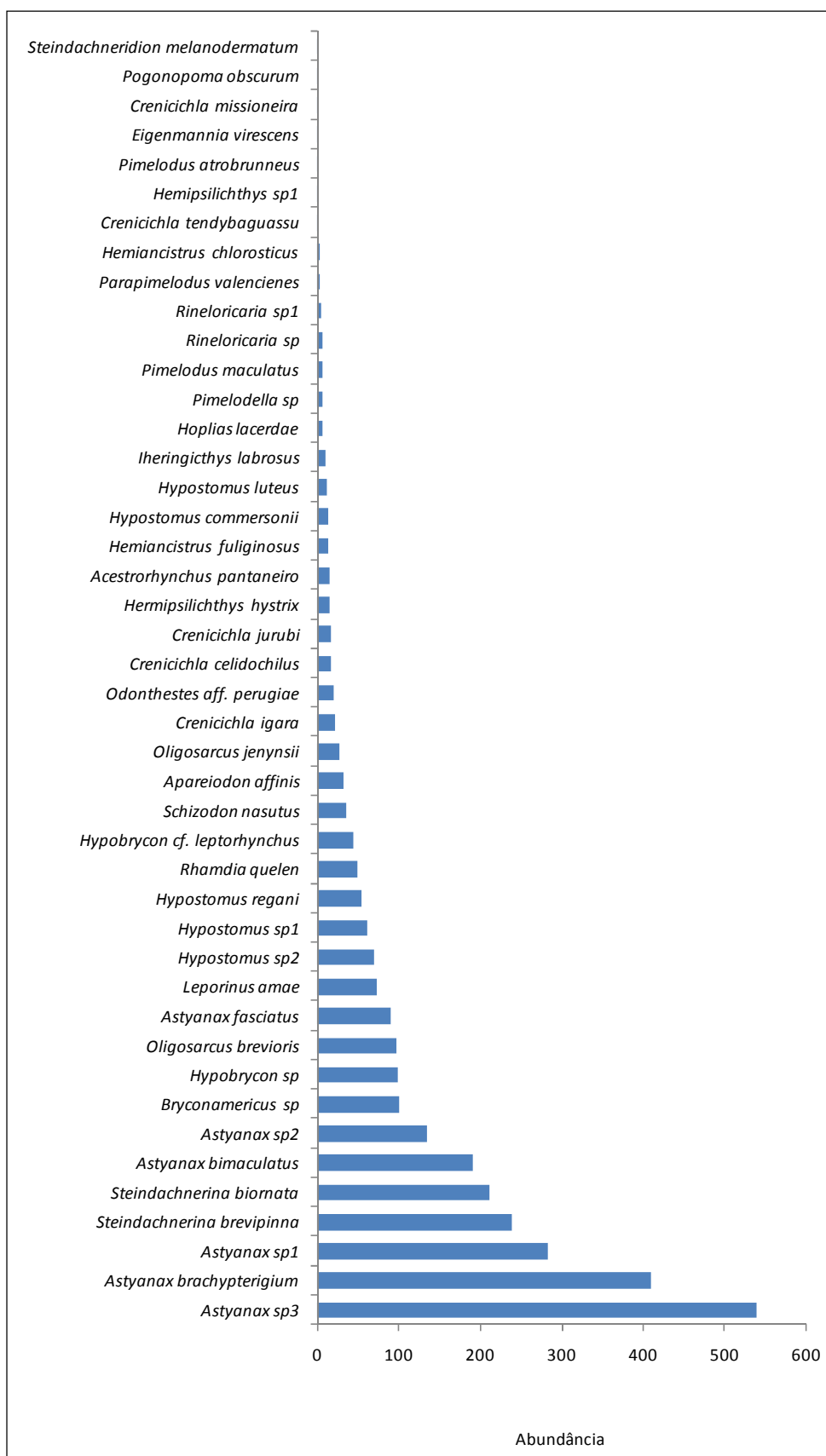


Ilustração 6-766. Abundância de indivíduos por espécie coletados na área de influência do AHE Pai Querê.

A abundância relativa das espécies, que demonstra a proporção de indivíduos de uma determinada espécie em relação a todos os espécimes coletados, mostrou que de forma geral as abundâncias foram bem distribuídas (Quadro 6-128 e Ilustração 6-767). A abundância relativa foi apresentada em conjunto para todos os apetrechos utilizados nas coletas devido ao baixo número de indivíduos coletados pela rede de mão e tarrafa. A proporção de espécimes coletados nestes apetrechos representa menos que 0,3 do total de indivíduos coletados.

Astyanax sp3 foi a espécie que mais se destacou das outras, sendo coletada em grandes proporções. Excetuando as primeiras nove espécies apresentadas no Quadro 6-128, todas as outras ocorreram com menos de 3,5% de abundância relativa.

Quadro 6-128. Abundância relativa das espécies coletadas na área de influência do AHE Pai Querê.

Espécies	Ab. relativa (%)
<i>Astyanax</i> sp3	17,67
<i>Astyanax brachypterigium</i>	13,42
<i>Astyanax</i> sp1	9,29
<i>Steindachnerina brevipinna</i>	7,85
<i>Steindachnerina biornata</i>	6,94
<i>Astyanax bimaculatus</i>	6,28
<i>Astyanax</i> sp2	4,42
<i>Bryconamericus</i> sp.	3,30
<i>Hypobrycon</i> sp.	3,24
<i>Oligosarcus brevioris</i>	3,17
<i>Astyanax fasciatus</i>	2,98
<i>Leporinus amae</i>	2,42
<i>Hypostomus</i> sp2	2,29
<i>Hypostomus</i> sp1	2,00
<i>Hypostomus regani</i>	1,77
<i>Rhamdia quelen</i>	1,64
<i>Hypobrycon</i> cf. <i>leptorhynchus</i>	1,44
<i>Schizodon nasutus</i>	1,18
<i>Apareiodon affinis</i>	1,08
<i>Oligosarcus jenynsii</i>	0,92
<i>Crenicichla igara</i>	0,72
<i>Odonthestes</i> aff. <i>perugiae</i>	0,69

Espécies	Ab. relativa (%)
<i>Crenicichla celidochilus</i>	0,56
<i>Crenicichla jurubi</i>	0,56
<i>Pareiorhaphis hystrix</i>	0,52
<i>Acestrorhynchus pantaneiro</i>	0,49
<i>Hemiancistrus fuliginosus</i>	0,46
<i>Hypostomus commersonii</i>	0,43
<i>Hypostomus luteus</i>	0,39
<i>Iheringichthys labrosus</i>	0,36
<i>Hoplias lacerdae</i>	0,20
<i>Pimelodella</i> sp.	0,20
<i>Pimelodus maculatus</i>	0,20
<i>Rineloricaria</i> sp.	0,20
<i>Rineloricaria</i> sp1	0,16
<i>Parapimelodus valenciennes</i>	0,13
<i>Hemiancistrus chlorosticus</i>	0,10
<i>Crenicichla tendybaguassu</i>	0,07
<i>Hemipsilichthys</i> sp1	0,07
<i>Pimelodus atrobrunneus</i>	0,07
<i>Eigenmannia virescens</i>	0,07
<i>Crenicichla missioneira</i>	0,03
<i>Pogonopoma obscurum</i>	0,03
<i>Steindachneridion melanodermatum</i>	0,03

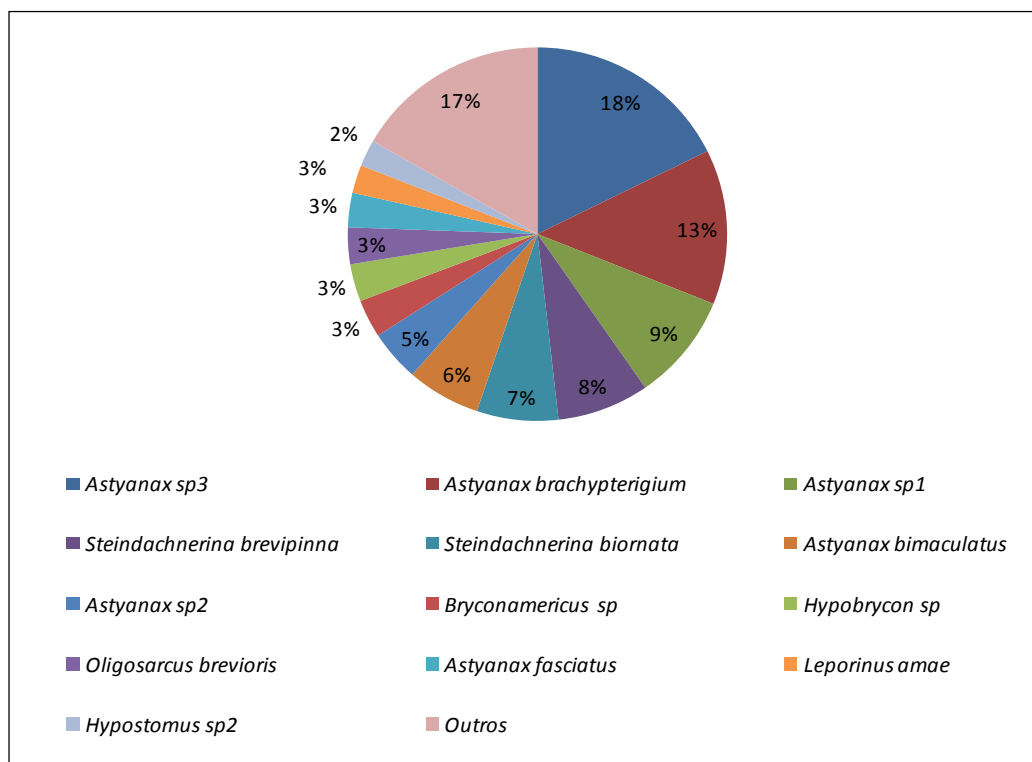


Ilustração 6-767. Abundância relativa das espécies coletadas na área de influência do AHE Pai Querê.

A abundância relativa das espécies por unidade amostral (Ilustração 6-768) mostrou que a distribuição foi muito similar entre os pontos A1 e A11.2, e em menor grau este conjunto se assimilou ao ponto A12 e ao ponto controle. Já a distribuição das espécies nos tributários e no ponto A13 foi um pouco diferente das demais e variável entre si.

Astyanax sp.3 e *Astyanax brachypterigium* se destacaram em todas as unidades de amostragem com alta proporção, reduzindo sua ocorrência apenas nos tributários Touros e Cerquinha (A38, A42 e A43). *Astyanax bimaculatus* se destacou no ponto A13 e *Steindachnerina biornata* no ponto A43 (rio Cerquinha).

A unidade amostral A42 (rio Cerquinha) foi a que se mostrou mais equilibrada, com proporções similares ao número de indivíduos coletados de cada espécie.

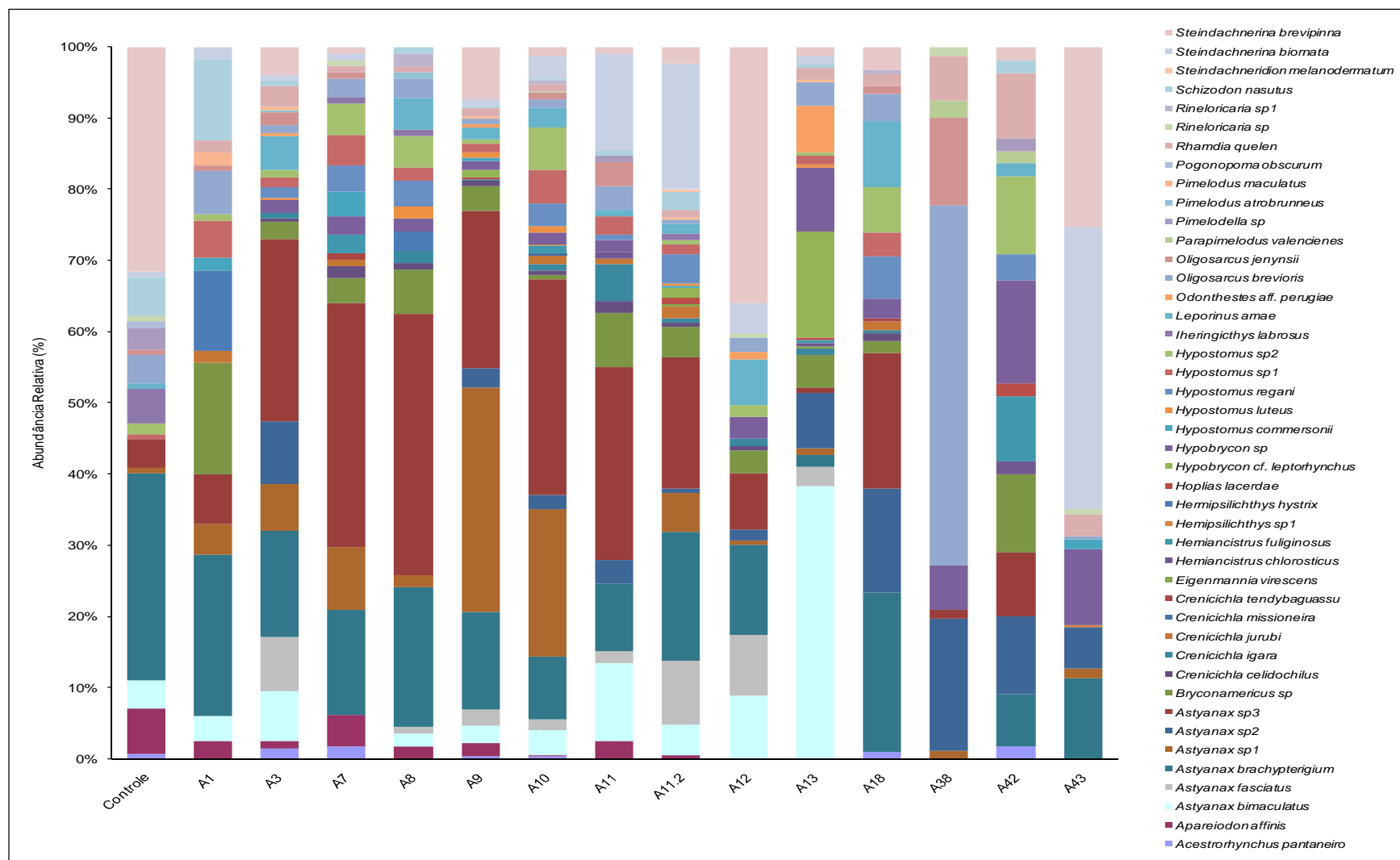


Ilustração 6-768. Abundância relativa das espécies coletadas por unidade de amostragem na área de influência do AHE Pai Querê.

O resultado do cálculo do Índice Ponderal de Dominância apresentou padrão similar à abundância de espécies, com algumas diferenças principalmente em relação às espécies de pequeno porte. Como por exemplo, *Astyanax* sp.1 que apesar da maior abundância em relação à *Steindachnerina biornata*, apresentou menor ID (Tabela 6-227 e Ilustração 6-769).

Astyanax sp.2 e *Bryconamericus* sp. tiveram a sétima e oitava maior abundância e o 12° e 13° ID. *Oligosarcus breviores* também apresentou menor ID em comparação com *Hypostomus* sp.2, que apresentou maior abundância.

Tabela 6-227. Índice Ponderal de Dominância (ID) das espécies coletadas na área de influência do AHE Pai Querê

Espécie	Ni	Pi	ID (%)
<i>Astyanax</i> sp3	540	7145,0	25,5957
<i>Astyanax brachypterigium</i>	410	6638,0	18,0548
<i>Steindachnerina biornata</i>	212	9579,3	13,4723
<i>Astyanax</i> sp1	284	4245,0	7,9978
<i>Steindachnerina brevipinna</i>	240	4195,5	6,6799
<i>Astyanax bimaculatus</i>	192	4297,4	5,4737
<i>Hypostomus</i> sp2	70	6675,2	3,0998
<i>Oligosarcus brevioris</i>	97	4690,2	3,0181
<i>Hypostomus</i> sp1	61	7243,1	2,9311
<i>Rhamdia quelen</i>	50	8670,9	2,8761
<i>Schizodon nasutus</i>	36	10470,5	2,5006
<i>Astyanax</i> sp2	135	2439,3	2,1845
<i>Bryconamericus</i> sp	101	1450,9	0,9721
<i>Leporinus amae</i>	74	1888,6	0,9272
<i>Astyanax fasciatus</i>	91	1293,5	0,7809
<i>Hypostomus regani</i>	54	1975,6	0,7077
<i>Hypobrycon</i> sp.	99	1020,8	0,6704
<i>Hypostomus commersonii</i>	13	6312,8	0,5444
<i>Hypostomus luteus</i>	12	3343,2	0,2661
<i>Oligosarcus jenynsii</i>	28	1344,1	0,2497
<i>Odonthestes aff. perugiae</i>	21	1553,6	0,2164
<i>Hypobrycon cf. leptorhynchus</i>	44	706,4	0,2062
<i>Apareiodon affinis</i>	33	734,5	0,1608
<i>Pimelodus maculatus</i>	6	1592,8	0,0634
<i>Acestrorhynchus pantaneiro</i>	15	632,9	0,0630
<i>Crenicichla jurubi</i>	17	501,2	0,0565
<i>Iheringichthys labrosus</i>	11	732,6	0,0535
<i>Crenicichla igara</i>	22	364,9	0,0533
<i>Pareiorhaphis hystrix</i>	16	396,5	0,0421

Tabela 6-227. Índice Ponderal de Dominância (ID) das espécies coletadas na área de influência do AHE Pai Querê (Continuação).

Espécie	Ni	Pi	ID (%)
<i>Crenicichla celidochilus</i>	17	250,2	0,0282
<i>Hoplias lacerdae</i>	6	502,0	0,0200
<i>Hemiancistrus fuliginosus</i>	14	108,7	0,0101
<i>Steindachneridion melanoderdatum</i>	1	1188,8	0,0079
<i>Pimelodella</i> sp	6	104,7	0,0042
<i>Pogonopoma obscurum</i>	1	410,5	0,0027
<i>Rineloricaria</i> sp	6	61,8	0,0025
<i>Parapimelodus valencienses</i>	4	52,8	0,0014
<i>Rineloricaria</i> sp1	5	41,3	0,0014
<i>Hemiancistrus chlorosticus</i>	3	42,1	0,0008
<i>Crenicichla tendybaguassu</i>	2	61,0	0,0008
<i>Pimelodus atrobrunneus</i>	2	59,3	0,0008
<i>Eigenmannia virescens</i>	2	37,7	0,0005
<i>Hemipsilichthys</i> sp1	2	27,0	0,0004
<i>Crenicichla missioneira</i>	1	53,0	0,0004

Legenda: Ni=abundância; Pi=biomassa(g).

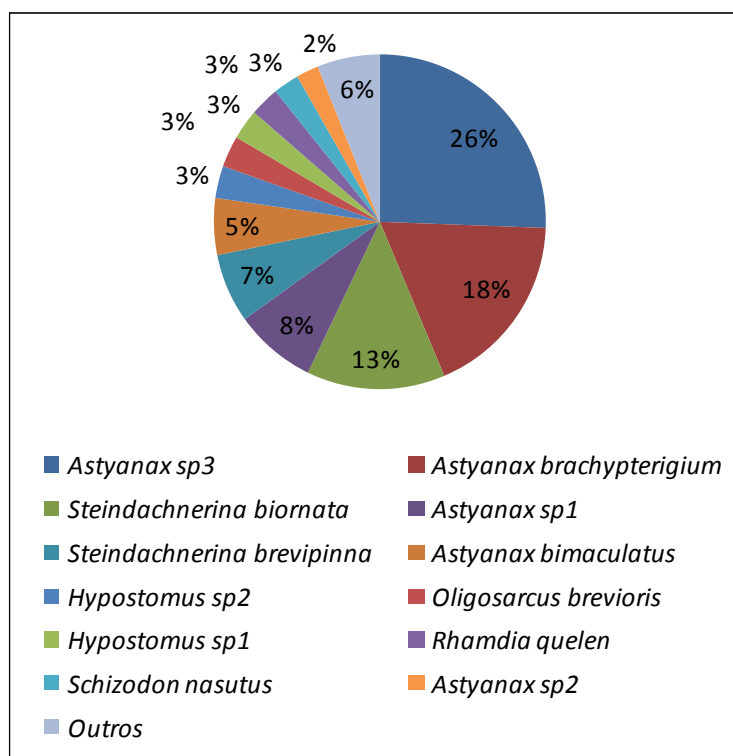


Ilustração 6-769. Índice Ponderal de Dominância (ID%) das espécies coletadas na área de influência do AHE Pai Querê.

B.6 Captura por unidade de esforço

O cálculo da abundância por unidade de esforço (CPUE_n) mostra que a maior CPUE observada foi para rede de espera de malha 15 mm entre nós adjacentes (Tabela 6-228). Resultado que corrobora com os dados dos índices ecológicos que apontaram o gênero *Astyanax* como o mais rico e mais abundante, uma vez que as espécies deste gênero são de pequeno porte. Percebe-se que quanto maior a malha da rede de espera menor a abundância por esforço de captura.

Os cascudos *Hypostomus regani*, *Hypostomus* sp.1, *Hypostomus* sp.2 foram coletados nas quatro malhas de rede de espera utilizadas, provavelmente devido suas características corporais que proporcionam sucesso de captura em rede de espera de todos os tamanhos independente do tamanho do indivíduo. As espécies *Schizodon nasutus* e *Rhamdia quelen* também foram capturados em todas as malhas de redes utilizadas provavelmente devido à amplitude de tamanho dos espécimes coletados.

A biomassa por esforço de captura (CPUE_b) seguiu padrão similar à abundância (Tabela 6-229). No entanto, para as malhas 20 e 40 mm a biomassa foi muito semelhante, o que não ocorreu com a abundância, demonstrando que a rede de espera de malha 40 mm capturou indivíduos grandes e pesados. Já a rede de espera de malha 60 mm capturou baixa biomassa, assim como para abundância, demonstrando a seletividade do coletor.

Tabela 6-228. Abundância por esforço de captura para cada malha entre nós adjacentes (em mm) das redes de espera utilizadas durante o levantamento da ictiofauna do AHE Pai Querê

Espécie	CPUE _n M15	CPUE _n M20	CPUE _n M40	CPUE _n M60
<i>Acestrorhynchus pantaneiro</i>	1,11	0,97	0,22	0,00
<i>Apareiodon affinis</i>	6,11	0,00	0,00	0,00
<i>Astyanax bimaculatus</i>	11,30	18,06	0,11	0,00
<i>Astyanax fasciatus</i>	13,33	2,64	0,00	0,00
<i>Astyanax brachypterigium</i>	69,07	5,14	0,00	0,00
<i>Astyanax</i> sp1	51,85	0,56	0,00	0,00
<i>Astyanax</i> sp2	14,81	7,64	0,00	0,00
<i>Astyanax</i> sp3	89,26	8,06	0,00	0,00
<i>Bryconamericus</i> sp.	13,15	4,17	0,00	0,00
<i>Crenicichla celidochilus</i>	2,41	0,56	0,00	0,00
<i>Crenicichla igara</i>	2,78	0,97	0,00	0,00
<i>Crenicichla jurubi</i>	1,48	0,56	0,56	0,00
<i>Crenicichla missioneira</i>	0,00	0,14	0,00	0,00
<i>Crenicichla tendybaguassu</i>	0,00	0,28	0,00	0,00
<i>Eigenmannia virescens</i>	0,37	0,00	0,00	0,00
<i>Hemiancistrus chlorosticus</i>	0,19	0,14	0,11	0,00
<i>Hemiancistrus fuliginosus</i>	0,74	1,39	0,00	0,00
<i>Hemipsilichthys</i> sp1	0,37	0,00	0,00	0,00
<i>Pareiorhaphis hystrix</i>	0,19	2,08	0,00	0,00
<i>Hoplias lacerdae</i>	0,00	0,14	0,33	0,08

Tabela 6-228. Abundância por esforço de captura para cada malha entre nós adjacentes (em mm) das redes de espera utilizadas durante o levantamento da ictiofauna do AHE Pai Querê (Continuação).

Espécie	CPUE _n M15	CPUE _n M20	CPUE _n M40	CPUE _n M60
<i>Hypobrycon cf. leptorhynchus</i>	6,67	1,11	0,00	0,00
<i>Hypobrycon</i> sp.	12,41	4,44	0,00	0,00
<i>Hypostomus commersonii</i>	0,00	0,28	0,22	0,71
<i>Hypostomus luteus</i>	0,00	0,00	1,11	0,16
<i>Hypostomus regani</i>	1,67	2,08	3,22	0,08
<i>Hypostomus</i> sp1	2,59	1,94	3,33	0,24
<i>Hypostomus</i> sp2	3,52	1,53	4,00	0,32
<i>Iheringichthys labrosus</i>	0,19	1,11	0,22	0,00
<i>Leporinus amae</i>	7,78	4,03	0,33	0,00
<i>Odonthestes aff. perugiae</i>	1,67	1,67	0,00	0,00
<i>Oligosarcus brevioris</i>	2,96	10,69	0,44	0,00
<i>Oligosarcus jenynsii</i>	2,59	1,67	0,22	0,00
<i>Parapimelodus valencienses</i>	0,74	0,00	0,00	0,00
<i>Pimelodella</i> sp.	0,93	0,14	0,00	0,00
<i>Pimelodus atrobrunneus</i>	0,19	0,14	0,00	0,00
<i>Pimelodus maculatus</i>	0,37	0,00	0,33	0,08
<i>Pogonopoma obscurum</i>	0,00	0,14	0,00	0,00
<i>Rhamdia quelen</i>	2,96	1,94	2,00	0,16
<i>Rineloricaria</i> sp.	0,74	0,28	0,00	0,00
<i>Rineloricaria</i> sp1	0,74	0,00	0,00	0,00
<i>Schizodon nasutus</i>	0,19	0,14	3,67	0,08
<i>Steindachneridion melanodermatum</i>	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Steindachnerina biornata</i>	24,07	11,39	0,00	0,00
<i>Steindachnerina brevipinna</i>	37,22	5,42	0,00	0,00
Média	8,83	2,35	0,46	0,05

Tabela 6-229. Biomassa por esforço de captura para cada malha entre nós adjacentes (em mm) das redes de espera utilizadas durante o levantamento da ictiofauna do AHE Pai Querê

Espécie	CPUE _b M15	CPUE _b M20	CPUE _b M40	CPUE _b M60
<i>Acestrorhynchus pantaneiro</i>	23,93	25,79	35,33	0,00
<i>Apareiodon affinis</i>	136,01	0,00	0,00	0,00
<i>Astyanax bimaculatus</i>	156,81	479,25	0,00	0,00
<i>Astyanax fasciatus</i>	166,80	54,56	0,00	0,00
<i>Astyanax brachypterigium</i>	1051,24	133,51	0,00	0,00
<i>Astyanax</i> sp1	774,94	8,38	0,00	0,00
<i>Astyanax</i> sp2	197,94	190,33	0,00	0,00

Tabela 6-229. Biomassa por esforço de captura para cada malha entre nós adjacentes (em mm) das redes de espera utilizadas durante o levantamento da ictiofauna do AHE Pai Querê (Continuação).

Espécie	CPUEb M15	CPUEb M20	CPUEb M40	CPUEb M60
<i>Astyanax</i> sp3	1076,76	184,79	0,00	0,00
<i>Bryconamericus</i> sp.	119,39	111,97	0,00	0,00
<i>Crenicichla celidochilus</i>	19,22	20,33	0,00	0,00
<i>Crenicichla igara</i>	41,31	19,69	0,00	0,00
<i>Crenicichla jurubi</i>	28,89	16,78	24,93	0,00
<i>Crenicichla missioneira</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Crenicichla tendybaguassu</i>	0,00	8,47	0,00	0,00
<i>Eigenmannia virescens</i>	6,98	0,00	0,00	0,00
<i>Hemiancistrus chlorosticus</i>	0,00	5,85	0,00	0,00
<i>Hemiancistrus fuliginosus</i>	6,41	10,29	0,00	0,00
<i>Hemipsilichthys</i> sp1	5,00	0,00	0,00	0,00
<i>Pareiorhaphis hystrix</i>	1,80	53,72	0,00	0,00
<i>Hoplias lacerdae</i>	0,00	11,72	46,33	0,00
<i>Hypobrycon cf. leptorhynchus</i>	98,85	23,97	0,00	0,00
<i>Hypobrycon</i> sp.	79,74	81,97	0,00	0,00
<i>Hypostomus commersonii</i>	0,00	9,68	33,37	471,65
<i>Hypostomus luteus</i>	0,00	0,00	294,79	54,77
<i>Hypostomus regani</i>	75,37	83,76	107,28	0,00
<i>Hypostomus</i> sp1	150,37	76,72	612,37	29,16
<i>Hypostomus</i> sp2	296,04	59,57	465,74	36,19
<i>Iheringichthys labrosus</i>	2,91	48,40	40,93	0,00
<i>Leporinus amae</i>	208,03	89,81	13,19	0,00
<i>Odonthestes aff. perugiae</i>	134,87	114,63	0,00	0,00
<i>Oligosarcus brevioris</i>	117,98	419,66	114,61	0,00
<i>Oligosarcus jenynsii</i>	80,30	58,08	54,70	0,00
<i>Parapimelodus valencienses</i>	9,78	0,00	0,00	0,00
<i>Pimelodella</i> sp.	12,70	5,01	0,00	0,00
<i>Pimelodus atrobrunneus</i>	4,37	4,96	0,00	0,00
<i>Pimelodus maculatus</i>	40,46	0,00	117,97	24,81
<i>Pogonopoma obscurum</i>	0,00	57,01	0,00	0,00
<i>Rhamdia quelen</i>	198,69	109,49	634,40	87,31
<i>Rineloricaria</i> sp.	6,70	3,56	0,00	0,00
<i>Rineloricaria</i> sp1	7,57	0,00	0,00	0,00
<i>Schizodon nasutus</i>	13,02	36,51	1076,98	35,28
<i>Steindachneridion melanodermatum</i>	0,00	0,00	0,00	94,35

Tabela 6-229. Biomassa por esforço de captura para cada malha entre nós adjacentes (em mm) das redes de espera utilizadas durante o levantamento da ictiofauna do AHE Pai Querê (Continuação).

Espécie	CPUEb M15	CPUEb M20	CPUEb M40	CPUEb M60
<i>Steindachnerina biornata</i>	493,43	960,39	0,00	0,00
<i>Steindachnerina brevipinna</i>	482,13	221,12	0,00	0,00
Média	143,79	86,36	83,48	18,94

A CPUEn das diferentes malhas entre nós adjacentes por unidade de amostragem mostrou que os pontos A3, A9, A10, A11.2, A12 e A43 se destacaram na captura de indivíduos na rede de malha 15 mm (Tabela 6-230 e Ilustração 6-770). A captura nos mesmos pontos para rede de malha 20 mm também foi alta. Já o ponto A13 se destacou principalmente na captura nas redes de malha 20 mm.

Os menores valores para rede de malha 60 mm foram observados nos tributários (A18, A38, A42 e A43). Nenhuma unidade amostral se destacou em relação à captura neste tamanho de malha, sendo os valores baixos ou nulos em todos os pontos de coleta.

Em relação a CPUEb verificou-se que nas redes de espera de malha 15 mm foi coletado grande biomassa de peixe em alguns pontos, como por exemplo nas unidades de amostragem A9 e A10, nas quais foram capturados 5,8 e 6,0 kg de peixe (Tabela 6-231 e Ilustração 6-771). Para as rede de malha de 40 mm foram coletados mais de 4,0 kg de peixe em 3 pontos, A1, A10 e A11.2, o que contribui para alta biomassa encontrada para esta malha.

A CPUEb para redes de espera de malha 20mm se destacou nas unidades de amostragem A11.2 e A13, superando a biomassa coletada em todas as outras malhas utilizadas.

Ao comparar os valores de CPUE e os valores brutos tanto de biomassa quanto abundância verificou-se a equivalência entre os mesmo uma vez que as amostragens foram padronizadas em todos os pontos.

Tabela 6-230. Abundância por esforço de captura por unidade de amostragem para cada malha entre nós adjacentes (em mm) das redes de espera utilizadas durante o levantamento da ictiofauna do AHE Pai Querê

Unidade de Amostragem	M15(n)	CPUEn M15	M20(n)	CPUEn M20	M40(n)	CPUEn M40	M60(n)	CPUEn M60
Controle	98	18,15	19	2,64	10	1,11	0	0,00
A1	49	9,07	48	6,67	14	1,56	4	0,32
A3	205	37,96	55	7,64	14	1,56	0	0,00
A7	89	16,48	12	1,67	9	1,00	4	0,32
A8	88	16,30	12	1,67	8	0,89	4	0,32
A9	361	66,85	24	3,33	14	1,56	1	0,08
A10	371	68,70	53	7,36	43	4,78	2	0,16
A11	41	7,59	74	10,28	2	0,22	1	0,08
A11.2	203	37,59	74	10,28	29	3,22	4	0,32
A12	139	25,74	47	6,53	2	0,22	1	0,08
A13	99	18,33	137	19,03	6	0,67	0	0,00
A18	103	19,07	60	8,33	19	2,11	1	0,08

Tabela 6-230. Abundância por esforço de captura por unidade de amostragem para cada malha entre nós adjacentes (em mm) das redes de espera utilizadas durante o levantamento da ictiofauna do AHE Pai Querê (Continuação).

Unidade de Amostragem	M15(n)	CPUE n M15	M20(n)	CPUE n M20	M40(n)	CPUE n M40	M60(n)	CPUE n M60
A38	18	3,33	59	8,19	4	0,44	0	0,00
A42	24	4,44	26	3,61	5	0,56	0	0,00
A43	211	39,07	46	6,39	5	0,56	3	0,24

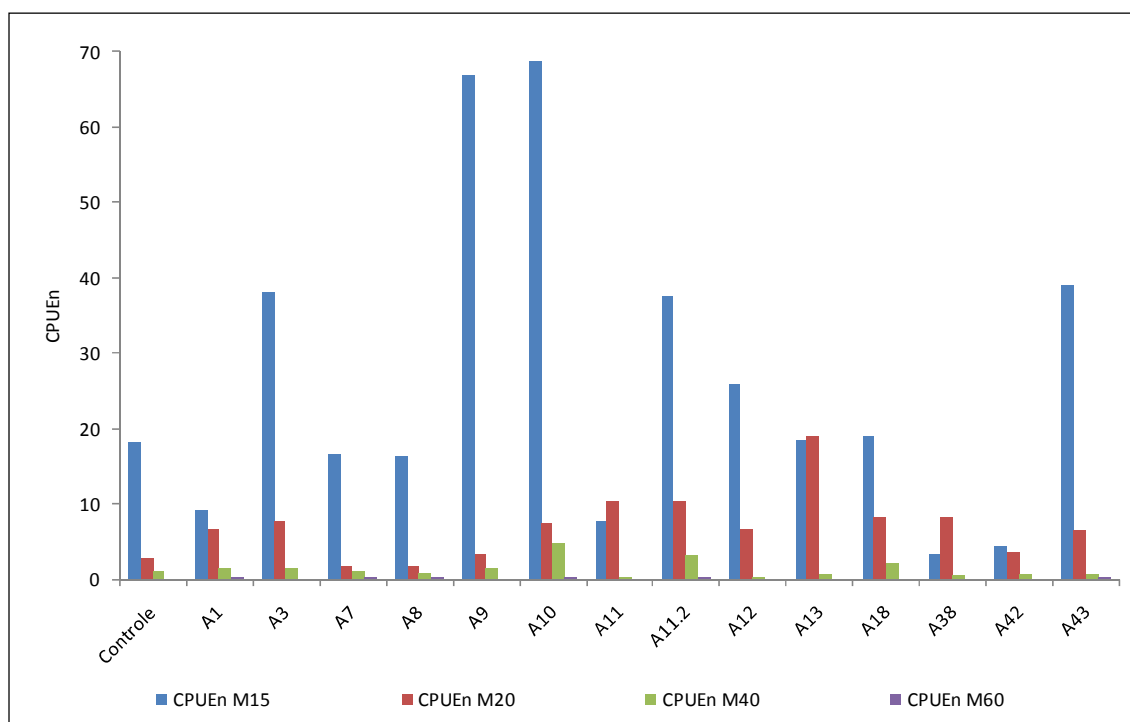


Ilustração 6-770. Abundância por esforço de captura por unidade de amostragem para cada malha entre nós adjacentes (em mm) das redes de espera utilizadas durante o levantamento da ictiofauna do AHE Pai Querê.

Tabela 6-231. Biomassa por esforço de captura por unidade de amostragem para cada malha entre nós adjacentes (em mm) das redes de espera utilizadas durante o levantamento da ictiofauna do AHE Pai Querê

Unidade de Amostragem	M15(g)	CPUE b M15	M20(g)	CPUE b M20	M40(g)	CPUE b M40	M60(g)	CPUE b M60
Controle	1644,6	304,6	1145,2	159,1	2619,4	291,0	0,0	0,0
A1	1127,0	208,7	1717,6	238,6	4239,9	471,1	2458,0	195,1
A3	3738,8	692,4	1769,1	245,7	2176,6	241,8	0,0	0,0
A7	983,4	182,1	647,3	89,9	1030,5	114,5	1756,0	139,4
A8	1338,8	247,9	338,3	47,0	1456,9	161,9	135,6	10,8
A9	5770,1	1068,5	982,2	136,4	3712,5	412,5	803,9	63,8
A10	5967,0	1105,0	1562,2	217,0	5617,9	624,2	690,1	54,8

Tabela 6-231. Biomassa por esforço de captura por unidade de amostragem para cada malha entre nós adjacentes (em mm) das redes de espera utilizadas durante o levantamento da ictiofauna do AHE Pai Querê (Continuação).

Unidade de Amostragem	M15(g)	CPUEb M15	M20(g)	CPUEb M20	M40(g)	CPUEb M40	M60(g)	CPUEb M60
A11	627,3	116,2	2009,4	279,1	491,0	54,6	94,9	7,5
A11.2	2919,5	540,7	6015,5	835,5	4539,2	504,4	2404,2	190,8
A12	2360,1	437,1	1778,9	247,1	327,4	36,4	229,0	18,2
A13	2207,1	408,7	3906,3	542,5	1155,0	128,3	0,0	0,0
A18	2185,0	404,6	1555,0	216,0	2403,8	267,1	227,0	18,0
A38	220,8	40,9	1695,2	235,4	1119,9	124,4	0,0	0,0
A42	361,5	66,9	545,0	75,7	1153,7	128,2	0,0	0,0
A43	2713,4	502,5	1691,1	234,9	1012,6	112,5	1703,6	135,2

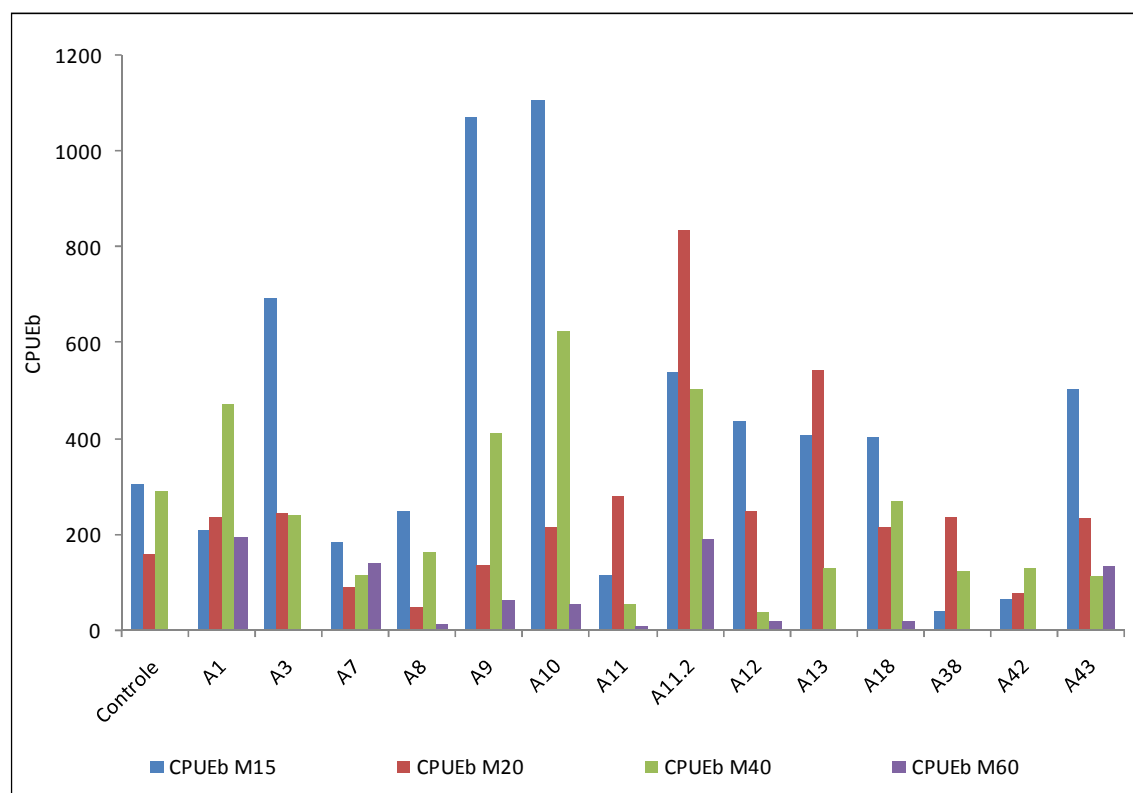


Ilustração 6-771. Biomassa por esforço de captura por unidade de amostragem para cada malha entre nós adjacentes (em mm) das redes de espera utilizadas durante o levantamento da ictiofauna no AHE Pai Querê.

B.7 Classes de Comprimento

O estudo da estrutura de tamanho da comunidade mostrou que as três espécies com maior média de tamanho foram *Steindachneridion melanodermatum*, *Hoplias lacerdae* e *Hypostomus commersonii* (Tabela 6-232 e Ilustração 6-772).

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – AHE PAI QUERÊ

Com exceção da espécie *Steindachneridion melanodermatum* na qual a média de tamanho de seus indivíduos se insere na faixa considerada de grande porte (>400 mm), a média de tamanho dos indivíduos das outras espécies coletadas não ultrapassou 27 cm, demonstrando a predominância de indivíduos de pequeno e médio porte (0-400 mm). Corroborando com este dado, temos que a média de tamanho dos indivíduos de 35 espécies coletadas se insere na faixa considerada de pequeno porte (0-200 mm).

Ao comparar a distribuição dos indivíduos em classes de tamanho, considerando todas as espécies, do rio Pelotas com os tributários separadamente, verificou-se que nestes últimos ocorreram majoritariamente indivíduos de pequeno porte e não foi coletado nenhum considerado de grande porte (Tabela 6-233 e Ilustração 6-773 a Ilustração 6-776). O maior indivíduo coletado em toda amostragem se insere na faixa de 801 a 900 mm e foi capturado no rio Pelotas.

A Tabela 6-234 mostra os valores máximo, mínimo e médio dos indivíduos de cada espécie por campanha. Verificou-se que a espécie *Schizodon nasutus*, que foi coletada em todas as malhas de redes de espera utilizadas apresentou grande amplitude entre o tamanho máximo e mínimo dos indivíduos coletados nas campanhas de abril e maio, quando variou, respectivamente, de 2,5 a 17,6 e 2,8 a 24,5.

Tabela 6-232. Média de tamanho em mm dos indivíduos das espécies amostradas no levantamento da ictiofauna do AHE Pai Querê

Espécie	Média CP (mm)
<i>Steindachneridion melanodermatum</i>	410
<i>Hoplias lacerdae</i>	269
<i>Hypostomus commersonii</i>	253
<i>Pimelodus maculatus</i>	248
<i>Pogonopoma obscurum</i>	246
<i>Schizodon nasutus</i>	237
<i>Eigenmannia virescens</i>	225
<i>Hypostomus luteus</i>	220
<i>Rhamdia quelen</i>	205
<i>Odontheistes aff. Perugiae</i>	197
<i>Acestrorhynchus pantaneiro</i>	169
<i>Hypostomus sp2</i>	164
<i>Hypostomus sp1</i>	158
<i>Crenicichla tendybaguassu</i>	155
<i>Crenicichla missioneira</i>	153
<i>Hypostomus regain</i>	153
<i>Crenicichla celidochilus</i>	146
<i>Oligosarcus jenynsii</i>	144
<i>Crenicichla igara</i>	141
<i>Crenicichla jurubi</i>	140
<i>Pimelodus atrobrunneus</i>	137

Tabela 6-232. Média de tamanho em mm dos indivíduos das espécies amostradas no levantamento da ictiofauna do AHE Pai Querê (Continuação)

Espécie	Média CP (mm)
<i>Iheringichthys labrosus</i>	134
<i>Oligosarcus brevioris</i>	134
<i>Leporinus amae</i>	128
<i>Pimelodella</i> sp.	124
<i>Rineloricaria</i> sp.	122
<i>Apareiodon affinis</i>	113
<i>Hemiancistrus chlorosticus</i>	110
<i>Parapimelodus valencienses</i>	107
<i>Astyanax bimaculatus</i>	106
<i>Steindachnerina biornata</i>	103
<i>Astyanax</i> sp3	103
<i>Rineloricaria</i> sp1	102
<i>Pareiorhaphis hystrix</i>	101
<i>Hypobrycon</i> cf. <i>leptorhynchus</i>	101
<i>Astyanax</i> sp1	100
<i>Astyanax brachypterigium</i>	99
<i>Astyanax fasciatus</i>	98
<i>Astyanax</i> sp2	97
<i>Steindachnerina brevipinna</i>	97
<i>Bryconamericus</i> sp.	95
<i>Hemiancistrus fuliginosus</i>	94
<i>Hypobrycon</i> sp.	92
<i>Hemipsilichthys</i> sp1	84

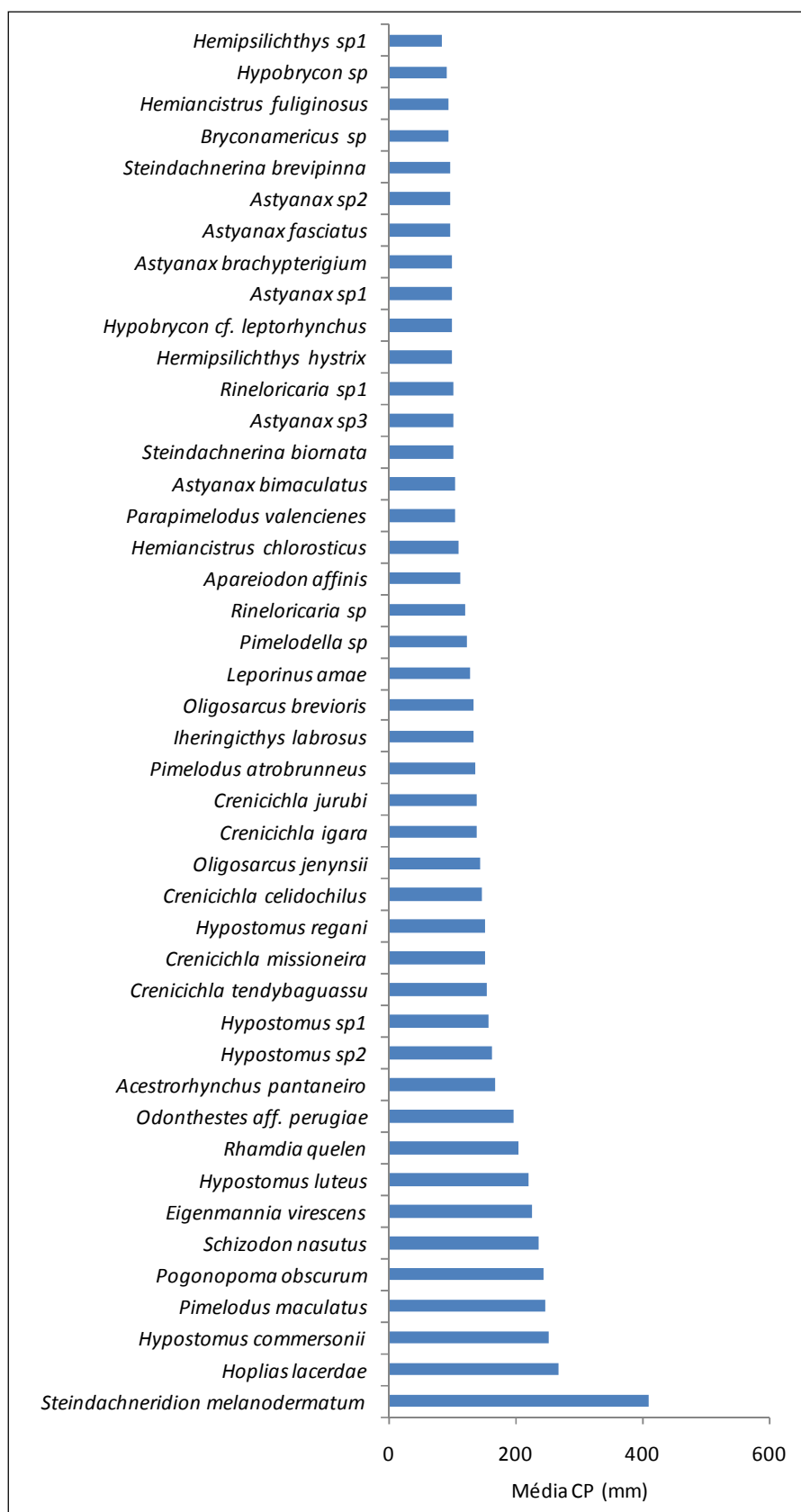


Ilustração 6-772. Média de tamanho em mm dos indivíduos das espécies amostradas no levantamento da ictiofauna do AHE Pai Querê.

Tabela 6-233. Distribuição do número de espécimes de peixe coletado para o rio Pelotas e seus tributários (Lava-Tudo, Touros e Cerquinha) durante o levantamento da ictiofauna do AHE Pai Querê

Classes de Tamanho (mm)										
Rio	0-100	101-200	201-300	301-400	401-500	501-600	601-700	701-800	801-900	901-1000
Pelotas	1010	1349	93	13	2	0	0	0	1	0
Lava-tudo	58	118	7	1	0	0	0	0	0	0
Touros	36	38	6	1	0	0	0	0	0	0
Cerquinha	176	133	5	4	0	0	0	0	0	0

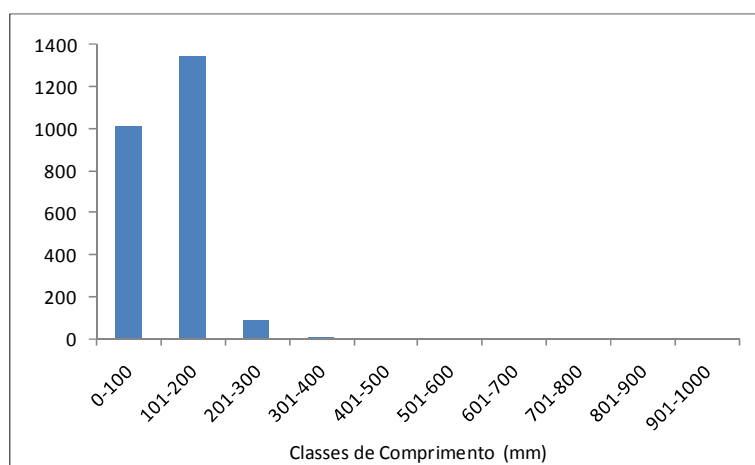


Ilustração 6-773. Distribuição do número de espécimes de peixe coletado para o rio Pelotas durante o levantamento da ictiofauna do AHE Pai Querê.

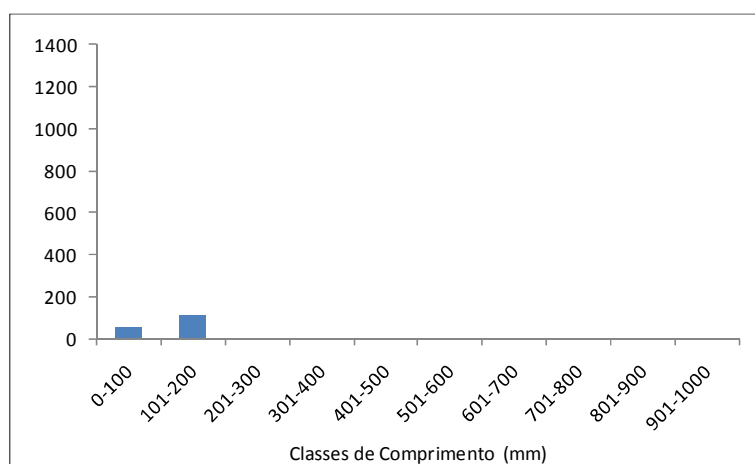


Ilustração 6-774. Distribuição do número de espécimes de peixe coletado para o tributário rio Lava Tudo durante o levantamento da ictiofauna do AHE Pai Querê.

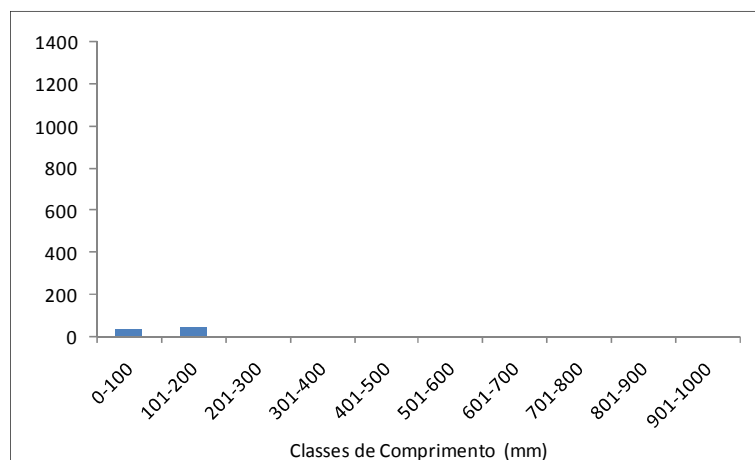


Ilustração 6-775. Distribuição do número de espécimes de peixe coletado para o tributário rio Touros durante o levantamento da ictiofauna do AHE Pai Querê.

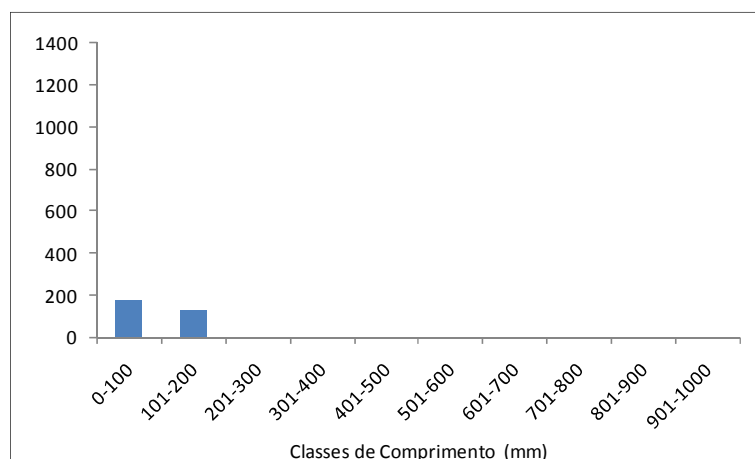


Ilustração 6-776. Distribuição do número de espécimes de peixe coletado para o tributário rio Cerquinha durante o levantamento da ictiofauna do AHE Pai Querê.

Tabela 6-234. Valores de tamanho mínimo, máximo e médio dos indivíduos de cada espécie amostrada durante o levantamento da ictiofauna do AHE Pai Querê

Espécie	Abril			Maio			Junho			Julho/Ago			Set/Out		
	Mín	Máx	Méd	Mín	Máx	Méd	Mín	Máx	Méd	Mín	Máx	Méd	Mín	Máx	Méd
<i>A. pantaneiro</i>	132	276	169	136	173	146	276	276	276	0	0	0	0	0	0
<i>A. affinis</i>	110	116	113	87	115	106	102	128	114	102	126	116	0	0	0
<i>A. bimaculatus</i>	11	117	99	75	96	87	94	127	109	77	115	99	78	850	114
<i>A. fasciatus</i>	86	111	102	81	98	90	78	219	119	75	286	91	79	115	101
<i>A. brachypterigium</i>	84	116	101	87	102	94	9	154	98	0	124	100	78	121	101
<i>Astyanax</i> sp1	75	115	102	0	0	0	86	124	101	88	113	99	85	165	100
<i>Astyanax</i> sp2	87	114	102	0	0	0	75	178	98	74	110	84	73	113	95
<i>Astyanax</i> sp3	85	140	103	17	133	102	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bryconamericus</i> sp	78	120	91	76	139	98	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>C. celidochilus</i>	127	199	151	121	135	130	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>C. igara</i>	117	190	148	110	158	127	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>C. jurubi</i>	119	173	131	125	130	128	137	160	150	133	149	141	0	0	0
<i>C. missioneira</i>	153	153	153	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>C. tendybaguassu</i>	148	162	155	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>E. virescens</i>	220	220	220	230	230	230	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>H. chlorosticus</i>	95	114	105	120	120	120	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>H. fuliginosus</i>	73	113	96	85	90	89	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hemipsilichthys</i> sp1	0	0	0	0	0	0	65	103	84	0	0	0	0	0	0
<i>P. hystrix</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	78	109	101	0	0	0
<i>H. lacerdae</i>	38	440	282	180	305	243	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabela 6-234. Valores de tamanho mínimo, máximo e médio dos indivíduos de cada espécie amostrada durante o levantamento da ictiofauna do AHE Pai Querê (Continuação).

Espécie	Abril			Maio			Junho			Julho/Ago			Set/Out		
	Mín	Máx	Méd	Mín	Máx	Méd	Mín	Máx	Méd	Mín	Máx	Méd	Mín	Máx	Méd
<i>H. cf. leptorhynchus</i>	0	0	0	90	119	101	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hypobrycon sp</i>	71	125	92	72	124	93	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>H. commersonii</i>	220	333	280	32	95	64	240	352	308	135	365	250	0	0	0
<i>H. luteus</i>	182	240	211	205	254	224	208	212	210	0	0	0	0	0	0
<i>H. regani</i>	95	202	152	111	205	159	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hypostomus sp1</i>	0	0	0	104	140	113	96	220	163	105	208	162	113	113	113
<i>Hypostomus sp2</i>	17	262	162	85	228	162	101	215	167	125	158	142	0	0	0
<i>I. labrosus</i>	15	16	15	112	240	162	142	142	142	132	213	163	0	0	0
<i>L. amae</i>	93	161	130	95	155	126	121	147	134	103	107	105	0	0	0
<i>O. aff. perugiae</i>	0	0	0	0	0	0	182	230	205	197	226	211	100	238	186
<i>O. brevioris</i>	13	249	139	97	253	142	15	247	141	125	230	156	88	149	116
<i>O. jenynsii</i>	130	203	157	225	225	225	85	149	129	101	230	171	103	173	120
<i>P. valencienes</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	94	124	107	0	0	0
<i>Pimelodella sp</i>	151	151	151	117	142	130	108	114	111	109	109	109	0	0	0
<i>P. atrobrunneus</i>	0	0	0	126	126	126	148	148	148	0	0	0	0	0	0
<i>P. maculatus</i>	0	0	0	204	282	236	0	0	0	265	280	273	0	0	0
<i>P. obscurum</i>	0	0	0	0	0	0	246	246	246	0	0	0	0	0	0
<i>R. quelen</i>	113	349	207	63	280	181	12	317	180	184	310	263	273	365	309
<i>Rineloricaria sp</i>	113	124	119	120	126	124	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rineloricaria sp1</i>	40	40	40	0	0	0	115	122	119	114	121	118	0	0	0

Tabela 6-234. Valores de tamanho mínimo, máximo e médio dos indivíduos de cada espécie amostrada durante o levantamento da ictiofauna do AHE Pai Querê (Continuação).

Espécie	Abril			Maio			Junho			Julho/Ago			Set/Out		
	Mín	Máx	Méd	Mín	Máx	Méd	Mín	Máx	Méd	Mín	Máx	Méd	Mín	Máx	Méd
<i>S. nasutus</i>	25	330	176	28	307	245	243	303	281	237	298	277	0	0	0
<i>S. melanoderdatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	410	410	410	0	0	0
<i>S. biornata</i>	0	0	0	0	0	0	10	134	98	84	140	119	81	150	101
<i>S. brevipinna</i>	79	126	97	74	154	97	0	0	0	81	109	95	0	0	0

6.2.2.7 Macrófitas aquáticas

As macrófitas aquáticas são todos os “vegetais visíveis a olho nu, cujas partes fotossintetizantes ativas estão permanentemente ou por diversos meses, total ou parcialmente submersas em água doce ou salobra, ou ainda, flutuantes na mesma” (IRGANG & GASTAL Jr., 1996). A definição aqui utilizada abrange as chamadas restritas e as de senso amplo, como o caso das anfíbias, encontradas na interface água-terra. Independente de aspectos taxonômicos as macrófitas são categorizadas de acordo com seu biótopo de ocorrência em: emersas, flutuantes, submersas enraizadas, submersas livres e com folhas flutuantes (POPÊO & MOSQUINI-CARLOS, 2003).

Atualmente, a importância ecológica das macrófitas é largamente reconhecida (WETZEL, 1993). Isto se deve ao fato desta comunidade elevar a complexidade dos habitats; ser a principal produtora de matéria orgânica; servir de substrato para outros organismos (TRINDADE *et al.*, 2004); participar da ciclagem de nutrientes (TRINDADE *et al.*, 2008); proteger as margens dos corpos de água restando o material carregado pela erosão (PEDRALLI & TEIXEIRA, 2003) estabelecendo forte ligação entre o sistema aquático e o ambiente terrestre que o circunda (JORGENSEN & LÖFFLER, 1990), promovendo a heterogeneidade espacial e sazonal e contribuindo para a maior diversidade dos sistemas aquáticos. Em rios e riachos, as macrófitas influenciam na sedimentação e retenção de nutrientes, nas características físicas e químicas da água e em alguns casos podem afetar significativamente a velocidade de fluxo da água (ESTEVES, 1998).

Os prejuízos causados pelas macrófitas têm sido intensamente abordados nas últimas décadas, pois, seu crescimento excessivo pode diminuir o potencial de usos múltiplos dos recursos hídricos, como: a recreação, irrigação, abastecimento de cidades e indústrias, navegação e geração de energia, além de comprometer o restante da biota e ainda oferecer problemas para a saúde pública propiciando ambientes adequados para o desenvolvimento de vetores de doenças (KLUMPP, 1980; TUNDISI, 2003).

A construção de um reservatório provoca várias alterações nas características físicas e químicas dos ecossistemas aquáticos que favorecem o crescimento das macrófitas (THOMAZ & BINI, 1998). Além disso, o conseqüente desenvolvimento de margens, decorrente da formação de reservatórios, aumenta a disponibilidade de habitats para a colonização desta vegetação. No Brasil as macrófitas aquáticas, especialmente flutuantes e submersas, atualmente são responsáveis por inúmeros prejuízos à geração de energia em várias usinas hidrelétricas. Dentre as principais causadoras de problemas destacam-se: *Egeria densa*, *Egeria najas*, *Eichhornia crassipes*. Nas últimas décadas estas espécies tornaram-se um incômodo, afetando atividades de lazer, navegação e produção de energia (THOMAZ & BINI, 1998).

Por outro lado, as macrófitas apresentam elevado potencial para utilização em estratégias de manejo, como por exemplo, na remoção de nitrogênio e fósforo evitando a efetiva fertilização das águas (REDDY *et al.*, 1985). Pedralli & Teixeira (2003) ressaltam a importância desta comunidade como bioindicadoras da qualidade da água em ambientes lóticos e lênticos. Para este fim Brito (1983) recomenda o emprego das formas biológicas anfíbias, emergentes, submersas fixas e flutuantes fixas, desde que apresentem características como: serem sedentárias, acumuladoras de poluentes, longo ciclo de vida, abundantes e conhecidas taxonomicamente, resistentes à manipulação e transporte, de fácil manutenção e coleta.

O monitoramento periódico das macrófitas aquáticas permite avaliar a evolução das comunidades biológicas e determinar o potencial de danos associados as populações. A identificação de focos iniciais de plantas de alto risco para a produção de energia elétrica é bastante importante na tomada de decisões quanto à erradicação ou não destes focos. De acordo com Pompêo e Moschini-Carlos

(2003) os estudos devem caminhar na direção da modelagem e da predição, permitindo o monitoramento ambiental e contribuindo para a prevenção do crescimento descontrolado desta vegetação, especialmente em reservatórios. Neste sentido, estudos em diferentes escalas permitiram uma ampla visão da função das macrófitas, de sua biologia e ecologia, demonstrando seu potencial de uso em sistemas naturais e construídos, contribuindo assim para a proteção e conservação ambiental.

6.2.2.7.1 Material e Métodos

O levantamento das espécies de macrófitas aquáticas foi realizado nos pontos selecionados para a caracterização da qualidade da água e biota aquática, na bacia do rio Pelotas, incluindo a área de alagado do futuro reservatório do AHE Pai Querê, e seus principais afluentes (rio São Mateus, rio Lava-Tudo, rio Lajeado, rio Silveira e rio Cerquinha), além de lagoas temporárias e permanentes, várzeas de rios e remansos que compõem a bacia.

Das 49 estações de coleta pré-estabelecidas para amostragem da biota aquática, cinco foram excluídas pela contratante (AA2, AA4, AA5 e AA6 no rio Pelotas e AA20 no rio Lava-Tudo), em decorrência do relevo acidentado que tornava difícil o acesso às margens, sendo acrescida uma estação extra (AA50 - rio Pelotas).

Foram amostradas, ao longo do estudo, 45 estações de coleta (Quadro 6-129). Um relatório fotográfico dos pontos de coleta encontra-se disponível no Apêndice CC (ver Volume de Apêndices).

Quadro 6-129. Áreas de amostragem da biota aquática.

Ponto	Coordenadas UTM		Rio	Município/ Estado
AA1	533636.7663	6866075.6077	Pelotas	Lages, SC
AA3	537051.2598	6860486.8527	Pelotas	Lages, SC
AA7	549152.9111	6857902.7228	Pelotas	Lages, SC
AA8	554079.7231	6857271.2235	Pelotas	Lages, SC
AA9	557712.022	6854951.3768	Pelotas	São Joaquim, SC
AA10	563826.6887	6856374.7712	Pelotas	São Joaquim, SC
AA11	570447.235	6852462.3368	Pelotas	São Joaquim, SC
AA12	583167.2044	6848501.4711	Pelotas	São Joaquim, SC
AA13	584155.8472	6852006.1007	Pelotas	Bom Jesus, RS
AA14	608789.7549	6851445.9388	Pelotas	São Joaquim, SC
AA15	613584.5052	6848730.6030	Pelotas	São Joaquim, SC
AA16	625309.3544	6863644.7116	Pelotas	Bom Jardim da Serra, SC
AA17	632093.3446	6866120.6596	Pelotas	Bom Jardim da Serra, SC
AA18	562246.509	6861594.9500	Lava-Tudo	Lages, SC
AA19	572021.3942	6864812.7185	Lava-Tudo	São Joaquim, SC
AA21	581593.5792	6884754.1058	Lava-Tudo	São Joaquim, SC
AA22	593681.3553	6892059.9167	Lava-Tudo	Urupema, SC

Quadro 6-129. Áreas de amostragem da biota aquática. (Continuação)

Ponto	Coordenadas UTM		Rio	Município/ Estado
AA23	600775.1373	6891999.1235	Lava-Tudo	Urupema, SC
AA24	610334.474	6891191.673	Lava-Tudo	Urupema, SC
AA25	622205.4534	6885254.8904	Lava-Tudo	Urubici, SC
AA26	627525.2972	6880350.5342	Pericó	Urubici, SC
AA27	629100.4336	6887004.5477	Nascente do Lava-Tudo	Urubici, SC
AA28	576948.5392	6863933.5887	São Mateus	São Joaquim, SC
AA29	587439.6155	6861558.3927	São Mateus	São Joaquim, SC
AA30	603883.2047	6866153.8088	São Mateus	São Joaquim, SC
AA31	606622.898	6860674.7749	Invernadinha	São Joaquim, SC
AA32	610014.3503	6868038.3693	Invernadinha	São Joaquim, SC
AA33	613982.1416	6867879.9137	Rondinha	São Joaquim, SC
AA34	618021.7157	6874992.7860	Nascente do Postinho	São Joaquim, SC
AA35	633544.7112	6871192.5774	Nascente do Pelotas	Bom Jardim da Serra, SC
AA36	640400.3477	6879236.5113	Nascente do Pelotas	Bom Jardim da Serra, SC
AA37	638509.1337	6864346.9134	Nascente do Barrinha	Bom Jardim da Serra, SC
AA38	551602.0295	6854251.9060	Dos Touros	Bom Jesus, RS
AA39	557885.1633	6846465.9771	Dos Touros	Bom Jesus, RS
AA40	564377.8332	6839402.6898	Dos Touros	Bom Jesus, RS
AA41	586007.6373	6826783.5926	Dos Touros	Bom Jesus, RS
AA42	570315.7835	6848342.0019	Cerquinha	Bom Jesus, RS
AA43	577242.9064	6843204.5430	Cerquinha	Bom Jesus, RS
AA44	599314.7684	6845711.3369	Do Silveira	São José dos Ausentes, RS
AA45	599743.4643	6838676.7267	Do Silveira	São José dos Ausentes, RS
AA46	603501.704	6834761.2428	Do Silveira	São José dos Ausentes, RS
AA47	621538.1314	6851444.1842	Capivaras	Bom Jardim da Serra, SC
AA48	623443.5821	6849238.0921	Lajeado	Bom Jardim da Serra, SC
AA49	621920.4381	6846950.5290	Rio Pelotas	Bom Jardim da Serra, SC
AA50	573185.0000	6853007.7000	Rio Pelotas	São Joaquim, SC

Os trabalhos de campo foram realizados em dois períodos amostrais, sendo ambas as campanhas de coletas realizadas em duas etapas:

– Primeira campanha: Etapa 1 – 07 a 22 de maio de 2009.

Etapa 2 – 28 a 13 de junho de 2009.

– Segunda campanha: Etapa 1 – 25 a 31 de agosto de 2009.

Etapa 2 – 05 a 14 de outubro de 2009.

O registro das espécies de macrófitas aquáticas foi realizado pelo método de pesquisa visual – observação de plantas dentro de determinada área para a análise qualitativa, conforme adaptado de *Convention on Biological Diversity* (2003). Em cada local de coleta foi realizada uma caminhada de 20-60 minutos percorrendo as margens dos pontos amostrais, a fim de registrar e coletar todas as espécies encontradas. A amostragem foi interrompida até o ponto quando a taxa de encontrar novas espécies foi menor que 1 por cada 10 minutos. O esforço amostral foi semelhante em cada local. As espécies encontradas foram fotografadas e coletadas para herborização.

Para a análise da estrutura da comunidade realizou-se caminhadas dentro de um transecto de 100 metros na margem dos pontos amostrais, contemplando uma área a montante e a jusante e perpendicular a margem até a profundidade máxima de colonização das macrófitas. Também foram percorridas áreas adjacentes aos locais de amostragens, como em áreas alagadas, lagoas temporárias e várzeas dos rios quando presentes (Ilustração 6-777).



Ilustração 6-777. Análise da comunidade de macrófitas aquáticas. Transectos em diferentes tipos de margens.

Os métodos de coleta utilizados foram de acordo com Fidalgo & Bononi (1989) e Pedralli (1990). Para a identificação do material coletado utilizou-se literatura botânica disponível (HOEHNE, 1979; FORNO, 1983; MOORE, 1986; LORENZI, 1991; CORDAZZO & SEELINGER, 1995; IRGANG & GASTAL, 1996; POTT & CERVI, 1999; POTT & POTT, 2000; GIL & BOVE, 2007), além de comparações com o material do herbário e envio de material para especialistas. As espécies identificadas estão organizadas por família segundo APG II (2003). A denominação “macrófitas aquáticas”, bem como a classificação do biótopo de ocorrência segue Irgang & Gastal Jr. (1996).

Os exemplares coletados foram prensados entre folhas de jornal com pranchas de madeira e colocadas em estufa a 40-60°C. após este processo as exsicatas foram montadas segundo a metodologia de Fidalgo & Bononi (1989) e depositadas no Herbário da Universidade Federal do Rio Grande – FURG (Ilustração 6-778).



Ilustração 6-778. Processamento das amostras em laboratório: a) lavagem das macrófitas para remoção de partículas sólidas; b) montagem das exsicatas.

A riqueza observada foi representada pelo número total de espécies registradas dentro do transecto em cada ponto de coleta. A abundância de cada espécie foi estimada de acordo com uma escala de cinco graus (1 – muito raro; 2 – infrequente; 3 – comum; 4 – frequente; 5 – abundante), sendo que a relação da escala com a quantidade de plantas é descrita pela fórmula $y = x^3$; onde y é a quantidade e x é o valor de abundância segundo a escala de cinco graus (KÖHLER, 1978; MELZER, 1992). Para cada espécie encontrada foram estimados os seguintes parâmetros: Frequência absoluta (FA); Frequência relativa (FR), Cobertura relativa (CR), conforme seguem:

Frequência absoluta (FA)

Parâmetro expresso em porcentagem que indica a relação entre o número de parcelas que ocorre determinada espécie e o número total de parcelas alocadas (RODRIGUES, 1988; FELFILI & REZENDE, 2003).

$$FA_i = (p_i/P) \times 100$$

Onde: FA_i: frequência absoluta da espécie “i” (%)

p_i : número de unidades amostrais com a ocorrência da espécie “i”

P: número total de unidades amostrais

Frequência relativa (FR)

Parâmetro expresso em porcentagem que indica a relação entre a frequência absoluta de uma determinada espécie com a frequência absoluta das demais espécies (RODRIGUES, 1988; FELFILI & REZENDE, 2003).

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

$$FRi = (FAi / \Sigma FA) \times 100$$

Onde: FRi: frequência relativa da espécie “i” (%)

FAi: frequência absoluta da espécie “i” (%)

ΣFA : somatório das frequências absolutas de todas as espécies amostradas (%)

Cobertura relativa (CR)

Parâmetro expresso em porcentagem que indica a relação entre a cobertura total de uma espécie e a cobertura total de todas as demais espécies (BOLDRINI & MIOTTO, 1987).

$$CRi = (Ci / \Sigma C) \times 100$$

Onde: CRi: cobertura relativa da espécie “i” (%)

Ci: cobertura da espécie “i”

ΣC : somatório da cobertura total de todas as espécies

Índice de diversidade de Shannon (H')

Expressa à heterogeneidade florística da área (MAGURRAN, 1989)

$$H' = -\Sigma CRi \times \ln CRi$$

Onde: CRi: cobertura relativa da espécie “i” (%)

ln: logarítimo natural

Índice de equabilidade Pielou (J')

Expressa à homogeneidade da comunidade.

$$J' = H / H(\text{máx})$$

Onde: J': índice de equabilidade de Pielou

H(máx) = ln(S): diversidade máxima

Para a determinação da biomassa foram coletadas as espécies mais abundantes (formando bancos ou manchas). As coletas (destrutivas) para a determinação da biomassa foram realizadas com um coletor quadrado de 0,5 x 0,5 cm em cinco réplicas. As plantas foram acondicionadas em sacos plásticos etiquetados e conservadas em caixas térmicas com um pouco de gelo ao fundo. A biomassa total foi processada em laboratório em estufa a 60°C até atingirem peso constante, para determinação do peso seco (Ilustração 6-779). Os resultados foram expressos em gPS.m².



Ilustração 6-779. Processamento das amostras em laboratório para determinação da biomassa total das macrófitas: a) secagem em estufa; b) amostras no dessecador após secagem; c) pesagem em balança de precisão.

6.2.2.7.2 Composição da Comunidade de Macrófitas Aquáticas

Um total de 24 espécies pertencentes a 17 gêneros e 13 famílias foram registradas nos 45 pontos amostrados (Quadro 6-130 e Quadro 6-131)

Quadro 6-130. Macrófitas Aquáticas encontradas na bacia do rio Pelotas durante a primeira campanha de coletas. Biótopo de ocorrência, Frequência Absoluta (FA) e Frequência Relativa (FR).

FAMÍLIA	ESPÉCIES	BIÓTOPO	FA (%)	FR (%)
Apiaceae	<i>Eryngium pandanifolium</i> Cham & Shal.	Anfíbia/Emergente	86,67	21,20
Apiaceae	<i>Hydrocotyle ranunculoides</i> L.	Enraizada c/ folhas flutuantes	6,67	1,63
Brassicaceae	<i>Rorippa</i> sp.	Emergente	2,22	0,54
Cyperaceae	<i>Cyperus gardneri</i> Nees.	Anfíbia/Emergente	2,22	0,54
Cyperaceae	<i>Eleocharis nana</i> Kunth	Anfíbia/Emergente	11,11	2,72
Cyperaceae	<i>Eleocharis maculosa</i> (Vahl) Roem. & Schult.	Anfíbia/Emergente	66,67	16,30
Cyperaceae	<i>Schoenoplectus californicus</i> (C.A. Mey.) Soják	Emergente	6,67	1,63
Haloragaceae	<i>Myriophyllum aquaticum</i> (Vell.) Verdcourt	Submersa	2,22	0,54
Lentibulariaceae	<i>Utricularia</i> sp.	Submersa	6,67	1,63
Onagraceae	<i>Ludwigia</i> sp.1	Emergente	15,56	3,80
Onagraceae	<i>Ludwigia</i> sp.2.	Enraizada c/ folhas flutuantes	2,22	0,54
Plantaginaceae	<i>Callitriche</i> sp.	Submersa	8,89	2,17
Podostemaceae	<i>Castelnavia</i> sp.	Submersa	40,00	9,78
Polygonaceae	<i>Polygonum</i> sp.1	Emergente	24,44	5,98
Polygonaceae	<i>Polygonum</i> sp.2	Emergente	11,11	2,72
Polygonaceae	<i>Polygonum hydropiperoides</i> Michx.	Emergente	44,44	10,87
Pontederiaceae	<i>Heteranthera reniformes</i> Ruiz & Pavon	Emergente	2,22	0,54
Pontederiaceae	<i>Pontederia</i> sp.	Enraizada c/ folhas flutuantes	11,11	2,72
Potamogetonaceae	<i>Potamogeton</i> sp.1	Submersa	11,11	2,72
Potamogetonaceae	<i>Potamogeton</i> sp.2	Submersa	2,22	0,54
Potamogetonaceae	<i>Potamogeton</i> sp.3	Submersa	4,44	1,09
Scrophulariaceae	<i>Bacopa monnieri</i> (L.) Penn.	Anfíbia	2,22	0,54
Scrophulariaceae	<i>Bacopa</i> sp.	Anfíbia	24,44	5,98
Sphagnaceae	<i>Sphagnum</i> sp.	Anfíbia	13,33	3,26

Quadro 6-131. Macrófitas Aquáticas encontradas na bacia do rio Pelotas durante a segunda campanha de coletas. Biótopo de ocorrência, Frequência Absoluta (FA) e Frequência Relativa (FR).

FAMÍLIA	ESPÉCIES	BIÓTOPO	FA (%)	FR (%)
Apiaceae	<i>Eryngium pandanifolium</i> Cham & Shal.	Anfíbia/Emergente	80	26,87
Apiaceae	<i>Hydrocotyle ranunculoides</i> L.	Enraizada c/ folhas flutuantes	8,89	2,99
Cyperaceae	<i>Eleocharis nana</i> Kunth	Anfíbia/Emergente	9	2,99
Cyperaceae	<i>Eleocharis maculosa</i> (Vahl) Roem. &Schult.	Anfíbia/Emergente	73	24,6
Cyperaceae	<i>Schoenoplectus californicus</i> (C.A. Mey.) Soják	Emergente	6,67	2,24
Haloragaceae	<i>Myriophyllum aquaticum</i> (Vell.)Verdcourt	Submersa	4,44	1,49
Onagraceae	<i>Ludwigia</i> sp.1	Emergente	8,89	2,98
Onagraceae	<i>Ludwigia</i> sp2.	Enraizada c/ folhas flutuantes	4,44	1,49
Plantaginaceae	<i>Callitriche</i> sp.	Submersa	4,44	1,49
Podostemaceae	<i>Castelnavia</i> sp.	Submersa	28,89	9,70
Polygonaceae	<i>Polygonum</i> sp.2	Emergente	8,89	2,98
Polygonaceae	<i>Polygonum hydropiperoides</i> Michx.	Emergente	22,22	7,46
Pontederiaceae	<i>Pontederia</i> sp.	Enraizada c/ folhas flutuantes	4,44	1,49
Potamogetonaceae	<i>Potamogeton</i> sp.3	Submersa	6,67	2,24
Scrophulariaceae	<i>Bacopa</i> sp.	Anfíbia	9,0	2,98
Sphagnaceae	<i>Sphagnum</i> sp.	Anfíbia	17,78	5,97

Os gêneros mais frequentes foram: *Eryngium*; *Eleocharis*; *Polygonum* (Ilustração 6-780). De um modo geral, observou-se uma relação positiva entre a ocorrência destas espécies e sua abundância nas estações de coleta (Quadro 6-132), isso foi observado pelas ocorrências de *Eryngium pandanifolium* e *Eleocharis nana*, ambas apresentaram maior frequência de ocorrência e dominância nos pontos amostrados.



Eleocharis sp.



Polygonum sp.

Ilustração 6-780. Gêneros mais frequentes de macrófitas aquáticas encontrados na região de estudo.



Eryngium sp.

**Ilustração 6-780. Gêneros mais frequentes de macrófitas aquáticas encontrados na região de estudo.
(continuação)**

Quadro 6-132. Táxons registrados em cada ponto de coleta na primeira campanha de coletas e abundância das espécies, segundo a escala de cinco graus de Kohler (1978):
1- muito rara; 2 – infrequente; 3 – comum; 4 – frequente e 5 – abundante.

ESPÉCIES	A1	A3	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A21	A22	A23	A24	A25	A26	A27
<i>Bacopa monnieri</i> (L.) Penn.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bacopa</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	1	-	1	3	1	-	1	-	-	-
<i>Callitriche</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Castelnavia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	3	4	4	-	-	-	3	-	3	3	3	5	-	-	-	3
<i>Cyperus gardneri</i> Nees.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eleocharis maculosa</i> (Vahl) Roem.&Schult	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2	-	-	-	-	-	-
<i>Eleocharis nana</i> Kunth	-	-	-	2	-	-	1	1	-	2	2	-	2	-	2	-	2	2	1	-	2	2
<i>Eryngium pandanifolium</i> Cham & Shal.	-	-	-	3	3	-	3	-	3	3	3	2	3	2	3	5	4	2	2	2	3	4
<i>Heteranthera reniformes</i> Ruiz & Pavon	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hydrocotyle ranunculoides</i> L.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ludwigia</i> sp.1	-	-	-	-	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
<i>Ludwigia</i> sp.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Myriophyllum</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Polygonum hydropiperoides</i> Michx.	-	-	4	-	2	-	2	-	3	2	2	-	2	-	-	1	4	-	1	-	-	1
<i>Polygonum</i> sp.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	1	-	-	1	-	1	2
<i>Polygonum</i> sp.2	-	-	-	2	2	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pontederia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Potamogeton</i> sp.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-
<i>Potamogeton</i> sp.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Potamogeton</i> sp.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – AHE PAI QUERÊ

Quadro 6-132. Táxons registrados em cada ponto de coleta na primeira campanha de coletas e abundância das espécies, segundo a escala de cinco graus de Kohler (1978): 1- muito rara; 2 – infrequente; 3 – comum; 4 – frequente e 5 – abundante. (Continuação).

ESPÉCIES	A1	A3	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A21	A22	A23	A24	A25	A26	A27
<i>Rorippa</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Schoenoplectus californicus</i> (C.A. Mey.) Soják	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sphagnum</i> sp.	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-
<i>Utricularia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Quadro 6-132. Táxons registrados em cada ponto de coleta na primeira campanha de coletas e abundância das espécies, segundo a escala de cinco graus de Kohler (1978): 1- muito rara; 2 – infrequente; 3 – comum; 4 – frequente e 5 – abundante. (Continuação).

ESPÉCIES	A28	A29	A30	A31	A32	A33	A34	A35	A36	A37	A38	A39	A40	A41	A42	A43	A44	A45	A46	A47	A48	A49	A50
<i>Bacopa monnieri</i> (L.) Penn.	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bacopa</i> sp.	1	-	-	-	-	2	-	3	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Callitriche</i> sp.	-	-	3	-	-	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-
<i>Castelnavia</i> sp.	-	-	-	-	2	-	2	4	-	-	3	-	-	3	-	-	-	-	-	4	5	4	-
<i>Cyperus gardneri</i> Nees.	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eleocharis maculosa</i> (Vahl) Roem.&Schult	-	-	-	-	-	-	-	3	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eleocharis nana</i> Kunth	1	2	-	-	-	2	3	3	3	1	2	3	2	3	1	-	2	3	2	2	3	2	-
<i>Eryngium</i> sp.	1	3	-	4	2	4	4	5	1	3	3	4	2	5	2	4	3	4	3	3	4	2	-
<i>Heteranthera reniformes</i> Ruiz & Pavon	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hydrocotyle ranunculoides</i> L.	-	-	3	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-

Quadro 6-132. Táxons registrados em cada ponto de coleta na primeira campanha de coletas e abundância das espécies, segundo a escala de cinco graus de Kohler (1978): 1- muito rara; 2 – infrequente; 3 – comum; 4 – frequente e 5 – abundante. (Continuação).

ESPÉCIES	A28	A29	A30	A31	A32	A33	A34	A35	A36	A37	A38	A39	A40	A41	A42	A43	A44	A45	A46	A47	A48	A49	A50
<i>Ludwigia</i> sp.1	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ludwigia</i> sp.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Myriophyllum</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Polygonum hydro Piperoides</i> Michx.	1	-	5	1	-	-	-	3	1	1	2	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-
<i>Polygonum</i> sp.1	1	2	-	1	-	2	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Polygonum</i> sp.2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pontederia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	3	-	1	-	-	-
<i>Potamogeton</i> sp.1	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-
<i>Potamogeton</i> sp.2	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Potamogeton</i> sp.3	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rorippa</i> sp.	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Schoenoplectus californicus</i> (C.A. Mey.) Soják	-	-	-	-	-	-	3	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-
<i>Sphagnum</i> sp.	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Utricularia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-

Quadro 6-133. Táxons registrados na segunda campanha de coletas. Abundância das espécies segundo a escala de cinco graus de Kohler (1978): 1- muito rara; 2 – infrequente; 3 – comum; 4 – frequente e 5 – abundante.

ESPÉCIES	A1	A3	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A21	A22	A23	A24	A25	A26	A27
<i>Bacopa</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Callitriche</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Castelnavia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	1	-	2	1	-	1	-	-	1	1
<i>Eleocharis</i> sp.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eleocharis</i> sp.2	-	-	-	-	-	-	1	1	3	1	1	2	2	3	-	1	2	1	1	-	1	2
<i>Eryngium</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	-	2	2	1	1	2	3	-	3	4	4	2	1	1	2
<i>Hydrocotyle ranunculoides</i> L.	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ludwigia</i> sp.1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Ludwigia</i> sp.2.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mysiophyllum</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Polygonum hydropiperoides</i> Michx.	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	1	1	-	-	-	2	-
<i>Polygonum</i> sp.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pontederia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Potamogeton</i> sp.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-
<i>Schoenoplectus californicus</i> (C.A. Mey.) Soják	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Sphagnum</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	2	-	-	2	-	-

Quadro 6-133. Táxons registrados na segunda campanha de coletas. Abundância das espécies segundo a escala de cinco graus de Kohler (1978): 1- muito rara; 2 – infrequente; 3 – comum; 4 – frequente e 5 – abundante. (Continuação).

ESPÉCIES	A28	A29	A30	A31	A32	A33	A34	A35	A36	A37	A38	A39	A40	A41	A42	A43	A44	A45	A46	A47	A48	A49	A50
<i>Bacopa</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Callitriche</i> sp.	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Castelnavia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	5	3	-
<i>Eleocharis</i> sp.1	-	-	-	-	-	-	-	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eleocharis</i> sp.2	1	3	-	1	1	2	3	3	-	2	1	1	1	1	1	-	1	-	1	2	2	2	-
<i>Eryngium</i> sp.	1	4	3	3	2	4	4	3	3	3	1	1	1	1	1	1	2	5	3	2	3	1	-
<i>Hydrocotyle ranunculoides</i> L.	-	-	2	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ludwigia</i> sp.1	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ludwigia</i> sp.2.	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Myriophyllum</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Polygonum hydropiperoides</i> Michx.	1	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-
<i>Polygonum</i> sp.2	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pontederia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-
<i>Potamogeton</i> sp.3	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Schoenoplectus californicus</i> (C.A. Mey.) Soják	-	-	-	-	-	-	2	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Sphagnum</i> sp.	-	-	-	-	-	-	2	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-

Do total de espécies encontradas na primeira campanha de coletas 34% foram emergentes, 28% anfíbias, 25% submersas e 13% enraizadas com folhas flutuantes (Ilustração 6-781).

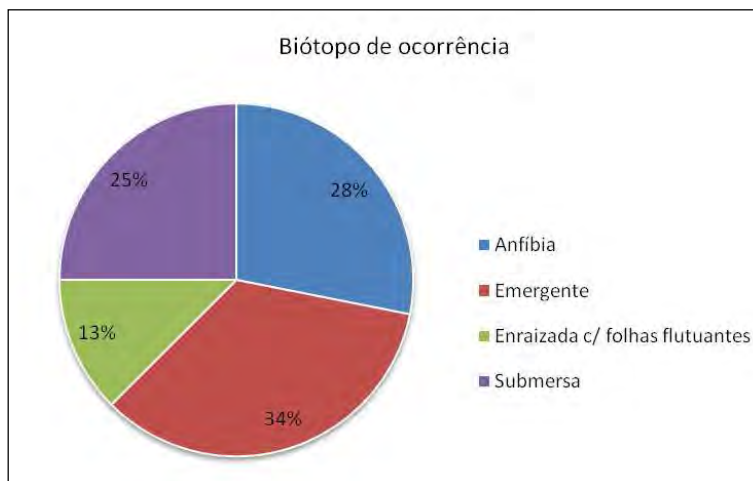


Ilustração 6-781. Biótopo de ocorrência das espécies de macrófitas aquáticas encontradas na bacia do rio Pelotas durante a primeira campanha de coletas.

No segundo período amostral as espécies emergentes continuaram sendo o grupo de maior dominância (47%) em relação ao total de espécies encontradas. Entretanto, para os demais grupos observou-se uma alteração nas porcentagens, ficando as macrófitas enraizadas com folhas flutuantes e as macrófitas submersas empatadas com 20% cada, seguidas pelas formas anfíbias que apresentaram apenas 13% do total (Ilustração 6-782). Nos dois períodos amostrais (primeira e segunda campanhas) não foram observadas macrófitas aquáticas flutuantes nos pontos de coleta.

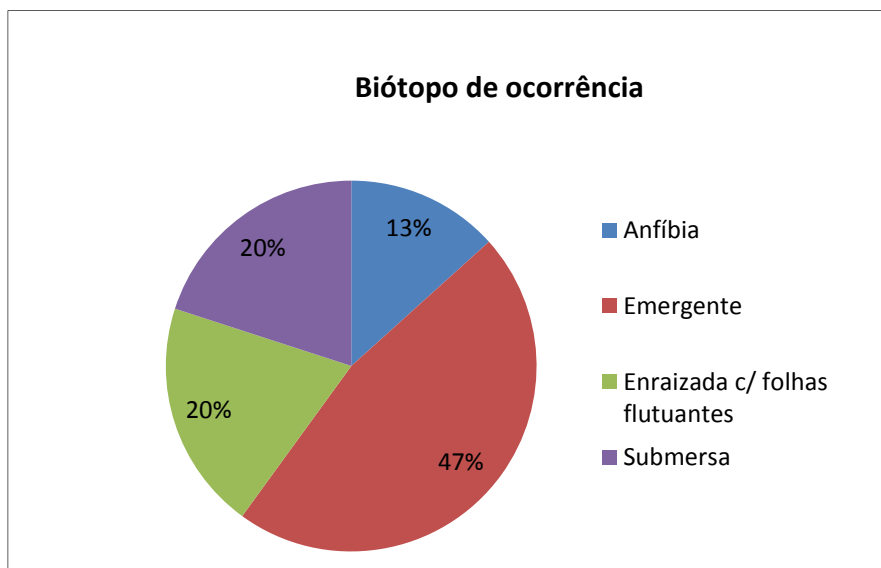


Ilustração 6-782. Biótopo de ocorrência das espécies de macrófitas aquáticas encontradas na Bacia do Rio Pelotas durante a segunda campanha de coletas.

O tipo de vegetação encontrada neste estudo está relacionado com as características dos rios amostrados como, por exemplo, substrato, fluxo da água, profundidade, transparência da água, heterogeneidade das margens e principalmente, com as variações do nível da água. Martins (2002) ressalta que algumas espécies de macrófitas podem ser encontradas colonizando as margens de rios

e reservatórios ou outros tipos de ambientes aquáticos, sendo que para isso empregam diferentes mecanismos de adaptação para a sobrevivência e desenvolvimento. O mesmo enfatiza que enquanto algumas espécies apresentam-se enraizadas em corpos de água com fortes correntezas, outras somente podem viver em águas paradas ou estagnadas.

Durante o estudo, o ponto AA35 (nascente do rio Pelotas) apresentou o maior valor de riqueza ($S=10$) e diversidade de espécies (Ilustração 6-783).

Na primeira campanha de coletas, a diversidade de espécies variou entre $H'=2,11$ e $H'=0,15$ (Ilustração 6-784). Este período foi marcado pelas baixas temperaturas e pelo nível baixo dos rios. No segundo período houve uma diminuição nos valores de diversidade de espécies que variaram entre $H'=0,91$ e $H'=0,15$. Este período caracterizou-se pelas cheias dos rios causadas pelo longo período de chuvas. Fato que pode ter influenciado nos valores de riqueza e diversidade das macrófitas. Comparando a riqueza e a diversidade dos dois períodos constatou-se que ambas apresentaram diferenças estatisticamente significativas ($p<0,01$).

No primeiro período amostral, os pontos AA7, AA10, AA25 e AA32 apresentaram valores máximos de homogeneidade ($J'=1$), o que indica que as espécies encontradas nestes locais encontravam-se distribuídas de maneira uniforme no ambiente. Os pontos AA12 e AA31 apresentaram os menores valores de homogeneidade ($J'=0,14$), com dominância das espécies dos gêneros *Eleocharis* e *Eryngium*. Já no segundo período de amostragens observou-se uma redução na riqueza e diversidade das espécies, porém, vários pontos (AA11, AA12, AA15, AA28, AA38, AA39, AA41, AA42 e AA43) apresentaram valores máximos de homogeneidade de Pielou, indicando uma homogeneização das espécies nos locais de coleta. Os menores valores foram registrados nos pontos AA23, AA31 e AA46, que apresentaram forte dominância de poucas espécies (Ilustração 6-784 e Ilustração 6-785).

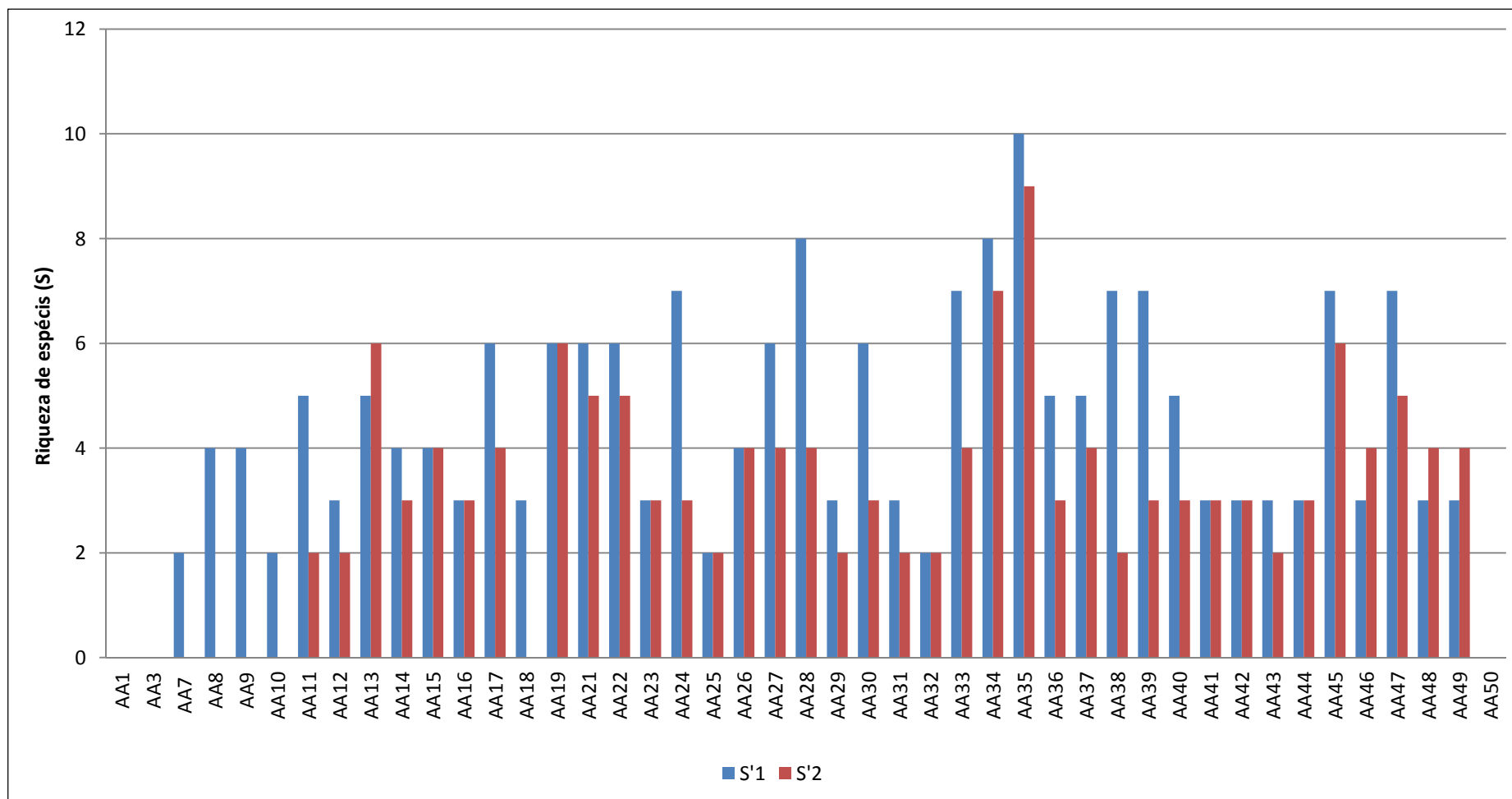


Ilustração 6-783. Riqueza de espécies (S) de macrófitas aquáticas da bacia do rio Pelotas. S1: Riqueza na primeira campanha; S2: Riqueza na segunda campanha. Nos pontos AA1, AA3 e AA50 não foram encontradas macrófitas. Nos pontos AA7, AA8, AA9, AA10 e AA18 não foram encontradas macrófitas somente na segunda campanha.

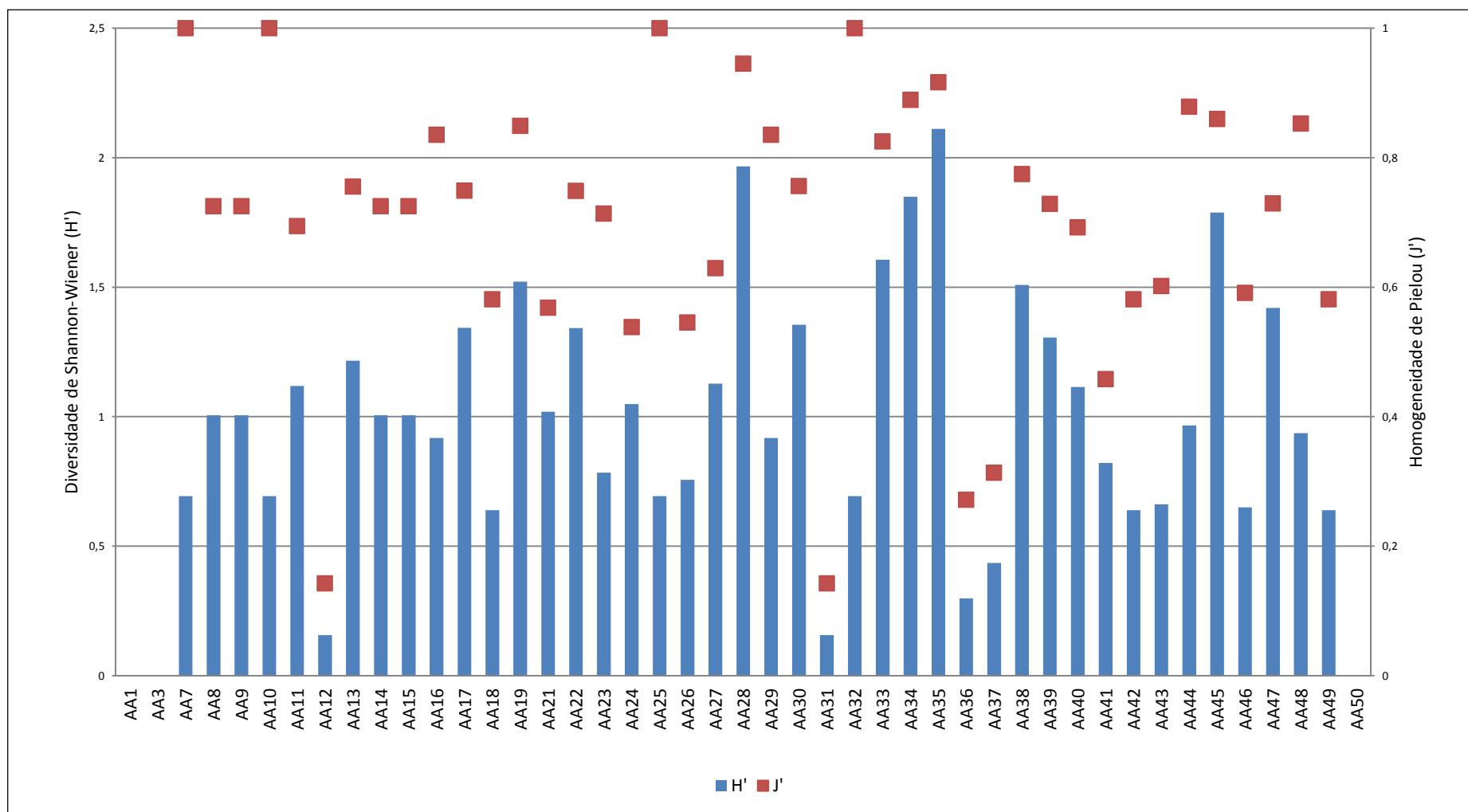


Ilustração 6-784. Diversidade de macrófitas aquáticas da bacia do rio Pelotas, na primeira campanha de coletas. Índice de diversidade Shannon (H') e Homogeneidade de Pielou (J'). Nos pontos AA1, AA3 e AA50 não foram encontradas macrófitas.

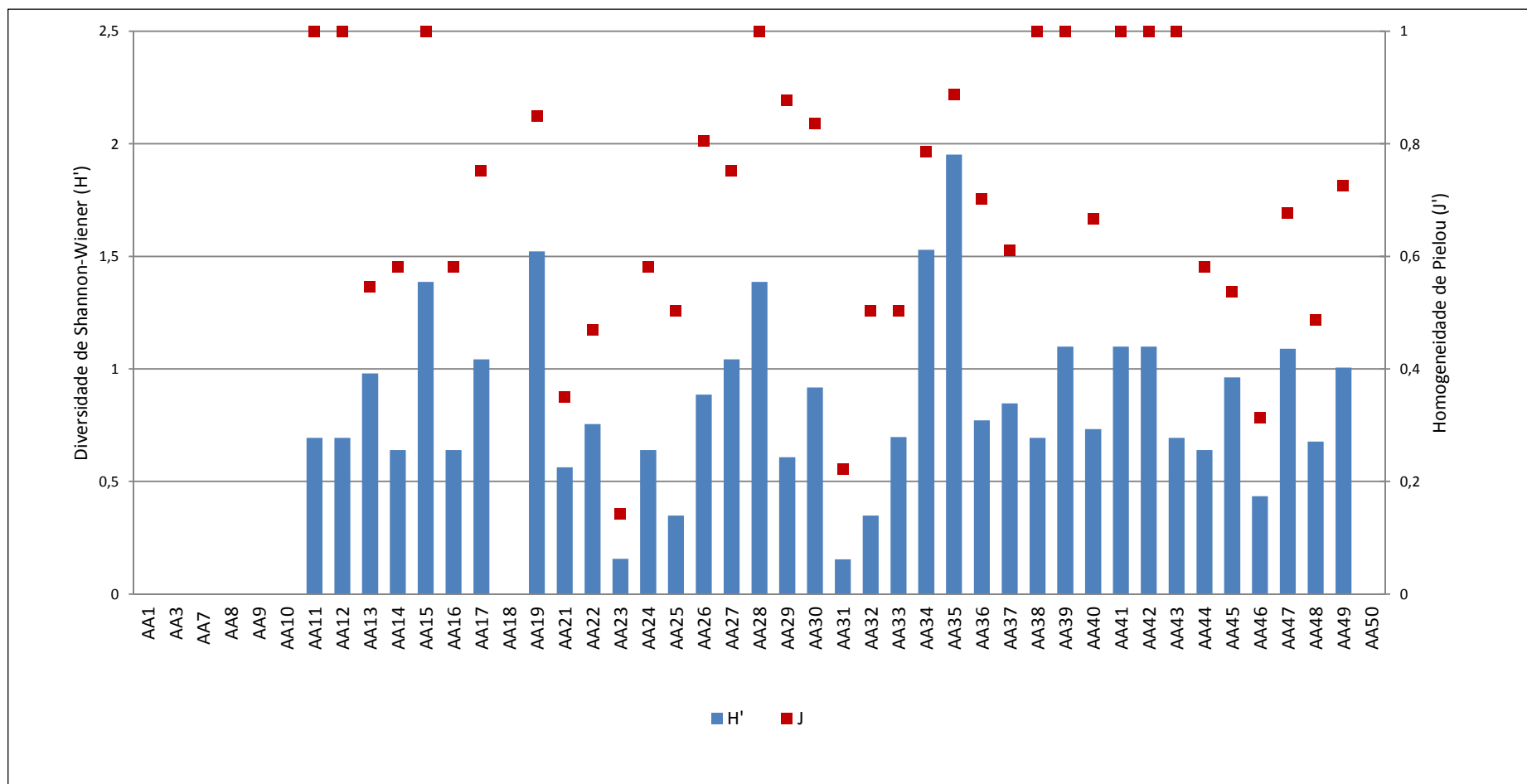


Ilustração 6-785. Diversidade de macrófitas aquáticas na bacia do rio Pelotas, na segunda campanha de coletas. Índice de diversidade Shannon (H'); Homogeneidade de Pielou (J'). Nos pontos AA1, AA3 e AA50 não foram encontradas macrófitas. Nos pontos AA7, AA8, AA9, AA10 e AA18 não foram encontradas macrófitas somente na segunda campanha.

A Riqueza e Diversidade de Macrófitas Aquáticas no rio Pelotas

O rio Pelotas foi caracterizado por apresentar uma heterogeneidade espacial. Na AID o rio apresenta-se encaixado com margens estreitas ou quase inexistentes, formadas por substratos rochosos (lajeados, seixos, matacões) com pouca ou nenhuma vegetação, exceto pela cobertura da vegetação ciliar arbórea. Em alguns trechos mais largos do rio observaram-se margens erodidas pela ação das águas. A montante do eixo da futura barragem, na direção das nascentes, o rio torna-se menos encaixado, com margens mais largas compostas por vegetação herbácea e arbórea. Ao longo do seu percurso foram observadas próximas as margens áreas com atividades antrópicas como, florestamentos, agricultura e pecuária.

Os pontos de coleta foram caracterizados por apresentar trechos de remansos, seguidos por corredeiras, em sequências. Os tipos de substratos do fundo do rio encontrados variaram de acordo com o local (seixos, matacões, cascalhos e lajados). A profundidade também apresentou variação desde poucos centímetros nas nascentes até locais mais profundos na direção do eixo da barragem.

Do total de pontos amostrados no rio Pelotas, 16 espécies de macrófitas aquáticas foram registradas. Observou-se um acréscimo nos valores de riqueza das espécies a partir do ponto AA1 (onde nenhuma espécie foi encontrada) até os pontos situados nas nascentes do rio, onde foram registrados os maiores valores de riqueza e diversidade de espécies (Ilustração 6-786). *Eryngium pandanifolium* e *Eleocharis nana* foram as espécies com maior frequência de ocorrência em quase todos os pontos de coleta do rio Pelotas, nos dois períodos amostrais. A maior riqueza foi observada no ponto AA35 (S=10), enquanto que a menor foi registrada nos pontos AA7 e AA10 (S=2). Verificou-se também que as espécies apresentaram distribuição homogênea na maioria dos pontos, exceto na estação AA12 onde foi registrada uma dominância de *Eleocharis nana* (Ilustração 6-787).

O ponto AA35 apresentou a maior diversidade de espécies ($H'=2,11$) do estudo, nos dois períodos amostrais (Ilustração 6-787). Situado próximo as nascentes do rio, este ponto caracterizou-se pela baixa profundidade e elevada transparência da água. Neste trecho o rio é largo e apresenta substratos formados por lajeados e matacões. Na porção a montante do ponto de coleta, o rio apresentou um trecho de remanso pouco profundo com substrato de matacões colonizados por *Potamogeton* sp. Na margem esquerda verificou-se uma área alagada colonizada por várias espécies de macrófitas. A jusante do ponto observou-se um leve declive do terreno, que faz com que o fluxo da correnteza aumente. Neste local, o substrato do rio é formado por lajeados cobertos por macrófitas. Próximo a este ponto na margem direita verificou-se a áreas com atividades antrópicas (pecuária e plantações de *Pinnus* sp.). As características morfológicas do rio neste ponto, bem como de suas margens, propiciaram a colonização de diferentes grupos de macrófitas.

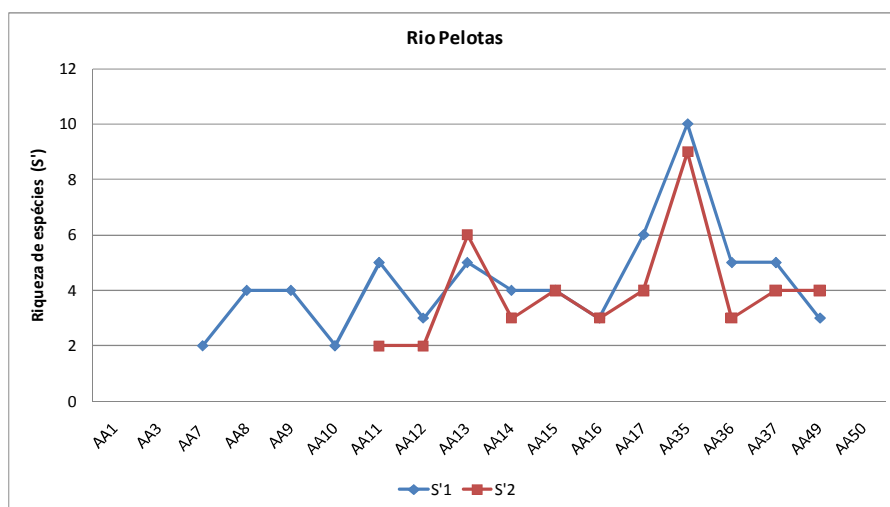


Ilustração 6-786. Riqueza de espécies de macrófitas aquáticas no rio Pelotas. S1=riqueza de espécies na primeira campanha de coletas; S2=riqueza de espécies na segunda campanha de coletas.

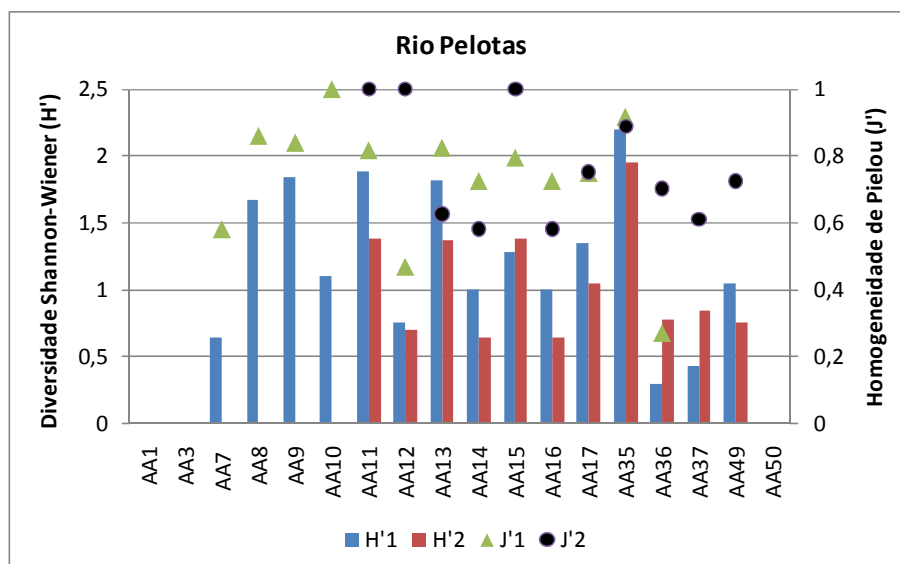


Ilustração 6-787. Diversidade de macrófitas aquáticas no rio Pelotas, nos dois períodos amostrais. As barras representam a Diversidade de Shannon (H¹); as figuras representam a Homogeneidade de Pielou (J¹).

B Riqueza e Diversidade de Macrófitas Aquáticas nos Afluentes do rio Pelotas.

B.1 Rio Lava-Tudo

O rio Lava-Tudo também apresentou uma variação nas suas características morfológicas, como heterogeneidade das margens, tipos de substratos e características visuais da água. Os pontos AA18 e AA19 caracterizaram-se por serem trechos largos do rio com corredeiras e remansos, seus substratos são formados por matacões, seixos e lajeados. Suas margens apresentam vegetação riparia nativa. O ponto AA21 foi caracterizado por apresentar trechos de corredeiras e remansos, com substrato de fundo compostos por seixos e matacões, a cor da água pouco turbida. Nas margens constatou-se a presença de vegetação ciliar. Já o ponto AA25 situado próximo a residências, apresentou água turbida e margens com vegetação ciliar degradadas. Seu substrato é formado por seixos e matacões. O ponto AA26 apresentou baixa profundidade com substrato composto por seixos e matacões. Neste ponto também foi observada água pouco turbida margens com presença

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

de mata ciliar. O ponto AA27 caracterizou-se por ser um trecho do rio encaixado com substrato formado por lajeados e matacões. Seu curso apresentou locais de remanso e corredeiras, e cor da água com elevada transparência, e suas margens compostas por vegetação ripária.

Ao todo foram registradas 12 espécies de macrófitas nos pontos amostrados no rio Lava-Tudo. A maior riqueza de espécies foi registrada no ponto AA24 ($S=7$). As espécies com maior frequência de ocorrência foram *E. nana* e *E. pandanifolium*. O ponto AA19 apresentou maior diversidade de espécies nos dois períodos amostrais. A menor riqueza foi registrada na estação AA23, durante a segunda campanha (Ilustração 6-788 e Ilustração 6-789).

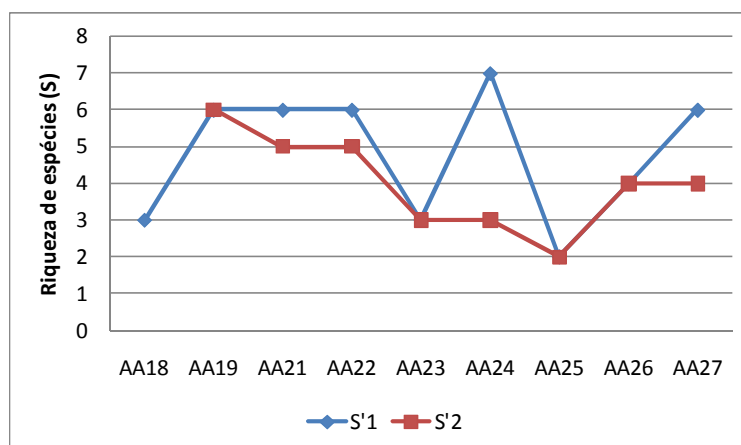


Ilustração 6-788. Riqueza de espécies de macrófitas aquáticas no rio Lava-Tudo. S1= riqueza de espécies na primeira campanha de coletas; S2= riqueza de espécies na segunda campanha.

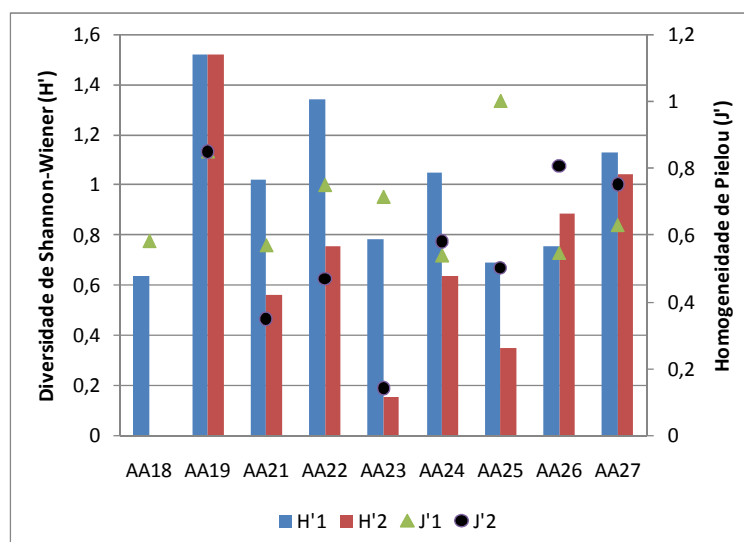


Ilustração 6-789. Diversidade de macrófitas aquáticas no rio Lava-Tudo, nos dois períodos de coleta. As barras representam a Diversidade de Shannon (H'); as figuras representam a Homogeneidade de Pielou (J').

B.2 Rio São Mateus

Os pontos AA28 e AA29 foram caracterizados por trechos de rios encaixados com margens cobertas por vegetação ripária. Durante as coletas, devido às chuvas, o rio apresentou água de cor marrom. O substrato do rio é formado por lajeados e próximo as margens foram avistados matacões. O Ponto AA30, próximo a zona urbana da cidade de São Joaquim, foi caracterizado por apresentar margens sem vegetação ripária, indícios de despejos de águas servidas, e aparentemente rico em matéria

orgânica. Neste ponto foram observadas as espécies *Hydrocotyle ranunculoides* e *Heteranthera reniformes*, indicadoras de ambientes com baixa qualidade ambiental.

Foram registradas nos pontos do rio São Mateus oito espécies de macrófitas aquáticas. *Polygonum hydropiperoides* apresentaram a maior frequência de ocorrência (Ilustração 6-790). No ponto AA28 foram verificados os maiores números de riqueza e diversidade de espécies nos dois períodos amostrais. Neste ponto as espécies apresentaram-se distribuídas homoganeamente no ambiente (Ilustração 6-791).

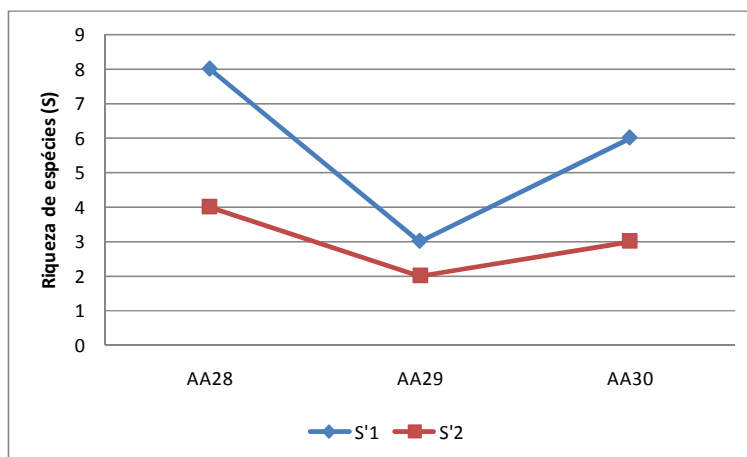


Ilustração 6-790. Riqueza de espécies de macrófitas aquáticas no rio São Mateus. S1=riqueza de espécies na primeira campanha de coletas; S2=riqueza de espécies na segunda campanha.

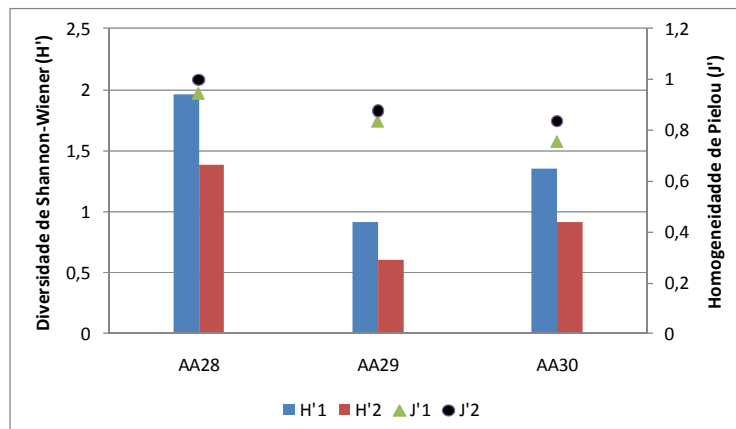


Ilustração 6-791. Diversidade de macrófitas aquáticas no rio São Mateus. Diversidade de Shannon (H'); Homogeneidade de Pielou (J'), nos dois períodos de coleta. As barras representam a Diversidade de Shannon (H'); as figuras representam a Homogeneidade de Pielou (J').

B.3 Rio Invernadinha

O rio Invernadinha foi caracterizado pela baixa profundidade e turbidez da água. Neste trecho onde foram amostrados o rio é estreito com substrato formado por matações, suas margens apresentam mata ciliar degradadas. Verificou-se nas margens do ponto AA31 fragmentos de mata ciliar, sendo que o mesmo situa-se próximo a um pomar de maçãs. O Ponto AA32 situado próximo a um frigorífico e apresentou água de cor turbida.

Neste rio foram registradas apenas três espécies de macrófitas aquáticas. *E. pandanifolium* apresentou maior frequência de ocorrência. Apesar de menor riqueza, o ponto AA32 apresentou

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

maior índice de diversidade e homogeneidade na distribuição das espécies. Na segunda coleta os dois pontos apresentaram o mesmo número de espécies, porém, índices de diversidade diferenciados (Ilustração 6-792 e Ilustração 6-793).

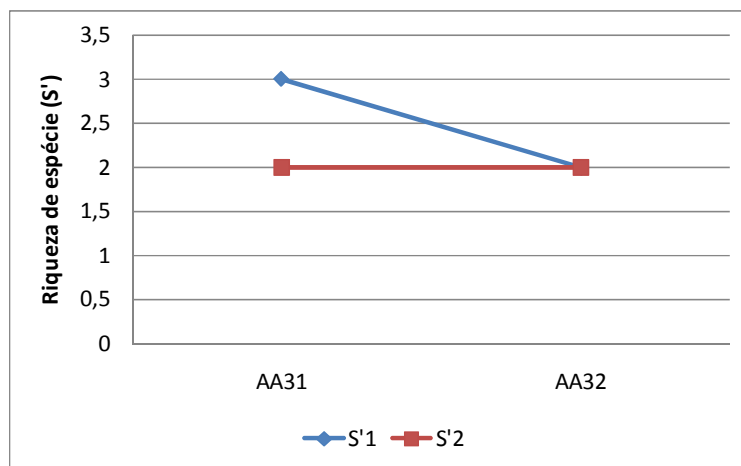


Ilustração 6-792. Riqueza de espécies de macrófitas aquáticas no rio Invernadinha, nos dois períodos de coleta. S1=riqueza de espécies na primeira campanha de coletas; S2=riqueza de espécies na segunda campanha.

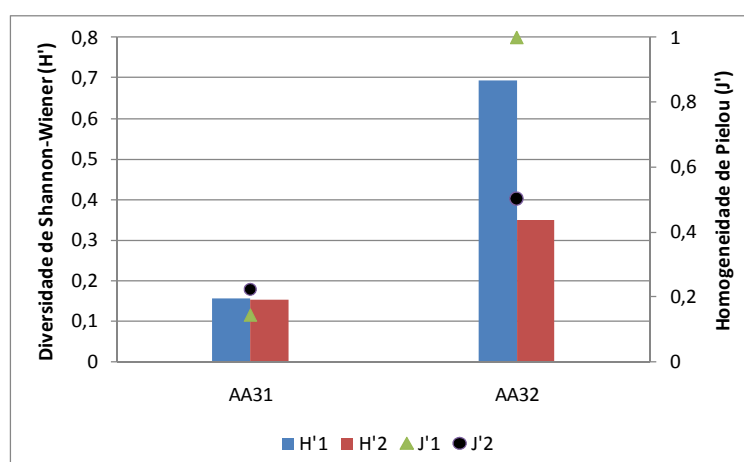


Ilustração 6-793. Diversidade de macrófitas aquáticas no rio Invernadinha. As barras representam a Diversidade de Shannon (H'); as figuras representam a Homogeneidade de Pielou (J'), nos dois períodos de coleta.

B.4 Rio dos Touros

Os pontos de coleta no rio dos Touros mostraram-se bastante diferenciados. No Ponto AA38, o rio apresentou margens cobertas por vegetação nativa ciliar e trechos com paredões rochosos. O substrato do rio é formado por seixos e matacões. Este ponto também foi caracterizado pelas fortes corredeiras e pela água transparente. O Ponto AA39 caracterizou-se por ser um trecho largo do rio formado por lajeados cobertos por *Castelnavia* sp. As margens encontram-se impactadas pela presença do gado. Próximo ao ponto verificou-se uma plantação de *Pinnus* sp. O ponto AA40 caracterizou-se pela água turbida e pelo fluxo reduzido da água. Seu substrato é formado por matacões e suas margens apresentaram mata ciliar fragmentada. O ponto AA41 caracterizou-se por ser um riacho estreito com água transparente, margens com vegetação de campo, e substrato formado por matacões.

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Nos pontos de coleta do rio Dos Touros foram encontradas nove espécies de macrófitas. Os gêneros *Eleocharis* e *Eryngium*, mais uma vez mostraram-se como as mais frequentes. Na primeira campanha, os pontos AA38 e AA39 apresentaram o mesmo número de espécies (Ilustração 6-794), entretanto, diferiram nos valores de diversidades. Já na segunda campanha, o ponto AA38 foi caracterizado por apresentar a menor riqueza e diversidade comparado com os outros pontos. A distribuição espacial destas espécies nos 4 pontos do rio dos Touros foi homogênea (Ilustração 6-795).

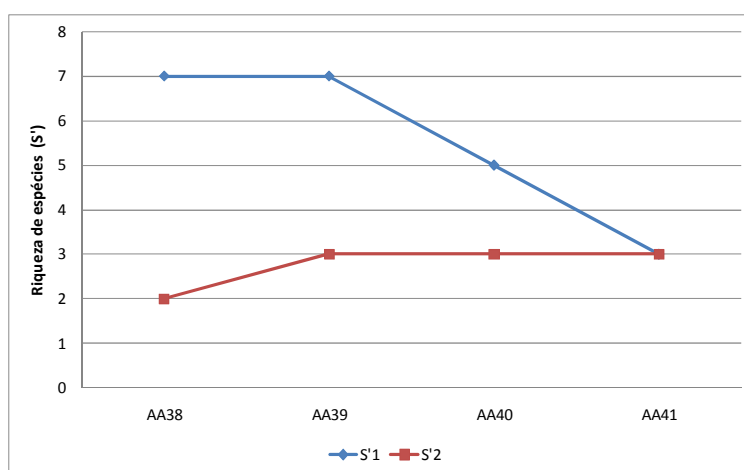


Ilustração 6-794. Riqueza de espécies de macrófitas aquáticas no rio dos Touros. S1=riqueza de espécies na primeira campanha de coleta; S2=riqueza de espécies na segunda campanha.

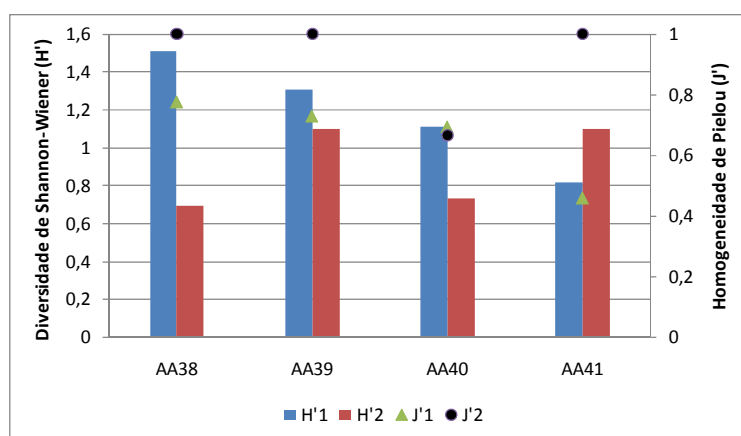


Ilustração 6-795. Diversidade de macrófitas aquáticas no rio dos Touros. As barras representam a Diversidade de Shannon (H'); as figuras representam a Homogeneidade de Pielou (J'), nos dois períodos de coleta.

B.5 Rio Cerquinha

No rio Cerquinha, o ponto AA42 foi caracterizado como um trecho do rio com corredeiras e remansos, substrato formado por matacões, e a cor da água pouco transparente. Suas margens são bastante preservadas com presença da cobertura vegetal da mata ciliar. O ponto AA43 também apresentou trechos de remansos e corredeiras, substrato formado por matacões, entretanto, suas margens mostraram-se bastante impactadas pelo uso da pecuária.

No rio Cerquinha foram registradas apenas três espécies de macrófitas (Ilustração 6-796). *Eryngium pandanifolium* foi a espécie mais frequente. A maior riqueza e diversidade de espécies foi encontrada no ponto AA42. As espécies encontraram-se distribuídas de maneira homogênea (Ilustração 6-797).

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

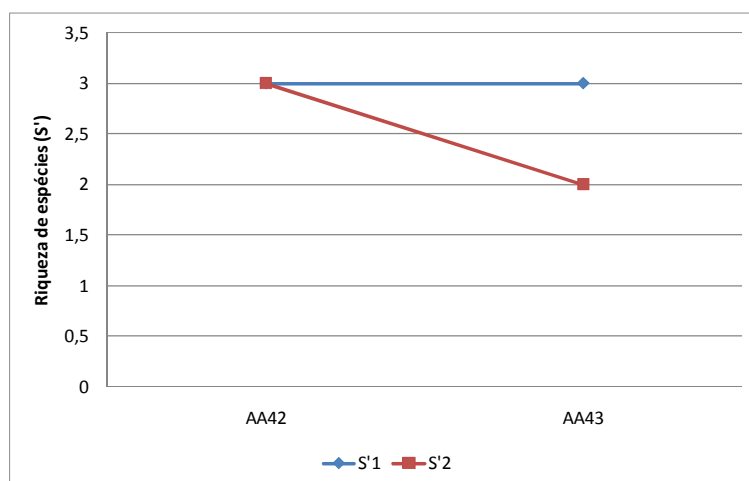


Ilustração 6-796. Diversidade de macrófitas aquáticas no rio Cerquinha. Diversidade de Shannon (H'); Homogeneidade de Pielou (J').

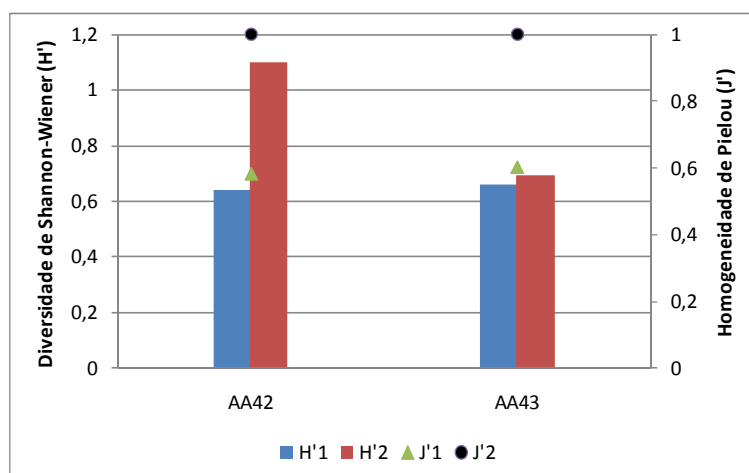


Ilustração 6-797. Diversidade de macrófitas aquáticas no rio Cerquinha. As barras representam a Diversidade de Shannon (H'); as figuras representam a Homogeneidade de Pielou (J'), nos dois períodos de coleta.

B.6 Rio Silveira

O Ponto AA44 caracterizou-se por ser um trecho do rio largo com corredeiras, com substrato formado por seixos e matações e margens cobertas por mata ciliar. O ponto AA45 é um trecho do rio estreito com substrato de matações, fluxo moderado e água transparente, suas margens apresentaram cobertura vegetal constituída por gramíneas. Próximos ao local das coletas foram encontradas lagoas e banhados adjacentes, colonizados por macrófitas. No ponto AA46 o trecho do rio é largo e formam-se corredeiras, o mesmo apresenta substrato formado por matações, e a água é transparente.

No rio Silveira foram encontradas seis espécies de macrófitas. As espécies mais frequentes foram *Eryngium pandanifolium* e *Eleocharis nana*. O ponto AA45 apresentou a maior riqueza e diversidade de espécies nos dois períodos amostrais. Na primeira campanha as espécies distribuíram-se com maior homogeneidade espacial (Ilustração 6-798 e Ilustração 6-799).

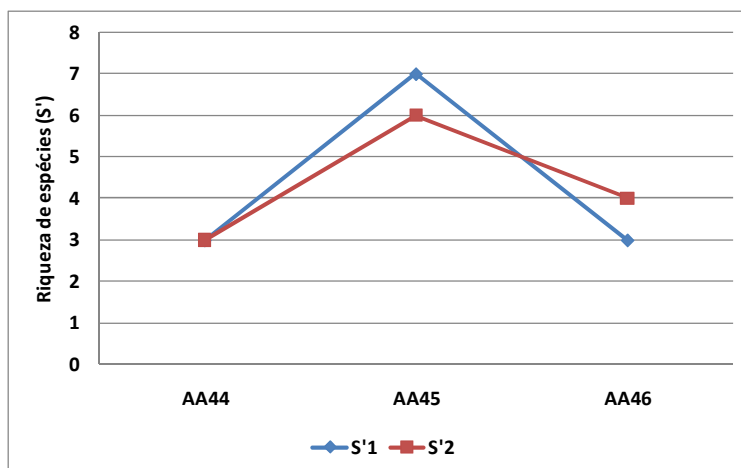


Ilustração 6-798. Diversidade de macrófitas aquáticas no rio Silveira. Diversidade de Shannon (H'); Homogeneidade de Pielou (J').

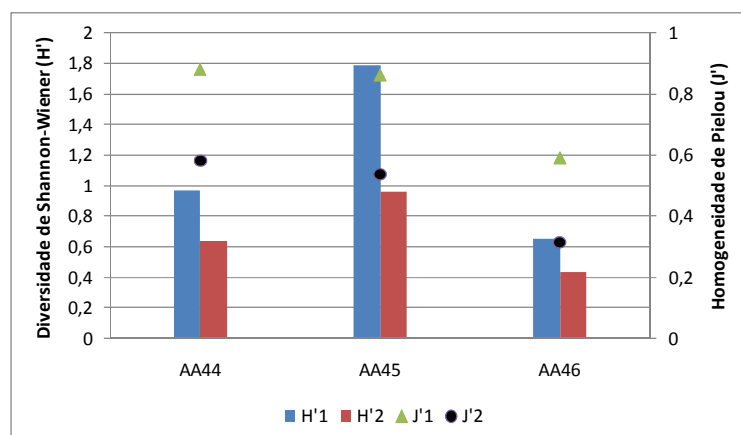


Ilustração 6-799. Diversidade de macrófitas aquáticas no rio Silveira. As barras representam a Diversidade de Shannon (H'); as figuras representam a Homogeneidade de Pielou (J'), nos dois períodos de coleta.

B.7 Rios Capivara e Lajeado

O rio Capivara apresenta trecho de corredeira e remanso, águas transparentes. Suas margens apresentam vegetação ripária e o substrato do fundo é formado por matacões e lajeados. O trecho do rio Lajeado foi caracterizado por ser um rio de corredeira de baixa profundidade com águas transparentes, com substratos formados por lajeados cobertos por *Castelnavia* sp.. Suas margens apresentam-se bem preservadas cobertas por mata ciliar.

No rio Lajeado foram registradas presença de macrófitas com apenas a ocorrência de *Eryngium pandanifolium* e *Eleocharis nana*. De acordo com os índices de diversidade e homogeneidade, as espécies encontraram-se melhor distribuídas no ponto AA47.

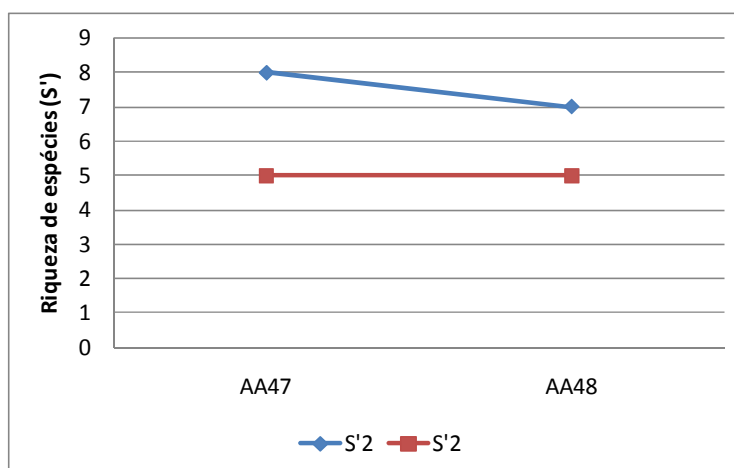


Ilustração 6-800. Diversidade de macrófitas aquáticas no rio Lajeado. Diversidade de Shannon (H'); Homogeneidade de Pielou (J').

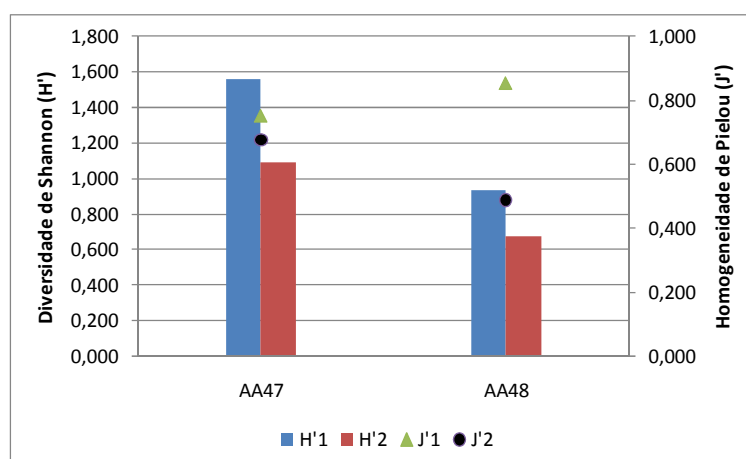


Ilustração 6-801. Diversidade de macrófitas aquáticas no rio Lajeado. As barras representam a Diversidade de Shannon (H'); as figuras representam a Homogeneidade de Pielou (J'), nos dois períodos de coleta.

C Biomassa das espécies

Os valores de biomassa total das espécies dos pontos onde foram encontrados bancos de macrófitas com uma abundância representativa são apresentados na Ilustração 6-802. As amostragens para a determinação da biomassa foram realizadas nos pontos: AA22, AA23, AA24, AA30, AA25, AA46, AA47 (duas amostragens) e AA48 todas na primeira campanha de coletas. Nas demais áreas não foi possível a realização das coletas em virtude da distribuição das espécies nos locais. Na segunda campanha, além da diminuição das espécies que se encontravam distribuídas heterogeneamente, o nível elevado dos rios impediu em alguns casos a coleta nas margens.

No ponto AA47 determinou-se a biomassa de dois bancos de macrófitas: i) *Potamogeton* sp., e ii) *Pontederia* sp. Nos pontos AA23, AA35, AA46 e AA48, *Castelnavia* sp. apresentou exuberante dominância cobrindo o fundo do rio, principalmente nos lajeados, chegando a apresentar valores médios de biomassa de 47,384 gPS.m⁻² (AA23). Observações *in situ* revelaram que esta espécie mostrou-se como um importante substrato para a comunidade de macroinvertebrados. A menor biomassa foi registrada no ponto AA47 da espécie de *Potamogeton* sp., com valor médio de 6,3

g.PS.m⁻² (Ilustração 6-802). Esta espécie habita águas rasas e transparentes, indicando boa saúde ambiental.

O padrão de variação anual da biomassa das macrófitas está muito relacionado aos fatores ambientais, entre eles a disponibilidade de nutrientes, temperatura, turbulência e variação do nível da água (CAMARGO & ESTEVES, 1986). Segundo Junk & Piedade (1993), a variação do nível da água é apontada como um dos principais fatores relacionado com a zonação da vegetação e alterações de biomassa.

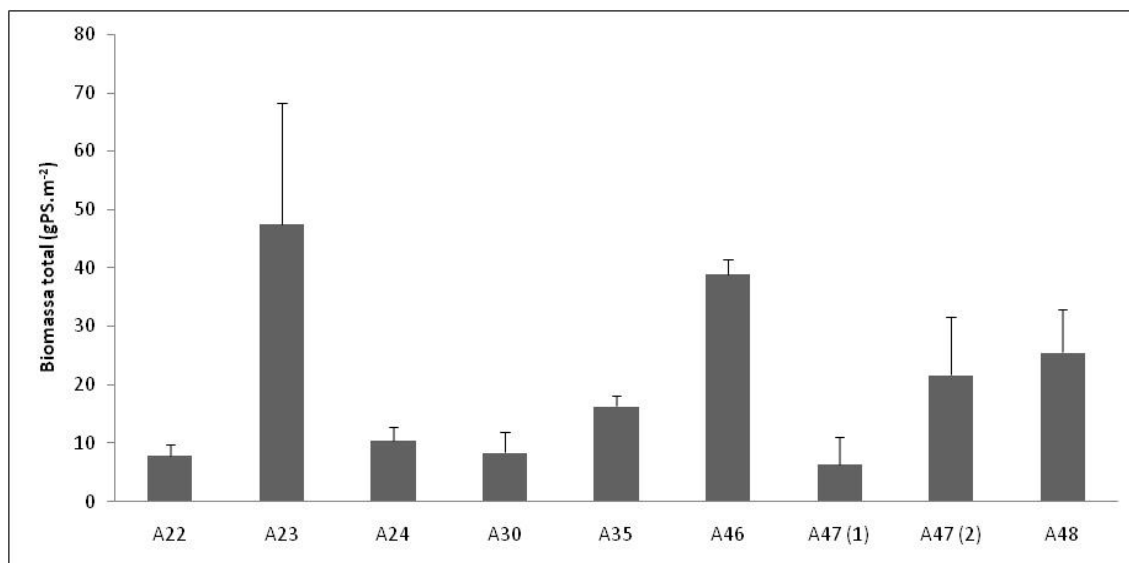


Ilustração 6-802. Valores médios de biomassa total das macrófitas aquáticas mais abundantes. AA22 - *Polygonum hydropiperoides*; AA23, AA35, AA46, AA48 – *Tristicha* sp.; AA24, AA47(1) *Potamogeton* sp.1; AA47(2) *Pontederia* sp. AA30 *Heteranthera reniformes*.

Os resultados indicam que nos locais situados próximos as nascentes dos rios as assembléias de macrófitas encontram-se melhor estruturadas. Os valores de riqueza e diversidade observados neste estudo são baixos, quando comparados a outros locais. Entretanto, os dados encontrados na literatura apresentam resultados variados, dentre estes podemos citar os levantamentos na lagoa da Figueira, na planície alagável do alto rio Paraná realizado por Kita e Souza (2003) que encontraram 83 espécies; Matias *et al.* (2003) registram 45 espécies na lagoa da Jijoca/CE; Bini *et al.* (2005) estudaram as macrófitas no reservatório da Cachoeira Dourada (GO-MG) registraram 16 espécies. Para o Estado Rio Grande do Sul, Lisboa & Gastal Jr.(2003) estudaram a vegetação aquática do lago Guaíba e encontraram 43 espécies; Rolon *et al.* (2004) estimaram para 146 áreas úmidas do Rio Grande do Sul 170 espécies de macrófitas; Irgang & Gastal Jr. (1996) registraram para o Estado do Rio Grande do Sul 400 a 300 espécies de macrófitas aquáticas. Traçando uma comparação com este último, pode-se dizer que em nosso estudo foram registradas menos de 1% das espécies encontradas por esses autores. Para o Estado Santa Catarina os estudos com macrófitas são escasso. Alves & Tavez (2007) encontraram 48 espécies na Lagoa da Trilha do Maciambu, Parque Estadual da Serra do Tabuleiro/SC, destas 45% foram caracterizadas como anfíbias, 17% como submersas fixas e 13% como emergentes.

Comparações entre o número de espécies de diferentes ambientes muitas vezes podem levar a conclusões errôneas a respeito da situação em que estes ambientes se encontram. Vale ressaltar que os baixos valores de riqueza podem ter sido em decorrência dos períodos de amostragens nas estações frias e chuvosas que podem ter influenciado nos resultados.

As espécies encontradas neste estudo não apresentam potencial como causadoras de problemas em reservatórios, exceto, *Hydrocotyle ranunculoides* que cresce em locais com concentrações elevadas de fosfato (POTT & POTT, 2000). As demais macrófitas registradas estão associadas a áreas com baixa profundidade e águas transparentes e, seus controles estão relacionados a alterações no nível da lâmina da água. Entretanto, é válido ressaltar que as plantas aquáticas macroscópicas respondem a alterações ambientais, o que justifica seu monitoramento.

D Índice de detectabilidade das espécies da ictiofauna

A chance de detectar uma espécie quando ela está presente no ecossistema no momento da amostragem é chamada de detectabilidade, ou seja, é a chance de capturar uma espécie considerada “restrita” ao local de coleta. Quando a espécie tem uma detectabilidade baixa, a amostragem pode falhar em detectá-la mesmo quando ela está presente, gerando uma ausência falsa (PPBio/ INPA/ CPEC 2010).

Quase sempre, esta probabilidade (p) não pode ser conhecida, mas pode ser estimada por diferentes métodos, tais como contagem dupla, esquemas de captura-recaptura, amostragem de distâncias, etc. Para calcular o índice de detectabilidade de cada espécie capturada no levantamento da ictiofauna da área de influência do AHE Pai Querê foi utilizado o software PRESENCE 3.0, que foi desenvolvido de acordo com o modelo apresentado por MACKENZIE et al. (2002).

As espécies com maior Índice de Detectabilidade foram: *Hypostomus* sp2 (0,57), *Oligosarcus brevioris* (0,53), *Hypobrycon* sp (0,50), *Astyanax bimaculatus* (0,48), *Rhamdia quelen* (0,44) e *Astyanax fasciatus* (0,42).

Vale destacar que apenas cinco espécies dentre as registradas nos estudos desenvolvidos para UHE Barra Grande entre os anos de 2006 e 2008, num total de oito campanhas, não foram encontradas no levantamento desenvolvido para o EIA/ RIMA da AHE Pai Querê. Dessa forma, os resultados demonstram grande eficiência na identificação das espécies ocorrentes no rio Pelotas.

Tabela 6-235. Índice de Detectabilidade das espécies da ictiofauna capturadas na área de influência do AHE Pai Querê.

Espécie	Índice Detectabilidade	Erro padrão
<i>Hypostomus</i> sp2	0,57	0,06
<i>Oligosarcus brevioris</i>	0,53	0,06
<i>Hypobrycon</i> sp	0,50	0,07
<i>Astyanax bimaculatus</i>	0,48	0,08
<i>Rhamdia quelen</i>	0,44	0,07
<i>Astyanax fasciatus</i>	0,42	0,09
<i>Astyanax brachypterigium</i>	0,40	0,06
<i>Oligosarcus jenynsii</i>	0,36	0,09
<i>Leporinus amae</i>	0,33	0,08
<i>Steindachnerina biornata</i>	0,30	0,07
<i>Astyanax</i> sp3	0,29	0,05
<i>Bryconamericus</i> sp	0,28	0,07

Tabela 6-235. Índice de Detectabilidade das espécies da ictiofauna capturadas na área de influência do AHE Pai Querê. (continuação)

Espécie	Índice Detectabilidade	Erro padrão
<i>Hypostomus sp1</i>	0,28	0,07
<i>Pimelodella sp</i>	0,26	0,14
<i>Astyanax sp2</i>	0,25	0,10
<i>Steindachnerina brevipinna</i>	0,24	0,05
<i>Schizodon nasutus</i>	0,24	0,08
<i>Hypostomus regani</i>	0,20	0,08
<i>Crenicichla jurubi</i>	0,20	0,10
<i>Hypostomus commersonii</i>	0,20	0,10
<i>Iheringichthys labrosus</i>	0,20	0,12
<i>Astyanax sp1</i>	0,19	0,04
<i>Apareiodon affinis</i>	0,19	0,04
<i>Crenicichla igara</i>	0,15	0,04
<i>Acestrorhynchus pantaneiro</i>	0,15	0,04
<i>Hypostomus luteus</i>	0,14	0,09
<i>Crenicichla celidochilus</i>	0,13	0,04
<i>Hemiancistrus fuliginosus</i>	0,11	0,10
<i>Odonthestes aff. perugiae</i>	0,11	0,10
<i>Pimelodus maculatus</i>	0,09	0,08
<i>Rineloricaria sp</i>	0,09	0,08
<i>Hoplias lacerdae</i>	0,05	0,03
<i>Hemiancistrus chlorosticus</i>	0,04	0,02
<i>Hypobrycon cf. leptorhynchus</i>	0,04	0,02
<i>Parapimelodus valencienses</i>	0,04	0,02
<i>Rineloricaria sp1</i>	0,04	0,02
<i>Crenicichla tendybaguassu</i>	0,03	0,02
<i>Eigenmannia virescens</i>	0,03	0,02
<i>Hemipsilichthys sp1</i>	0,03	0,02
<i>Hemipsilichthys hystrix</i>	0,03	0,02
<i>Pimelodus atrobrunneus</i>	0,03	0,02
<i>Steindachneridion melanoderdatum</i>	0,01	0,01
<i>Crenicichla missioneira</i>	0,01	0,01
<i>Pogonopoma obscurum</i>	0,01	0,01

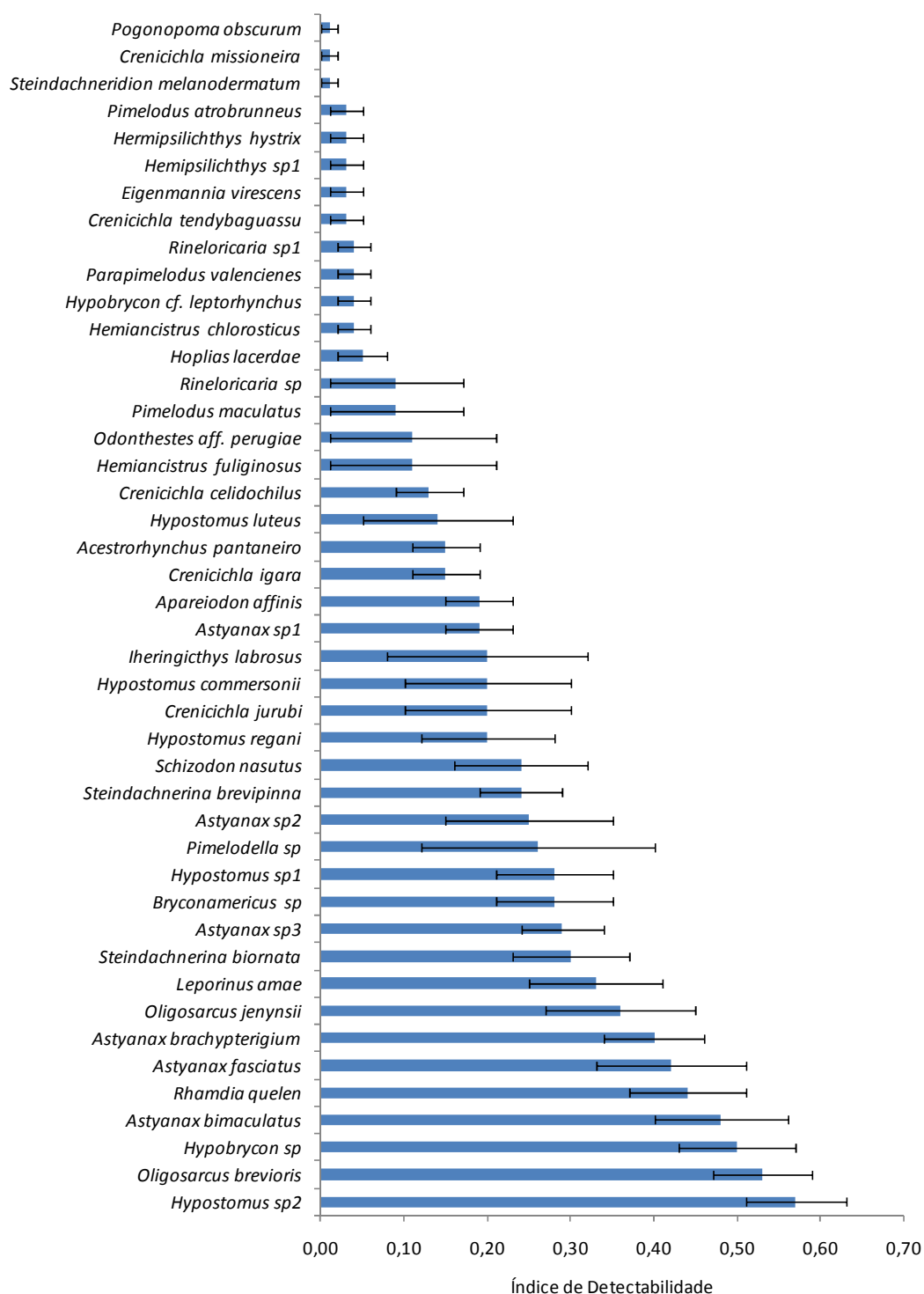


Ilustração 6-803. Índice de Detectabilidade das espécies da ictiofauna capturadas na área de influência do AHE Pai Querê.

E Sazonalidade das amostragens da ictiofauna do AHE Pai Querê

Foram realizadas cinco campanhas em sete meses de amostragem, de abril a outubro de 2009, na AID do AHE Pai Querê. Foram coletados aproximadamente 3.000 peixes, entre 64 espécies (existem 69 espécies na AII). Entre as principais espécies podemos citar: traíra, piau, lambari, peixe-cachorro, mandi, jundiá, cascudo, peixe-rei, sarapó, barrigudinho, joaninha, acará etc., todas as espécies características da bacia do rio Pelotas.

A curva do coletor indica que houve estabilização da riqueza acumulada de espécies capturadas na coleta de julho/ agosto, comprovando o esforço amostral satisfatório.

Os dados da biologia reprodutiva também demonstram que a sazonalidade do sistema foi contemplada, com o pico reprodutivo das espécies de peixes ocorrendo em julho/ agosto (cheia) e menor valor em maio (seca).

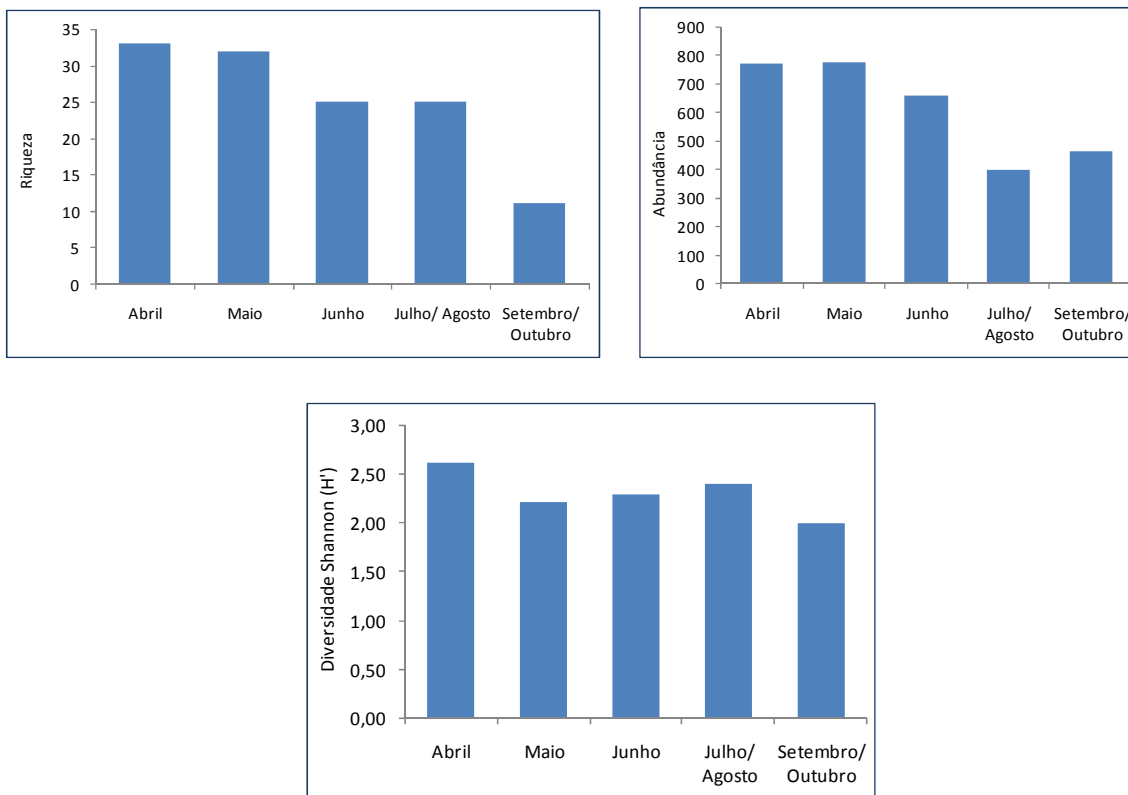


Ilustração 6-804. Indicadores ecológicos das espécies da ictiofauna capturadas na área de influência do AHE Pai Querê. Dados do EIA/ RIMA.

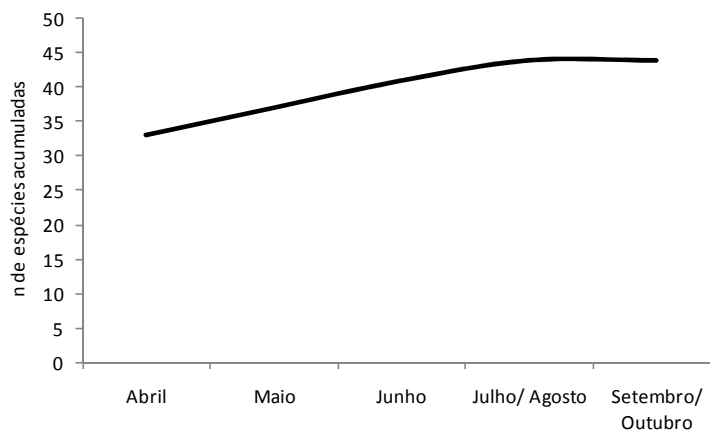


Ilustração 6-805. Curva do coletor das espécies da ictiofauna capturadas na área de influência do AHE Pai Querê. Dados do EIA/ RIMA.

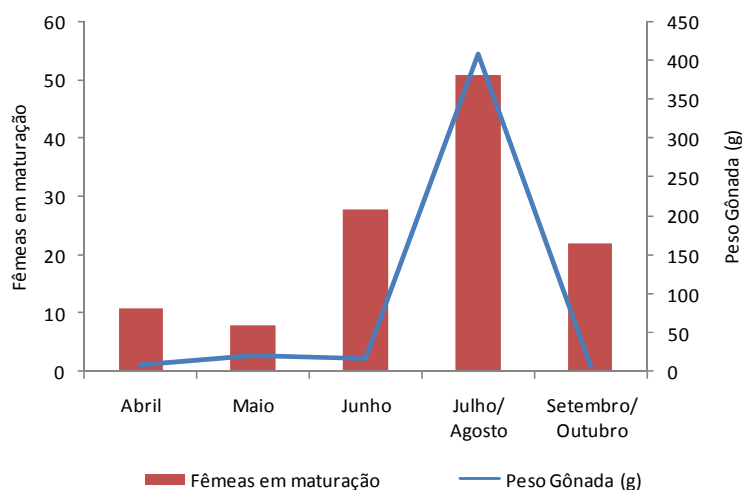


Ilustração 6-806. Número de fêmeas em estado de maturação reprodutiva e peso das gônadas (g) de espécies da ictiofauna capturadas na área de influência do AHE Pai Querê. Dados do EIA/ RIMA.

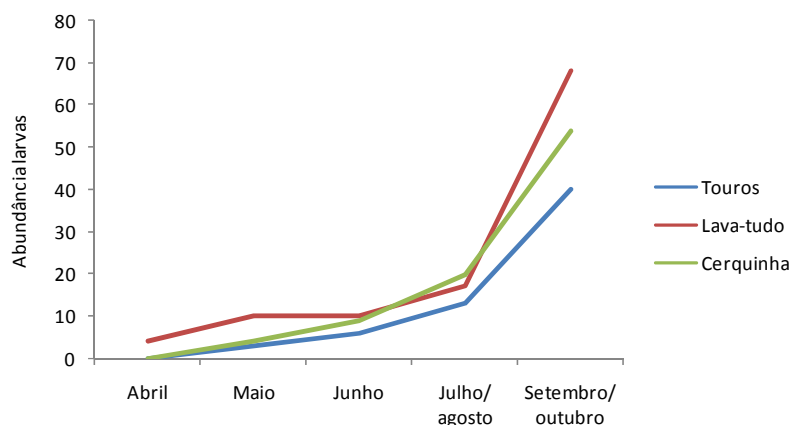


Ilustração 6-807. Abundância de larvas de ictioplâncton por campanha de coleta na área de influência do AHE Pai Querê. Dados do EIA/ RIMA.



Ilustração 6-808. Vazão (m^3/s) do rio Pelotas ao longo dos anos de 1931 a 1998. Dados do EIA/ RIMA.

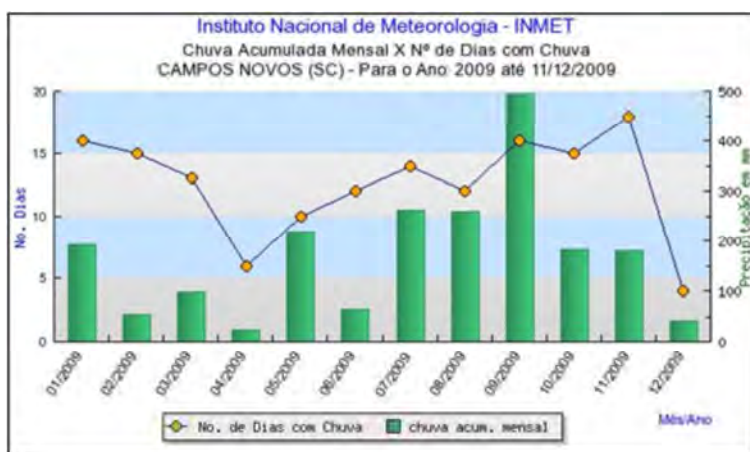


Ilustração 6-809. Chuva acumulada e dias com chuva da estação de Campos Novos (SC) no ano de 2009. Dados do EIA/ RIMA.

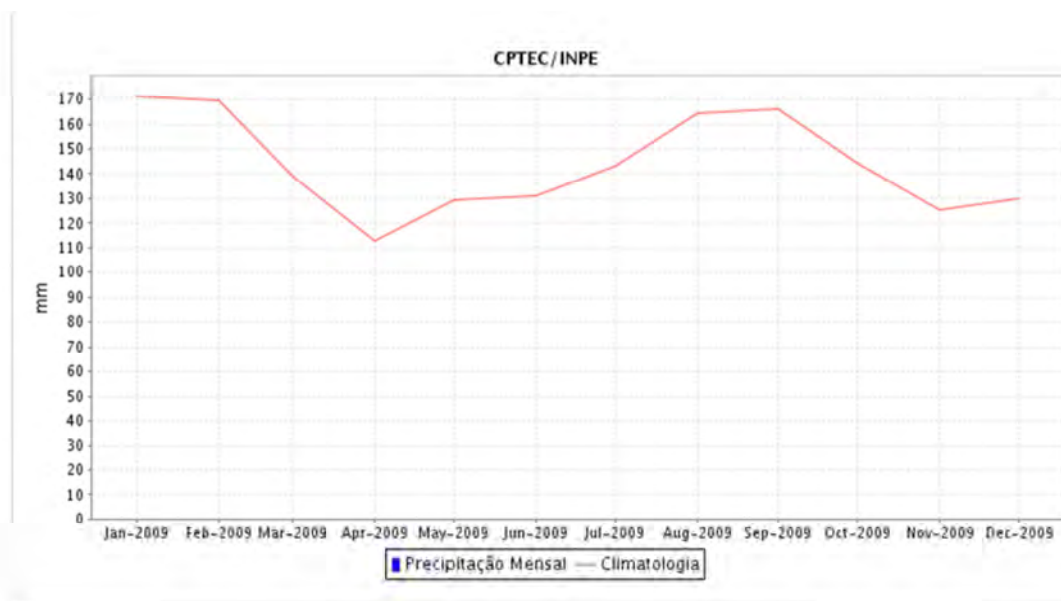


Ilustração 6-810. Precipitação mensal (mm) na área de estudo no ano de 2009 (CPTEC/ INPE). Dados do EIA/ RIMA.



Ilustração 6-811. Vazão (m^3/s) do rio Pelotas na estação fluviométrica Invernada Velha (38 km a montante do ponto de barramento Pai Quere).

6.2.2.7.3 Conclusão

A assembléia de peixes registrada durante o levantamento da ictiofauna para o EIA/ RIMA da AHE Pai Querê é muito similar a do rio Pelotinhas, com predominância de espécies das ordens Characiformes (os lambaris *Astyanax* spp. e *Bryconamericus*) e Siluriformes (cascudos e jundiás *Hypostomus* spp. e *Rhamdia quelen*). Este arranjo ictiofaunístico é encontrado em toda bacia do rio Pelotas.

Os índices de similaridade, calculado com base na composição de espécies, encontrados entre o rio Pelotinhas as unidades amostrais situadas no canal principal e tributários do rio Pelotas para o levantamento da AHE Pai Querê variou entre 0,15 e 0,20. Os valores encontrados demonstram a semelhança entre todos os pontos analisados.

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – AHE PAI QUERÊ

A similaridade entre a composição de espécies de ictioplâncton encontradas no rio Pelotinhas e na AID da AHE Pai Querê também pode ser considerada alta. Os tributários amostrados durante o levantamento da AHE Pai Querê são muito próximos geograficamente e com características ambientais (temperatura, composição química da água, tipo de fundo etc) muito similares ao rio Pelotinhas. Dessa forma, apresentam composição ictiofanística muito similar.

A densidade de larvas encontradas nos rios Touros, Lava-tudo, Cerquinha e Pelotinhas foram muito similares. Os resultados indicam a existência de áreas de desova nos tributários e demonstram a importância destes rios para reprodução de peixes no rio Pelotas.

A realização das amostragens de ictioplâncton nos tributários, e não nos pontos de coleta da biota aquática e qualidade de água, não trouxe prejuízo para o estudo. Pelo contrário, a amostragem foi realizada de acordo com o que está indicado atualmente na literatura, ou seja, que atividade reprodutiva é mais intensa nos tributários em comparação com o canal principal. Os tributários são reconhecidamente os locais de maior importância para reprodução de peixes no alto rio Uruguai. A região do Alto Uruguai não possui extensões alagáveis, mostrando evidências de que as imediações da foz dos grandes tributários sejam habitats mais propícios para a reprodução, desempenhando papel importante no desenvolvimento inicial de larvas, e apresentando uma maior abundância na densidade dos ovos. A importância do papel dos tributários na reprodução é relatada por diversos autores e também foi constatada nos estudos desenvolvidos pelo Monitoramento da UHE Barra Grande e pelo levantamento para EIA/ RIMA da AHE Pai Querê, como mostra o quadro a seguir:

Quadro 6-134. Principais resultados encontrados no estudo de ictioplâncton da AHE Pai Querê

Número de larvas	258
Número de ovos	65
Número de espécies	16
Densidade de larvas rio Lava-tudo (ind/10m ³)	1,20
Densidade de larvas rio Cerquinha (ind/10m ³)	0,95
Densidade de larvas rio Touros (ind/10m ³)	0,68

O Índice de Detectabilidade das espécies demonstra a captura de espécies consideradas raras, ou seja, pouco frequentes devido a dificuldade de serem amostradas e serem sensíveis ao método de amostragem. Dentre as espécies coletadas, 66 % apresentaram índice de detectabilidade menor que 0,25 e 34 % apresentaram índice menor que 0,1. Tal fato pode ser explicado principalmente pelo grande esforço amostral do estudo, onde foram realizadas coletas em diversos tipos de ambientes aquáticos (corredeiras e remansos; pequenos tributários; fundos de pedra, areia ou lama; etc.) e com diversos amostradores (redes de espera, tarrafa e redes de mão), aumentando as chances de coleta de espécies raras.

Foram feitas coletas durante sete meses, entre os meses de abril a outubro de 2009, o que possibilitou a amostragem do sistema hídrico em diferentes fases de sua sazonalidade, abordando os picos da cheia (setembro) e seca (abril). Os dados sobre a biologia dos peixes (dinâmica populacional, época de reprodução, etc) e dados pluviométricos e fluviométricos da região indicam que a sazonalidade do sistema foi contemplada. De acordo, com a Nota Técnica nº 20 de 2011 ficou comprovado, após a explanação destes dados, que as campanhas observaram a sazonalidade, apresentando coletas nos períodos de seca e de chuva, apesar de haverem sido realizadas fora de fase com o proposto pelo Plano de Trabalho de Ictiofauna.

6.2.2.7.4 Levantamento das espécies reófitas

Na região hidrográfica do rio Pelotas, a vegetação aquática é composta por espécies que ocorrem ao longo dos rios e arroios, especialmente componentes da vegetação marginal e daqueles ambientes registrados em ilhas de vegetação, saltos e cascatas (Ilustração 6-812).



Ilustração 6-812. Ambientes aquáticos registrados na bacia do rio Pelotas.

Os habitats aquáticos localizam-se principalmente no próprio curso dos rios (leito maior), que apresentam intenso gradiente de relevo. Esta característica propicia o surgimento de ambientes de saltos e cascatas, com a presença de corredeiras, rochas planas emersas (periodicamente ou esporadicamente submersas), rochas planas constantemente submersas, paredões rochosos, a borda de rios e arroios (barrancas), onde vegetam espécies com hábito reófito¹, além de rupícolas, saxícolas e terrícolas.

Assim, considerando a especificidade de habitats, se diagnostica a presença de reófitas exclusivas (espécies confinadas a leitos de rios e de córregos com corredeiras, estando sujeitas à ação de

¹ Reófitas são espécies vegetais adaptadas às situações extremas de vazante e cheias dos rios, onde vegetam distintas formas de vida e, segundo Klein (1979), são muito especializadas e adaptadas a viver em ambientes adversos, contribuindo, de maneira decisiva, para evitar ou minimizar a erosão, no leito e nas margens dos rios com grandes corredeiras.

inundações frequentes) e facultativas (que ocorrem regularmente nos trechos de corredeiras, podendo ser encontradas em outros tipos de habitats) (Ilustração 6-813).

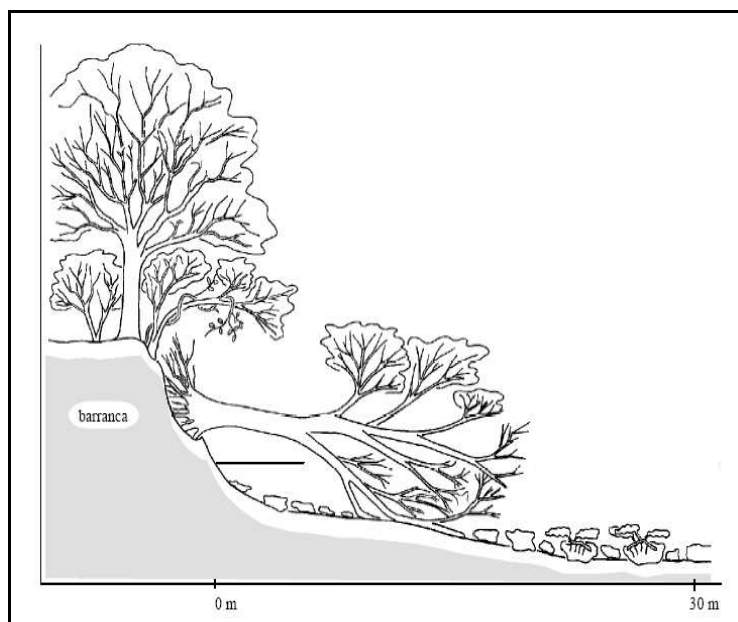


Ilustração 6-813. Ocupação das espécies aquáticas no ambiente ribeirinho. Fonte: adaptado de Fontana (2001).

Dentre as plantas reófitas encontram-se espécies comuns a outras bacias hidrográficas, e plantas com distribuição geográfica restrita, consideradas como endêmicas das bacias hidrográficas onde evoluíram, dentre as quais se destaca *Dyckia* sp.

Na região sul do Brasil – especialmente às margens dos rios Iguaçu, Paraná, Pelotas e Uruguai - concentram-se os principais representantes de bromélias reófitas registradas no país, especialmente do gênero *Dyckia* (informação verbal²).

Forzza (2005), durante observações de exsicatas depositadas em herbários e consulta a literatura especializada sobre a espécie *Dyckia distachya*, relata que 3 espécies muito semelhantes morfológicamente, e que ocupam o mesmo tipo de habitat, ocorrem nas bacias hidrográficas do sul do Brasil. A autora verificou que as espécies *Dyckia distachya*, *Dyckia brevifolia* e *Dyckia microcalyx* são muito semelhantes e apenas estudos mais acurados das populações em seu ambiente natural poderiam confirmar a verdadeira identidade destas plantas.

Quanto a *Dyckia brevifolia*, citada como registro para a bacia do rio Uruguai, Rogalski (2007) destaca:

Em condições naturais, com local determinado, *D. brevifolia* apresenta registros no Rio Uruguai, município de Concórdia, e no Rio Itajaí-Açu, municípios de Blumenau e de Indaial (Smith e Downs, 1974; Reitz, 1983). Porém, o material de coleta do Rio Uruguai (Estreito de Augusto César, Concórdia) foi revisado pelos especialistas, em bromeliáceas, Rafaela Campostrini Forzza (Jardim Botânico do Rio de Janeiro) e Elton Leme, onde ambos concluíram tratar-se de *Dyckia distachya* Hassler. Portanto, em Santa Catarina, com base nos registros em herbários e em

² Informação fornecida por Dr. Ademir Reis, docente da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), curador do Herbário Barbosa Rodrigues e Coordenador do projeto “Conservação de espécies reófitas de *Dyckia* no Sul do Brasil”, em reunião realizada em Campo Belo do Sul/SC, em fevereiro de 2006.

publicações, a ocorrência de *D. brevifolia*, em condições *in situ*, se restringe ao Rio Itajaí-Açu, Bacia do Itajaí.

Para o diagnóstico das espécies reófitas na área de influência do AHE Pai Querê foram utilizados dados secundários, com vistorias de campo para checagem de informações *in loco* (Quadro 6-135). A seleção de pontos para vistoria considerou, principalmente, os dados e informações existentes sobre as potenciais áreas com presença de reófitas na área de alagamento.

Quadro 6-135. Pontos de vistoria para checagem da ocorrência de reófitas na área de influência do empreendimento

Local	Coordenadas		Localização
	Longitude	Latitude	
rio Pelotas	569268.00	6852593.00	ADA
rio 1	550005.61	6865996.08	AID
rio 2	551438.46	6865061.89	AID
arroio das Correias	548475.00	6879297.00	AII
rio 3	552264.54	6870427.73	AII
rio Lava-Tudo	627884.75	6886726.73	AII
rio Capivaras	633389.95	6856941.11	AII
rio 4	619330.72	685498.32	AII
rio 5	616173.42	6853061.28	AII
rio6	614653.29	6854543.29	AII
rio 7	609031.96	6853417.52	AII

Nos pontos visitados, as espécies registradas às margens do rio Pelotas foram predominantemente *Lithraea molleoides* (aroeira brava), *Terminalia australis* Cambess (sarandi amarelo), *Cephalanthus glabratus* (Spreng.) K. Schum (sarandi branco), *Luehea divaricata* Mart. et Zucc (açoita-cavalo), *Acacia bonariensis* Gill. Ex Hook. et Arn. (unha-de-gato), *Allophylus edulis* (A. St.-Hil. Et al.) Radlk. (chal-chal), *Sebastiania schottiana* (Müll. Arg.) Müll. Arg. (branquilha), *Inga vera* Willd. (inga), *Myrciaria tenella* (DC.) O. Berg (camboim).



Ilustração 6-814. *Lithraea molleoides* e *Terminalia australis* encontradas no rio Pelotas.

As mesmas espécies foram encontradas ao longo da faixa ciliar do rio Pelotinhas, sendo o *Terminalia australis* Cambess (sarandi amarelo) o mais frequente.

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

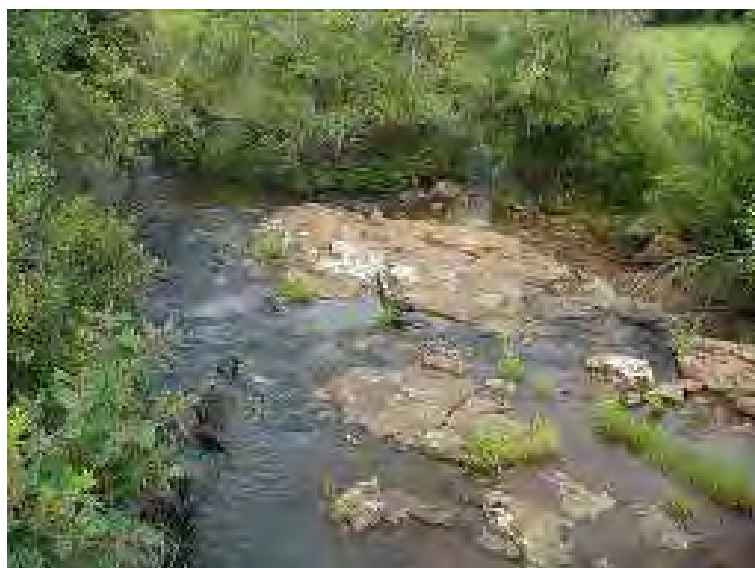


Ilustração 6-815. Vista das margens do rio Pelotinhas

Destaca-se que *Sebastiania schottiana* (Müll. Arg.) Müll. Arg. é uma espécie adaptada a condições de reofilia e a variações de temperatura, sendo bastante adaptada as margens dos rios por suportar a força da correnteza (FRASSETO, 2007). Esta espécie é considerada uma reófita exclusiva, com ampla distribuição na bacia do rio Pelotas e Uruguai.

Na área do AHE Barra Grande foram inventariadas as espécies reófitas exclusivas e facultativas em trechos de 11 tributários (da área de influência indireta do empreendimento - rio Leão, rio Frade, rio Tijolos, rio Limitão, rio Santana, lajeado dos Portões, rio Tigre, rio Pai João, rio Socorro, rio Vacas Gordas, rio Pelotinhas) por Socioambiental (2008).

Foram coletadas 489 espécies incluídas em 287 gêneros e 115 famílias, dentre as quais 8 são de pteridófitas, 2 são de gimnospermas e 105 de angiospermas. Foram registradas 19 espécies (5,5%) ameaçadas de extinção na área estudada, conforme apresentado no Quadro 6-136.

Quadro 6-136. Ocorrência das Espécies Ameaçadas na área de influência do AHE Barra Grande.

Família	Espécie	Lista	Status de Conservação
Isoetaceae	<i>Isoetes</i> sp.	SEMA 2002	Em perigo
Araucariaceae	<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	IBAMA 1992; SEMA 2002; Fundação Biodiversitas 2005; IUCN 2007; MMA 2008	Vulnerável
Podocarpaceae	<i>Podocarpus lambertii</i> Klotzsch ex Endl.	IUCN 2007	Provavelmente ameaçada
Amaranthaceae	<i>Alternanthera reineckii</i> Briq.	SEMA 2002	Vulnerável
	<i>Chamissoa</i> cf. <i>altissima</i> (Jacq.) H.B.K.	SEMA 2002	Vulnerável
Araliaceae	<i>Oreopanax fulvum</i> Marchal	SEMA 2002	Vulnerável
Asteraceae	<i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabrera	SEMA 2002	Vulnerável
Bromeliaceae	<i>Dyckia</i> cf. <i>tuberosa</i> Beer	SEMA 2002	Em perigo
Celastraceae	<i>Maytenus boaria</i> Molina	SEMA 2002	Vulnerável
Crassulaceae	<i>Crassula peduncularis</i> (Sm.) Meigen	SEMA 2002	Em perigo
Gesneriaceae	<i>Sinningia</i> cf. <i>lineata</i> (Hjelmq.) Chaulerms	SEMA 2002	Vulnerável
Myrtaceae	<i>Myrcianthes cisplatensis</i> (Cambess.) O. Berg	SEMA 2002	Em perigo
Onagraceae	<i>Fuchsia regia</i> (Veil.) Munz	SEMA 2002	Vulnerável
Plantaginaceae	<i>Plantago australis</i> Lam.	Klein 1996	Rara
Rhamnaceae	<i>Rhamnus sphaerosperma</i> Sw.	SEMA 2002	Vulnerável
Salicaceae	<i>Azara uruguayensis</i> (Speg.) Sleumer	SEMA 2002	Vulnerável
Turneraceae	<i>Pinguetia selloi</i> Urb.	Klein 1996	Rara
Verbenaceae	<i>Duranta vestita</i> Cham.	Brack et al. 2007	Rara
Winteraceae	<i>Drimys brasiliensis</i> Miers	SEMA 2002	Vulnerável

As famílias mais ricas em número de espécies, foram Asteraceae (45 espécies, representando 9,2% do total), Poaceae (43/8,7%), Cyperaceae (31/6,3%), Fabaceae *sensu lato* (29/5,9%), Myrtaceae (20/4%), Rubiaceae (18/3,6%), Verbenaceae (14/2,8%), Euphorbiaceae (13/2,6 %) e Lamiaceae (12/2,4%).

Essas nove famílias possuem 45,5% do total de espécies. Asteraceae e Poaceae possuem distribuições cosmopolitas, sendo mais frequentes em locais abertos do que no interior de florestas, características que explicariam a riqueza elevada de espécies dessas famílias, já que a maior parte do levantamento foi realizada em áreas abertas e ensolaradas.

Dentre as espécies registradas, 3,5% foram consideradas reófitas exclusivas e 96,5% reófitas facultativas (319 espécies herbáceas, 29 subarbustivas e 85 arbóreas). Duas espécies identificadas apenas em nível de gênero foram classificadas como reófitas exclusivas (*Isoetes* sp. e *Dyckia* sp.).

A família Podostemaceae foi a que apresentou o maior número de reófitas exclusivas (4 espécies), com todas as suas espécies habitando somente ambientes lóticos, em corredeiras e cachoeiras e permanecendo submersas durante grande parte do ano, emergindo apenas quando o nível das águas encontra-se mais baixo (SOCIOAMBIENTAL, 2008). As quatro espécies de Podostemaceae: *Apinagia* cf. *riedeli* (Bong.) Tul., *Podostemum distichum* (Cham.) Wedd., *P. schenckii* Warm. e *Tristicha trifaria* (Bory ex Willd.) Spreng.; desenvolvem-se fixas tanto sobre rochas das margens e do centro dos rios, como sobre rochas localizadas embaixo de fortes quedas de água (cachoeiras). Essas espécies permanecem submersas por grande parte do ano e foram coletadas com estruturas reprodutivas apenas nos meses em que os rios estavam com nível de água mais baixo.

Na região em estudo destacou-se, além de Podostemaceae, a família Euphorbiaceae, com duas espécies consideradas reófitas exclusivas: *Colliguaja brasiliensis* Klotzsch ex Baill. (Ilustração 6-816) e

Sebastiania shottiana (Müll. Arg.) Müll. Arg. De acordo com Klein (1979) *apud* Socioambiental (2008), as famílias mais ricas em espécies reófitas no sul do Brasil são Fabaceae, Euphorbiaceae e Myrtaceae.



Ilustração 6-816. Hábito da espécie *Colliguaja brasiliensis* Klotzsch ex Baill e inflorescência no ápice dos ramos.

Fonte: Socioambiental (2008).

Três reófitas exclusivas estão entre as espécies que ocorrem na maior parte dos 11 tributários estudados por Socioambiental (2008): *Phyllanthus sellowianus* (Klotzsch) Müll. Arg., *Pouteria salicifolia* (Spreng.) Radlk. e *Sebastiania schottiana*. Estas são espécies comuns em rios dos Estados do sul do Brasil, sendo que *S. shottiana* é a que apresenta maior distribuição geográfica, ocorrendo nos Estados de Mato Grosso, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, além do Paraguai, Argentina e Uruguai.

Quanto aos tipos de habitat das reófitas exclusivas, *Calliandra seloi* (Spreng.) J.F. Macbr. (Fabaceae) e *Pouteria salicifolia* (Sapotaceae) sempre foram observadas desenvolvendo-se em fendas de rochas nas margens dos tributários. *Phyllanthus sellowianus* (Phyllanthaceae) e *Sebastiania shottiana* (Euphorbiaceae) ocorrem em fendas de rochas tanto nas margens, como no meio dos rios, sendo que *P. sellowianus* é a que mais avança para o centro desses cursos. *Colliguaja brasiliensis* (Euphorbiaceae) habita as margens e fendas de rochas localizadas mais para o centro do rio, onde forma um agrupamento praticamente homogêneo.

Dyckia sp. foi encontrada em um tributário (lajeado Limitão) e talvez possa ser até uma espécie nova para a ciência (SOCIOAMBIENTAL, 2008). Destaca-se que estas populações se encontram a jusante da área a ser alagada para a formação do reservatório do AHE Pai Querê. No rio Pelotinhas, tributário mais adjacente a AID do AHE Pai Querê, foram amostrados 3 trechos por Socioambiental (2008), como apresentado na Ilustração 6-817.

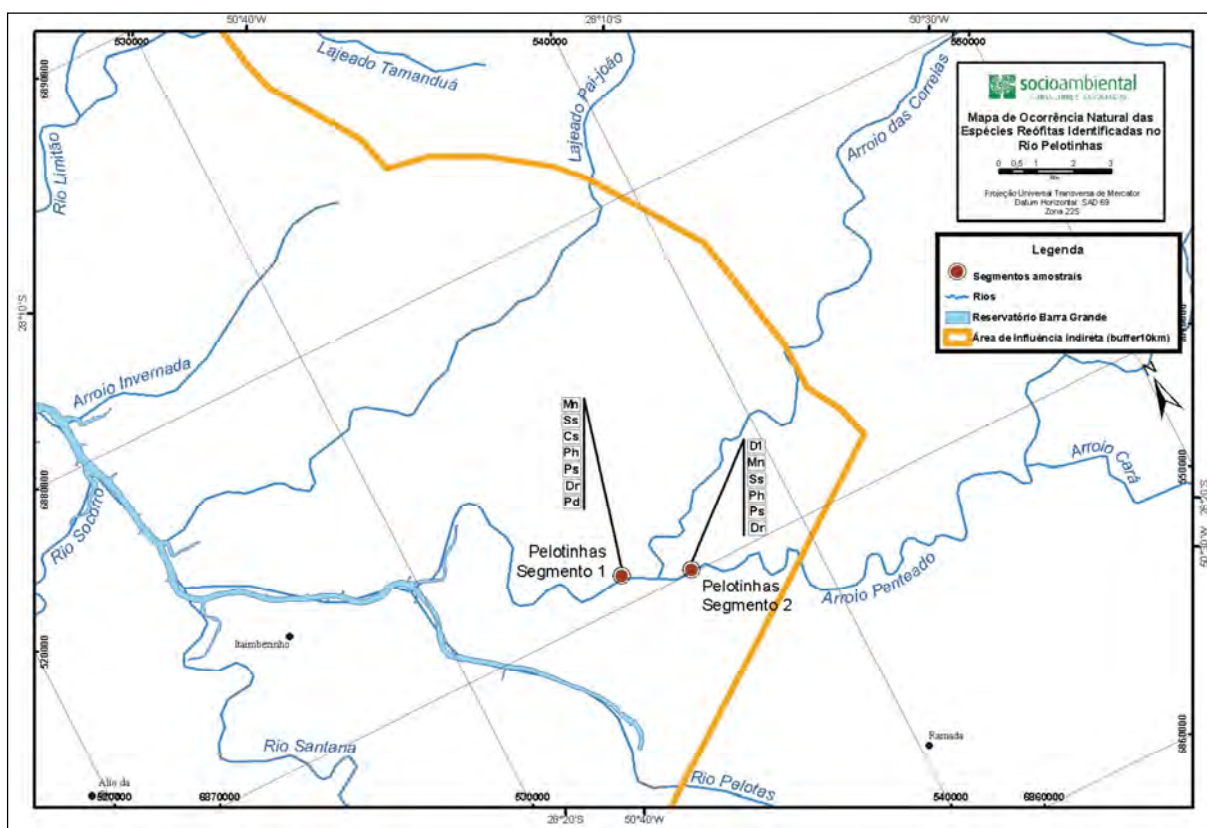


Ilustração 6-817. Localização dos segmentos do rio Pelotinhas. Fonte: Socioambiental (2008).

A presença de *Dyckia cf. tuberosa* 1 no rio Pelotinhas foi registrada ao longo da margem esquerda do primeiro segmento, desde a foz do rio das Correias até o limite à jusante do segmento. Para localização do agrupamento de *Dyckias*, tem-se como referência as coordenadas UTM 22J 535694 / 6870049, posicionada no centro do polígono de ocorrência dos espécimes.

Durante a implementação de Programas Ambientais do AHE Barra Grande, foram registradas espécies associadas a *Dyckia distachya*, coletadas por Bourscheid (2006) (Quadro 6-137). Até a foz do rio Vacas Gordas esta área se sobrepõe a área de influência indireta do AHE Pai Querê.

Quadro 6-137. Espécies associadas a *Dyckia distachya* coletadas na área da UHE Barra Grande

Família	Espécie	Local de coleta			
		P	VG	LP	LL
AMARANTHACEAE	<i>Pfaffia paniculata</i> (Mart) O. Kuntze	X	-	-	-
	<i>Pfaffia</i> sp.	X	-	-	-
CLUSIACEAE	<i>Hypericum</i> sp.	X	-	-	-
COMELINACEAE	<i>Comelina</i> sp.	X	-	-	-
COMPOSITAE (ASTERACEAE)	<i>Bidens</i> sp.	X	-	-	-
	<i>Eupatorium</i> sp.	X	X	-	-
CONVOLVULACEAE	<i>Evolvulus</i> sp.	X	-	-	-
CYPERACEAE	<i>Carex</i> sp.	-	-	X	-
EUPHORBIACEAE	<i>Phyllanthus</i> sp.	X	-	-	-

Quadro 6-137. Espécies associadas a *Dyckia distachya* coletadas na área da UHE Barra Grande (Continuação).

Família	Espécie	Local de coleta			
		P	VG	LP	LL
GESNERIACEAE	<i>Sinningia sellowii</i>	x	-	-	-
	<i>Sinningia allagophila</i> (Mart.) Wiehler	-	-	x	-
GRAMINAE (POACEAE)	<i>Panicum</i> sp.	x	-	-	-
HYPOXIDACEAE	<i>Hypoxis decumbens</i>	x	-	-	x
IRIDACEAE	<i>Sisyrinchium</i> sp.	x	-	-	-
LEGUMINOSAE (FABACEAE)	<i>Calliandra</i> sp.	x	-	-	-
	<i>Collaea</i> sp.	-	-	x	-
	<i>Desmodium</i> sp.	x	x	-	-
	<i>Mimosa</i> sp.	x	-	-	-
LILIACEAE	<i>Nothoscordum</i> sp.	x	x	-	-
LYTHRACEAE	<i>Cuphea</i> sp.	x	-	-	-
	<i>Heimia</i> sp.	-	x	-	-
MELASTOMATACEAE	<i>Tibouchina</i> sp.	x	-	-	-
ONAGRACEAE	<i>Ludwigia</i> sp.	-	-	x	-
POLYGALACEAE	<i>Polygala</i> sp.	x	x	-	-
POLYGONACEAE	<i>Polygonum</i> sp.	x	-	-	-
RUBIACEAE	<i>Relbunium</i> sp.	x	-	-	x
SAPOTACEAE	<i>Pouteria salicifolia</i>	-	-	-	x
VERBENACEAE	<i>Verbena</i> sp.	x	x	-	-

Fonte: Bourscheid (2006).

Legenda: P - rio Pelotas;

VG - rio Vacas Gordas;

LP - lajeado dos Portões;

LT - lajeado dos Tijolos;

LL - lajeado Limitão.

Como espécies reófitas, segundo Brack (2006) restritas ao rio Pelotas, também foram elencadas para a área de influência do AHE Barra Grande: *Zephyranthes flava*, *Calliandra brevipes*, *Cuphea* sp. e *Collaea* sp.

De acordo com Reis *et al.* (2005) registram-se, no rio Pelotas, populações de bromeliáceas do gênero *Dyckia*:

Na Fazenda do Salto, mun. de Lages, constatou-se a presença, nos barrancos do rio e em pequenas ilhas rochosas, de grandes touceiras de uma bromeliácea reófito do gênero *Dyckia* com hábito muito parecido com *Dyckia distachya*, mas que diferia pelo fato de apresentar folhas mais longas e estreitas, com inflorescências ramificadas e com brácteas florais de aproximadamente 1 cm de comprimento.

[...] Pelos dados bibliográficos disponíveis, principalmente através da Flora Neotropical (Smith & Downs 1974) e Flora Ilustrada Catarinenses (Reitz 1983) esta espécie representa uma nova citação para o Sul do Brasil, com grandes probabilidades de ser uma espécie nova de *Dyckia* reófito para o sul do Brasil.

Os autores destacam que, desta mesma espécie, também foram encontradas populações no rio dos Touros. Entre as áreas vistoriadas por eles, encontra-se o Passo da Cadeia e o Salto da Cadeia (28°29'38"Sx50°09'45"W) no rio Pelotas e a foz do rio dos Touros, um dos afluentes do Pelotas (0549008x68560817) (Ilustração 6-820). A fazenda do Salto (Lages/SC) localiza-se no rio Pelotinhas (0545773x6892624 e 0545265x6878135), a jusante da área a ser alagada pelo enchimento do reservatório do AHE Pai Querê.

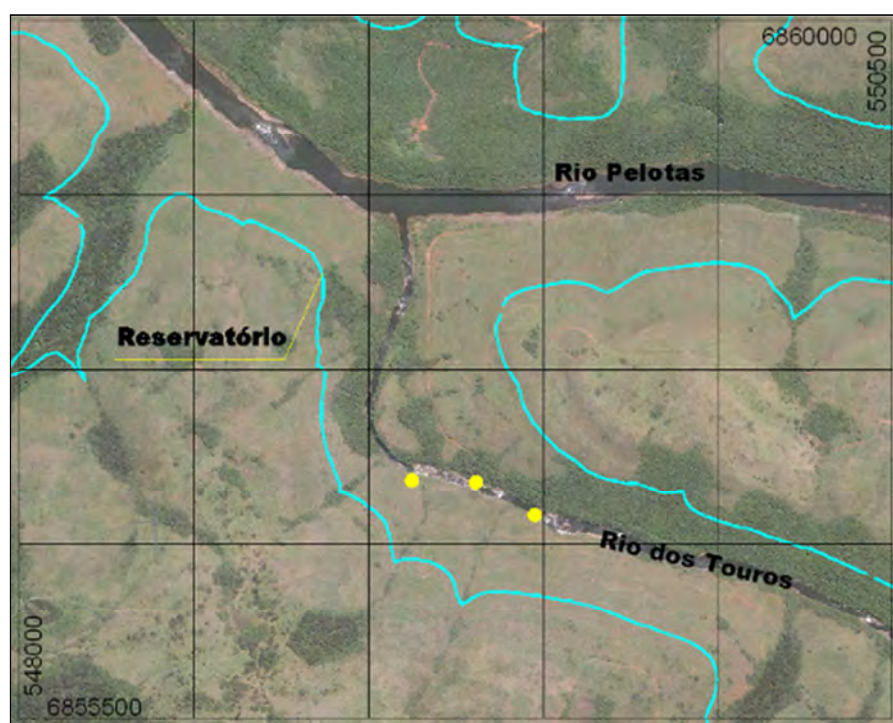


Ilustração 6-818. Áreas com potencial ocorrência de *Dyckia* reófitas na área de influência do AHE Pai Querê.
Fonte: elaborado a partir de Reis *et al.* (2005).

Expedições realizadas em 2005 durante o Licenciamento Ambiental de empreendimentos hidrelétricos no rio Uruguai (BOURSCHEID, 2005), permitiram identificar locais onde se diagnosticou a presença de espécies de *Dyckia* reófitas, listados a seguir (Quadro 6-138 e Ilustração 6-819 e Ilustração 6-820).

Quadro 6-138. Espécies de *Dyckia* reófitas registradas na região do empreendimento.

Espécie	Localidade	Município
<i>Dyckia</i> sp.	foz do rio dos Touros	Bom Jesus/RS
<i>Dyckia</i> sp.	rio dos Touros	Bom Jesus/RS
<i>Dyckia</i> sp.	rio Pelotas	Lages/SC
<i>Dyckia</i> sp.	rio Pelotinhas	Lages/SC
<i>Dyckia</i> sp.	rio Santana – Fazenda Minela	Bom Jesus/RS
<i>Dyckia</i> sp.	rio Santana – Fazenda Ronda I e II	Vacaria/RS
<i>Dyckia</i> sp.	rio Santana – Salto da Limeira	Bom Jesus/RS

Fonte: BOURSCHEID (2005).



Ilustração 6-819. *Dyckia* sp. coletada no rio dos Touros, Bom Jesus/RS – junho de 2005.
Fonte: Bourscheid (2005)



Ilustração 6-820. *Dyckia* sp. coletada no rio dos Touros e cultivada em viveiro de mudas.

Durante a implantação de Programas Ambientais do AHE Barra Grande, foram detectadas plantas com características distintas de *D. distachya* fora da área de inundação, denominadas *Dyckia touros*, *Dyckia santana*, *Dyckia pelotinhas* e *Dyckia salto* (BOURSCHEID, 2006).

Estes morfotipos foram brevemente descritos por Teresia Strelh, em BOURSCHEID (2006), que atuou como consultora no “Projeto Relocação De Reófitas Na Região da UHE Barra Grande” entre dezembro/2005 a maio/2006 (posteriormente o material foi doado a Dr. Rafaela Campostrini Forzza, do Jardim Botânico do Rio de Janeiro):

No rio Pelotinhas, há indícios de haver duas espécies ou dois tipos distintos de *D. pelotinhas*, que chamamos Tipo 1 e Tipo 2. No Tipo 1, as plantas têm folhas mais longas com espinhos finos e retorcidos nas margens. No Tipo 2 as folhas são mais curtas (semelhantes às de *D. distachya*).

A *D. salto*, no Salto da Cadeia, Rio Pelotas, ponto mais extremo à montante e de maior altitude, (830m) as características das plantas são inconfundíveis com as dos demais pontos: pedicelos maiores, brácteas escapais maiores e mais densamente dispostas, em contraste com as brácteas florais menores.

As plantas de *D. pelotinhas* e de *D. distachya* nos rios Pelotas e Uruguai, formam touceiras grandes, tipo colônias com mais de cinqüenta, cem, duzentas plantas e seu habitat é nas ilhas e lajedos no leito e margem dos rios, onde são cobertos pelas águas nas cheias.

As populações de espécies de *D. touros* e *D. santana*, formam pequenos conjuntos de 3-7 plantas e além de poderem ocupar o mesmo tipo de hábitat anterior, também podem ocupar ambientes de barrancos, entre rochas e terrenos pedregosos próximos, sem serem ciclicamente cobertos pelas águas.

As plantas da *D. touros* e do *D. pelotinhas* são subsésseis, já as espécies de *D. santana* e de *D. salto* apresentam pedicelos mais longos (3-5mm).

As brácteas florais de *D. distachya*, do Encanados, são pequenas (0,2-0,5cm); semelhantes à essas são as de *D. pelotinhas*, as demais espécies apresentam brácteas florais mais evidentes chegando a 2cm na espécie *D. touros*.

Quanto a *Dyckia distachya*, não foi diagnosticada sua presença a montante da UHE Barra Grande. Segundo Reis e Wiesbauer (2007), a distribuição agregada e disjunta das populações desta espécie sugere que seu nicho de regeneração deva ser muito específico, tornando-a extremamente limitada quanto a sua capacidade de ampliação de sua distribuição geográfica (estima-se que não ultrapasse 700 m de altitude).

Em contribuição, durante as vistorias de campo para este estudo ambiental, não se constatou a presença de reófitas exclusivas com distribuição restrita a área de influência direta (AID) do AHE Pai Querê, incluindo espécies do gênero *Dyckia*.

6.2.3 Unidades de Conservação e Terras Indígenas

O Brasil é considerado um país de grande extensão territorial e recoberto por variados ecossistemas, ostentando elevada diversidade em espécies biológicas, em endemismos e em patrimônio genético, colocando-se entre os países mais ricos em biodiversidade do mundo; sendo designado, segundo a Conservação Internacional (CI-Brasil, 2008) um país de megadiversidade.

Considerado campeão absoluto de biodiversidade terrestre, o Brasil reúne cerca de 12% de toda a vida natural do planeta. Concentra 55 mil espécies de plantas superiores (22% de todas as que existem no mundo), muitas delas endêmicas; 524 espécies de mamíferos; mais de 3 mil espécies de peixes de água doce; entre 10 e 15 milhões de insetos (a grande maioria ainda por ser descrita); e mais de 70 espécies de psitacídeos: araras, papagaios e periquitos (CI-Brasil, 2008).

Destacam-se no Brasil seis grandes biomas e 78 ecorregiões, compostos por seus ecossistemas particulares e únicos. Esta variedade de biomas reflete a riqueza da flora e fauna brasileiras, tornando-as mais diversas do mundo (Ilustração 6-821).



Ilustração 6-821. Distribuição dos Biomas Brasileiros. Fonte: IBGE, 2004

Destes seis biomas, os quatro mais ricos do planeta estão contidos no Brasil: a Mata Atlântica, o Cerrado, a Amazônia e o Pantanal. Todos vêm sofrendo grandes impactos ambientais promovidos pelas atividades antrópicas como a agricultura, a urbanização, a ocupação desordenada, o desmatamento, entre outras. Muitas áreas mantêm apenas 3 a 8% do que existia inicialmente, como

a Mata Atlântica, que hoje guarda 7% de sua extensão original e o Cerrado, que possui apenas 20% de sua área ainda intocada (CI-Brasil, 2008).

Em função deste rápido crescimento da população humana e do uso desordenado dos recursos naturais, vários ambientes importantes foram bastante modificados pelo homem e muitas espécies de organismos encontram seus habitats ameaçados.

Uma das formas de evitar danos à diversidade biológica é garantir a conservação da mesma através do estabelecimento de um sistema de áreas protegidas. No Brasil, as áreas protegidas incluem as Áreas de Proteção Permanente - APP, as Reservas Legais, as Terras Indígenas e as Unidades de Conservação – UC (Quadro 6-139).

Quadro 6-139. Conceitos das Áreas Protegidas.

Áreas Protegidas	Conceitos
Áreas de Preservação Permanente (APP)	Áreas de Preservação Permanente são definidas pelo Código Florestal como sendo certas áreas públicas, ou particulares, nas quais a supressão total ou parcial da vegetação natural só é permitida, mediante prévia autorização do Poder Executivo Federal, quando necessária a execução de obras, planos, atividades ou projetos de utilidade pública ou de interesse social. Como exemplo de áreas de preservação permanente pode ser citado: as margens dos rios; ao redor de lagoas, lagos ou reservatórios d'água; e os topos de morros, montes, montanhas e serras. Por ato do Poder Público, outras áreas também podem ser definidas como de preservação permanente.
Reservas Legais	É a área de cada propriedade particular onde não é permitido o corte raso da cobertura vegetal. Essa área deve ter seu perímetro definido, sendo obrigatória sua averbação à margem da inscrição da matrícula do imóvel do registro de imóveis competente. Ainda que a área mude de titular, ou seja, desmembrada é vedada a alteração de sua destinação. Como prevê o Código Florestal, o percentual das propriedades a ser definido como reserva legal varia de acordo com as diferentes regiões do Brasil
Terras Indígenas	São aquelas “por eles habitadas em caráter permanente, as utilizadas para as suas atividades produtivas, as imprescindíveis à preservação dos recursos ambientais necessários a seu bem estar e as necessárias a sua reprodução física e cultural, segundo seus usos, costumes e tradições.”
Unidades de Conservação (UC)	São espaços territoriais (incluindo seus recursos ambientais e as águas jurisdicionais) com características naturais relevantes, legalmente instituídos pelo Poder Público, com objetivos de conservação e com limites definidos, sob regime especial de administração, às quais se aplicam com garantias adequadas de proteção.

Fonte: Ministério do Meio Ambiente - MMA.

Foi, portanto, instituído no Brasil, através da Lei Federal nº 9.985 de 18/07/2000, o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da natureza – SNUC que objetiva a consolidação e a ordenação das áreas protegidas, em níveis federal, estadual e municipal.

As Unidades de Conservação integrantes do SNUC dividem-se em dois grupos, conforme seus objetivos de manejo e tipos de uso: Proteção Integral e Uso Sustentável.

As Unidades de Conservação de Proteção Integral tem como objetivo básico a preservação da natureza, sendo admitido o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos na Lei do SNUC. Este grupo é composto, conforme indicado no Quadro 6-140, pelas seguintes categorias de Unidades de Conservação:

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Quadro 6-140. Tipos de Unidades de Conservação de Proteção Integral e seus objetivos segundo o SNUC.

UC de Proteção Integral	Objetivos
Estação Ecológica (EE)	Preservação da natureza e a realização de pesquisas científicas.
Reserva Biológica (REBIO)	Preservação integral da biota e demais atributos naturais existentes em seus limites, sem interferência humana direta ou modificações ambientais, excetuando-se as medidas de recuperação de seus ecossistemas alterados e as ações de manejo necessárias para recuperar e preservar o equilíbrio natural, a diversidade biológica e os processos ecológicos naturais.
Parque Nacional (PARNA)	Preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico.
Monumento Natural (MN)	Preservar sítios naturais raros, singulares ou de grande beleza cênica.
Refúgio de Vida Silvestre (RVS)	Proteger ambientes naturais onde se asseguram condições para a existência ou reprodução de espécies ou comunidades da flora local e da fauna residente ou migratória.

As Unidades de Conservação de Uso Sustentável tem como objetivo básico compatibilizar a conservação da natureza com o uso direto de parcela dos seus recursos naturais. O grupo das Unidades de Uso Sustentável, conforme indicado no Quadro 6-141 abaixo, divide-se em sete categorias:

Quadro 6-141. Tipos de Unidades de Conservação de Uso Sustentável e seus objetivos segundo o SNUC.

UC de Uso Sustentável	Objetivos
Área de Proteção Ambiental (APA)	Proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais.
Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE)	Manter os ecossistemas naturais de importância regional ou local e regular o uso admissível dessas áreas, de modo a compatibilizá-lo com os objetivos de conservação da natureza.
Floresta Nacional (FLONA)	Uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica, com ênfase em métodos para exploração sustentável de florestas nativas.
Reserva Extrativista (RESEX)	Proteger os meios de vida e a cultura dessas populações, e assegurar o uso sustentável dos recursos naturais da unidade.
Reserva de Fauna	É uma área natural com populações animais de espécies nativas, terrestres ou aquáticas, residentes ou migratórias, adequadas para estudos técnico-científicos sobre o manejo econômico sustentável de recursos faunísticos.
Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS)	É uma área natural que abriga populações tradicionais, cuja existência baseia-se em sistemas sustentáveis de exploração dos recursos naturais, desenvolvidos ao longo de gerações e adaptados às condições ecológicas locais e que desempenham um papel fundamental na proteção da natureza e na manutenção da diversidade biológica.

Quadro 6-141. Tipos de Unidades de Conservação de Uso Sustentável e seus objetivos segundo o SNUC. (Continuação).

UC de Uso Sustentável	Objetivos
Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN)	É uma área privada, gravada com perpetuidade, com o objetivo de conservar a diversidade biológica

Segundo o Ministério do Meio Ambiente, o Brasil dispõe de 447 Unidades de Conservação Federais, descritas conforme a Tabela 6-236, dentro do Sistema Nacional de Unidades de Conservação.

Tabela 6-236. Número de Unidades de Conservação do Brasil.

Grupo manejo	Categoria de Manejo	Unidades de Conservação		Área ³ (km ²)
		Ocorrência ¹	Mapeadas ²	
Proteção Integral	Estação Ecológica	56	56	115.897,05
	Monumento Natural	6	6	477,12
	Parque	114	110	227.072,74
	Refúgio de Vida Silvestre	4	4	1.451,26
	Reserva Biológica	33	33	50.387,56
Total Parcial		213	209	395.285,73
Uso sustentável	Floresta	69	54	261.357,64
	Reserva Extrativista	54	55	119.750,72
	Reserva Particular do Patrimônio Natural	0	0	0
	Reserva de Desenvolvimento Sustentável	8	8	39.691,85
	Reserva de Fauna	0	0	0
	Área de Proteção Ambiental	83	80	227.190,11
	Área de Relevante Interesse Ecológico	20	16	381,04
Total Parcial		234	213	648.371,36
Total Geral		447	422	1.043.657,09

Fonte: MMA.

¹ Ocorrência: é o número de Unidades de Conservação que ocorrem no recorte espacial apresentado.

² Mapeadas: é o número de unidades que possuem limite da área georreferenciada (arquivo tipo shape) em conformidade com o ato legal.

³ Área (km²): é a somatória das áreas das unidades mapeadas, descontadas as sobreposições entre as UC.

Dentre as Unidades de Conservação existentes no território brasileiro, sejam federais, estaduais ou municipais, 17 Unidades de Conservação foram constatadas na AAR, AII, AID e ADA.

Para o Estado do Rio Grande do Sul, cinco Unidades de Conservação foram encontradas, sendo uma nacional, duas estaduais e duas municipais. No Estado de Santa Catarina, foram identificadas onze Unidades de Conservação, sendo duas em nível nacional, três estaduais, três municipais e três Reservas Particulares do Patrimônio Natural.

O Quadro 6-142 lista estas UC, contendo sua localização, Decreto de Criação, área (ha) e distâncias das UC em relação ao empreendimento.

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Ressalta-se que a indisponibilidade de coordenadas geográficas não permitiu que algumas Unidades fossem localizadas em mapa. O mapa das UC é apresentado no Volume de Apêndices (Mapa 29).

A partir das bibliografias disponíveis foi possível contemplar a caracterização de algumas Unidades de Conservação, como pode ser observado na sequência.

Quadro 6-142. Unidades de Conservação encontradas na Área de Abrangência do Empreendimento.

Unidade de Conservação	Localização	Decreto de Criação	Área	Distância da UC em relação ao empreendimento (ponto mais próximo da cota de inundação)
Unidades de Conservação Nacionais				
Parque Nacional de São Joaquim	Municípios de São Joaquim, Urubici, Bom Retiro e Orleans (SC) - Inserida na All	Decreto Federal n.º 50.922 de 06/06/1961.	33.000 ha	53,5 km
Parque Nacional Campo dos Padres	Municípios de Urubici, Bom Retiro, Alfredo Wagner, Santa Rosa de Lima, Grão Pará, Anitápolis, Rio Fortuna e Rio Rufino (SC) – Inserida na AAR	Proposta	62.461 ha	Ausência de limites para definir a distância
Floresta Nacional de Passo Fundo	Município de Mato Castelhano (RS) – Inserida na AAR	Portaria n.º 561 de 25/10/1968	1.328 ha	147,5 km
Unidades de Conservação Estaduais				
Parque Estadual do Ibitirá	Municípios de Vacaria e Bom Jesus (RS) – Inserida na All	Decreto Estadual n.º 23.798 de 12/03/1975.	415 ha	5,7 km
Parque Estadual do Espigão Alto	Município de Barracão (RS) - Inserida na AAR	Decreto Estadual n.º 658 de 10/03/1949.	1.331,90 ha	111,5 km
Parque Estadual do Rio Canoas	Município de Campos Novos (SC) – Inserida na AAR	Decreto Estadual n.º 1.871 de 27/05/2004.	1.200 ha	95,2 km
Parque Estadual Fritz Plaumann	Município de Concórdia (SC) – Proteção Integral – Inserida na AAR	Decreto Estadual n.º 797 de 24/09/2003	740 ha	185 km
Reserva Biológica Estadual do Aguai	Municípios de Meleiro, Siderópolis e Nova Veneza (SC) – Inserida na AAR	Decreto Estadual n.º 19.635 de 01/06/1983.	7.672 ha	53,7 km

Quadro 6-142. Unidades de Conservação encontradas na Área de Abrangência do Empreendimento. (Continuação).

Unidade de Conservação	Localização	Decreto de Criação	Área	Distância da UC em relação ao empreendimento (ponto mais próximo da cota de inundação)
Unidades de Conservação Municipais				
Floresta Municipal do Sertão	Município de Sertão (RS) – Inserida na AAR	Criado em 1998.	513 ha	Ausência de limites da UC para definir a distância
Parque Municipal Longines Malinowski	Município de Erechim (RS) – Inserida na AAR	Lei Municipal n.º 267 de 09/08/1948.	24 ha	174 km
Parque Natural Municipal João José Theodoro da Costa Neto	Município de Lages (SC) – Inserida na AAR	Lei Complementar n.º 59 de 04/06/1997.	234,42 ha	64 km
Parque Ecológico Municipal de Piratuba	Município de Piratuba (SC) – Inserida na AAR	-	2 ha	Ausência de limites da UC para definir a distância
Parque Rodoviário da Serra do Rio do Rastro	Município Bom Jardim da Serra (SC) – Inserida na AII	-	40 ha	62 km
Unidades de Conservação Particulares				
Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Araucária	Município de São Joaquim (SC) – Inserida na AII	Portaria n.º 41 de 09/08/2000	50 ha	Ausência de limites da UC para definir a distância
Reserva Particular do Patrimônio Natural Leão da Montanha	Município de Urubici (SC) – Inserida na AAR	Decreto n.º 34 de 23/05/2008.	126,50 ha	Ausência de limites da UC para definir a distância
Reserva Particular do Patrimônio Natural Emilio Einsfeld Filho	Municípios de Campo Belo do Sul e Capão Alto (SC) – Inserida na AII/AAR	Portaria n.º 74/09/2008.	6.328,60 ha	Ausência de limites da UC para definir a distância

6.2.3.1 Unidades de Conservação existentes na AAR

6.2.3.1.1 Parque Nacional Campo dos Padres

A Histórico legal e localização

Os estudos para a criação desta Unidade de Conservação foram iniciados em meados de 2006, sob a coordenação do Ministério do Meio Ambiente e do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA e contaram com a participação de técnicos do Governo do Estado, universidades, prefeituras locais e organizações ambientalistas.

A proposta de criação do Parque Nacional Campo dos Padres abrange parte dos municípios de Urubici, Bom Retiro, Alfredo Wagner, Santa Rosa de Lima, Grão Pará, Anitápolis, Rio Fortuna e Rio Rufino. O novo Parque pretende proteger 62.461 hectares, em dois polígonos separados: área 1 (57.977 ha) e área 2 (4.484 ha).

B Importância e objetivos da Unidade de Conservação

A criação do Parque Nacional do Campo dos Padres justifica-se pela riqueza de ecossistemas e pela grande variedade de espécies de plantas e animais, que faz da região um Ecótono, um lugar de transição, onde esses diferentes ecossistemas se encontram.

No Campo dos Padres existem inúmeras nascentes que contribuem para a formação dos rios Canoas, Itajaí e Tubarão. A área abriga também o Morro da Boa Vista, com 1.827 metros, ponto mais alto do Estado de Santa Catarina.

O Campo dos Padres, juntamente com o Parque Nacional de São Joaquim, que fica ao lado, terá uma área protegida de mais de 100.000 hectares, formando assim um dos únicos lugares do sul do Brasil onde serão mantidas e protegidas populações de Puma, assim como diversas outras espécies de mamíferos e mais de 180 espécies de aves, segundo estudos recentes.

Após a criação da Unidade de Conservação, a área será utilizada exclusivamente para pesquisa científica, educação ambiental e ecoturismo, gerando uma renda alternativa para os municípios próximos.

6.2.3.1.2 Reserva Biológica Estadual do Aguai

A Histórico legal e localização

A Reserva Biológica do Aguai constitui um importante patrimônio ambiental, com seus 7,600 ha, é a segunda maior Unidade de Conservação no Estado de Santa Catarina e a maior em sua categoria, sendo extremamente rica em biodiversidade. Sua importância é ainda maior no contexto de constituir, juntamente com o Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, Parque Estadual da Serra Furada, Parque Nacional de São Joaquim, Parque Nacional da Serra Geral e Parque Nacional dos Aparados da Serra, num vasto corredor ecológico.

Abrangendo os municípios de Nova Veneza, Siderópolis e Treviso, a reserva foi criada em julho de 1983 pelo Decreto Estadual n.º 19.635. Localizada nos contrafortes da Serra Geral, em altitudes que variam de 200 a 1.200 metros, possui inúmeros vales que configuram uma paisagem espetacular.

Na área nasce uma grande quantidade de rios, que irão formar a bacia hidrográfica do rio Araranguá, na qual está localizada a barragem do rio São Bento, importante reservatório de abastecimento público de água da região. As nascentes desses rios são protegidas por uma densa vegetação formada pela Floresta Atlântica e pela Floresta Nebular, que ocorre no alto da Serra (FATMA, 2009).

B Flora e fauna

A fauna presente na Unidade de Conservação tem sido estudada através do projeto Felinos do Aguaí cujo objetivo é estimar a distribuição espacial (presença ou ausência) dos felinos ameaçados de extinção em área da Reserva Biológica, com ênfase nos grandes felinos, para a implementação de práticas de manejo conservacionistas e o conhecimento do potencial ecológico da Unidade de Conservação.

6.2.3.1.3 Parque Estadual do Espigão Alto

A Histórico legal e localização

Localizado no nordeste do planalto do Rio Grande do Sul, distrito de Espigão Alto, no município de Barracão, o Parque Estadual de Espigão Alto, com 1.331,90 hectares, teve a sua criação a partir do Decreto Estadual n.º 658 de 10/03/1949.

B Importância e objetivos da Unidade de Conservação

A Unidade preserva o maior fragmento de Floresta de Araucária (Floresta Ombrófila Mista) e porções menores da Floresta do Alto Uruguai (Floresta Estacional Decidual).

No Parque ainda são encontrados a jaguatirica, o veado bororó, o macaco-prego, o papagaio-do-peito-roxo e a gralha-azul.

C Impactos ambientais existentes na Unidade de Conservação

O Parque já sofreu muitos danos na sua vegetação original, devido principalmente as famílias que se diziam proprietárias da área (posseiros), muitas até mesmo anteriores a decretação desta área como Parque. Estes problemas só foram solucionados com a retirada dessas famílias através de ações indenizatórias. Na tentativa de recuperação destas áreas degradadas, foi realizado o plantio de mudas, que em algumas áreas foram com espécies exóticas e em outras áreas com a monocultura de *Araucaria angustifolia*, com plantios datados entre as décadas de 60 a 80.

Para que novamente a área do Parque Estadual de Espigão Alto volte a ter características de Floresta Ombrófila Mista, nos últimos anos iniciou-se a retirada de espécies exóticas, bem como o manejo em áreas de *Araucaria angustifolia* plantadas, onde o adensamento é muito elevado.

6.2.3.1.4 Parque Estadual Rio Canoas

A Histórico legal e localização

Um dos programas do Projeto Básico Ambiental - PBA da Usina Hidrelétrica Campos Novos é a implantação de uma Unidade de Conservação. O resultado deste programa foi a implantação do Parque Estadual Rio Canoas que foi criado pelo Decreto Estadual n.º 1.871 de 27/05/2004.

A área para implantação do Parque, que abrange 1.200 hectares, foi doada pela Enercan ao Governo de Santa Catarina. A empresa buscou implantar a Unidade de Conservação na própria região onde a UHE Campos Novos foi construída, às margens do rio Canoas, próximo à localidade de Barra do Rio Ibicuí, no município de Campos Novos.

B Flora e fauna

A Unidade de Conservação preserva remanescentes da Floresta Ombrófila Mista, onde, conforme a avaliação ecológica realizada pela Enercan constatou-se a presença de espécies vegetais em extinção, como a araucária (*Araucaria angustifolia*), a imbuia (*Ocotea porosa*) e o xaxim (*Dicksonia sellowiana*), e mais de 350 espécies animais.

6.2.3.1.5 Parque Estadual Fritz Plaumann

A Histórico legal e localização

A Unidade localizada no município de Concórdia foi criada pelo Decreto Estadual n.º 79 de 24/09/2003 e abrange 740 hectares.

O Parque foi criado como medida de compensação ambiental pelo aproveitamento hidrelétrico da Usina de Itá, no Rio Uruguai.

B Flora e fauna

A área onde está o Parque Estadual Fritz Plaumann foi anteriormente ocupada por propriedades rurais, com objetivo de pastagens e cultivos agrícolas. No entanto, a área acolhe importantes fragmentos da Mata Atlântica (florestas típicas da região especialmente da Floresta do rio Uruguai), que se encontram hoje em diferentes estágios de regeneração. Nesse sentido, o Parque Estadual Fritz Plaumann é a única Unidade de Conservação de Santa Catarina que protege remanescentes desse tipo de floresta.

Da exploração realizada no passado restaram exemplares de espécies características dessa fisionomia florestal, como é o caso da grápia (*Apuleia leiocarpa*), do angico-vermelho (*Parapiptadenia rigida*) e da canafístula (*Peltophorum dubium*), entre outras. Esses indivíduos remanescentes são fundamentais para a recuperação da vegetação, pois produzem sementes que estão repovoando a área. No futuro, esses fragmentos poderão se reconectar, constituindo uma paisagem semelhante à original.

O Parque é também importante por ser um refúgio para animais outrora abundantes na região, caso do macaco-prego (*Cebus apela*), do veado-mateiro (*Mazama americana*), do tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*) do ouriço-cacheiro (*Sphiggurus spinosus*), do jacu (*Penelope obscura*), do tucano-de-bico-verde (*Ranphastus dicolorus*), do gato-do-mato-pequeno (*Leopardus tigrinus*) e do jaguarundi (*Herpailurus yaguarondi*).

A sobrevivência de todas essas espécies depende também da existência de outros remanescentes florestais situados no entorno do Parque. Se essas áreas forem recuperadas e conservadas, poderão constituir “corredores” para o trânsito desses animais e plantas, aumentando sua variabilidade genética – um requisito essencial para que uma espécie se perpetue.

6.2.3.1.6 Parque Natural Municipal João José Theodoro da Costa Neto

A Histórico legal e localização

O Parque Natural Municipal João José Theodoro da Costa Neto - PARNAMUL foi criado pela Lei Complementar de Lages n.º 59 de 04/06/1997, e posteriormente complementada pela Lei Complementar de Lages n.º 288 de 30/03/2005. Conta com uma área superficial de 234,42 ha.

A Unidade localiza-se no município de Lages/SC, no entroncamento das rodovias federais BR 116 e 282.

B Importância e Objetivos da Unidade de Conservação

O Parque visa à preservação de um fragmento florestal da Mata de Araucária e Mata Atlântica, com duas nascentes de contribuintes da Bacia do Rio Canoas.

Tem como objetivos resguardar atributos excepcionais da natureza na região; proteger integralmente a fauna, a flora e demais recursos naturais, conciliando com a sua utilização para objetivos educacionais, científicos e recreativos.

C Flora e fauna

O PARNAMUL pertence ao bioma Mata Atlântica, com duas ecorregiões típicas: as Florestas de Araucárias e os Campos Sulinos. Quanto aos recursos hídricos, é importante salientar que o PARNAMUL está localizado a sudoeste sobre o Domo de Lages - SC. Há ocorrência da Formação Rio do Rastro e a Formação Botucatu. O arenito da Formação Botucatu apresenta as melhores condições de captação de águas subterrâneas, principalmente nas áreas de afloramento.

O levantamento florístico realizado no Parque resultou na identificação de 98 espécies florestais distribuídas em 44 famílias, sendo 37 de famílias de *Angiospermae*, duas de *Gymnospermae* e uma de *Pteridophyta*, sendo que quatro famílias não foram identificadas. Dentre elas ocorrem três espécies ameaçadas de extinção: *Araucaria angustifolia*, *Ocotea porosa* e *Dicksonia sellowiana*.

O Parque abriga significativa representação da fauna silvestre de Santa Catarina, sendo identificadas 09 espécies de répteis, 168 espécies de aves, 21 espécies de mamíferos e 14 espécies migratórias. Dentre essas espécies 4 são ameaçadas de extinção: *Amazona vinacea*, *Amaurospiza moesta*, *Hemitriccus kaempferi* e *Aoautta fusca*.

D Impactos ambientais existentes na Unidade de Conservação

Por ser um Parque considerado urbano, fonte e garantia de qualidade de vida para os residentes em Lages (SC), apresenta em seu entorno populosos bairros como confrontantes, assim como outras atividades antrópicas significativas, como extensos reflorestamentos de *Pinus* sp.

6.2.3.1.7 Reserva Particular do Patrimônio Natural Leão da Montanha

A Histórico legal e localização

Criada pelo Decreto n.º 34/2008 de 23/05/2008. Com área de 126,5 ha, de propriedade de Pedro Volkmer de Castilho, constituindo-se parte integrante do imóvel Fazenda Arroio Cumprido, localizada no Município de Urubici (SC).

B Importância e objetivos da Unidade de Conservação

A RPPN é voltada unicamente para preservação e pesquisa científica.

6.2.3.2 Unidades de Conservação existentes na AII

6.2.3.2.1 Parque Nacional de São Joaquim

A Histórico Legal e Localização

Com o surgimento do ciclo da madeira nas décadas de 50 e 60, surgiu a necessidade da criação de uma Unidade na região para preservar as Matas de Araucária ainda existentes. Houve uma parceria entre o Governo do Estado de Santa Catarina e o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal – IBDF para criação do Parque Nacional de São Joaquim.

Criado pelo Decreto Federal n.º 50.922 de 06/07/1961, possui área de 33.000,00 ha de acordo com o Projeto de Lei nº 107/2002, abrangendo terras dos municípios de São Joaquim, Urubici, Bom Retiro e Orleans (SC).

A exploração florestal contínua reduziu a pequenos fragmentos florestais a área do Parque, restando a paisagem rara em beleza e que anualmente oferece um espetáculo ímpar no território nacional: a brancura de neve nos mais elevados píncaros da Serra do Mar.

B Importância e objetivos da Unidade de Conservação

Conservar ecossistemas existentes na Unidade, promover educação ambiental, pesquisa e visitação pública são os objetivos da Unidade de Conservação.

O Parque é importante por ter características singulares dentre as Unidades de Conservação do país, permitindo a pesquisa e a visitação em uma área de especial interesse ecológico.

Um dos aspectos interessantes do Parque são suas elevações, com altitudes superiores a 2.000 m acima do nível do mar, como o Morro da Igreja, bastante conhecido e procurado pelos montanhistas.

C Flora e fauna

O Parque possui 3 tipos de vegetação: os Campos Gerais, as Matas de Araucárias, localizadas mais comumente nas encostas e nos vales, e a Floresta Pluvial Subtropical que ocupa o fundo dos vales. A espécie dominante nos cenários do Parque é o pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*). Ocorrem também a jibuia (*Ocotea porosa*), a canela-sassafrás (*Ocotea odoriera*) e o cedro (*Cedrela fissilis*).

A fauna do Parque Nacional de São Joaquim apresenta pouca variação, em decorrência às suas formações vegetais menos ricas, e principalmente, devido aos efeitos negativos do fogo e da caça ilegal seletiva, implicando em pressão de caça sobre determinadas espécies, principalmente perdizes e codornas.

D Impactos ambientais existentes na Unidade de Conservação

A caça praticada na região de forma desordenada, bem como o fogo de origem criminosa caracterizam-se por serem os principais problemas que afetam a unidade.

6.2.3.2.2 Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Araucária

A Histórico legal e localização

Criada através da Portaria nº 41 de 2000, de posse de João Rodrigues de Mattos e Nilza Fischer, com uma área de 50,00 ha.

Está localizada na Barra do Rio Rondinha com Rio Postinho, cerca de 12 km a leste do centro da cidade de São Joaquim (SC).

B Importância e objetivos da Unidade de Conservação

A área da fazenda é coberta em 85% por floresta de araucária, constituindo-se um refúgio de animais e de preservação da flora local.

6.2.3.3 Áreas Prioritárias para a Conservação

Consoante o IBAMA (2008), o Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira - PROBIO, componente executivo do Programa Nacional da Diversidade Biológica - PRONABIO, entre 1997 e 2000, apoiou a realização de um estudo mediante ampla consulta para a definição de Áreas Prioritárias para conservação nos biomas brasileiros. Essas áreas foram reconhecidas pelo Decreto Federal nº 5092 de 21/05/2004 e instituídas pela Portaria nº 126 de 27/05/2004 do Ministério do Meio Ambiente. A portaria prevê a revisão periódica pela Comissão Nacional de Biodiversidade - CONABIO, em prazo não superior a dez anos, devido à dinâmica do avanço do conhecimento e das condições ambientais.

A metodologia a ser adotada na atualização das áreas começou a ser discutida em novembro de 2005 e foi aprovada em dezembro do mesmo ano. A metodologia em questão baseia-se no Mapa de Biomas do IBGE, incorpora os princípios de planejamento sistemático para conservação e seus critérios básicos (representatividade, persistência e vulnerabilidade dos ambientes), e prioriza o processo participativo de negociação e formação de consenso.

O processo de atualização foi realizado de forma simultânea, para todos os biomas brasileiros. O mesmo consistiu na realização de reuniões técnicas para a definição de metas e importância relativa de cada objeto, usados na elaboração de um Mapa das Áreas Relevantes para a Biodiversidade. Estes produtos foram levados aos Seminários Regionais dos Biomas, para a verificação e delimitação final das áreas propostas.

Os resultados dos Seminários Regionais por Bioma foram sistematizados no mapa com as novas Áreas Prioritárias aprovado pela CONABIO mediante a Deliberação nº 46 de 20/12/2006. Estas novas Áreas Prioritárias foram reconhecidas pela Portaria da Ministra de Meio Ambiente, Marina Silva, publicada no Diário Oficial de 24 de janeiro, Seção 01, pg. 55 - Portaria 09 de 23/01/2007 do Ministério do Meio Ambiente.

A partir das consultas realizadas no mapa interativo das Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade, pode-se constatar que na Área de Abrangência Regional (AAR) 25 Áreas Prioritárias se destacam, as quais estão descritas abaixo, conforme o MMA (Secretaria de Biodiversidades e Florestas) e visualizadas no Mapa das Áreas Prioritárias para a Conservação (ver Volume de Apêndices).

Destaca-se que a ADA situa-se integralmente na Área Prioritária Ma 028 – Corredor do Pelotas.

- Ma 018 – Escarpas da Serra Geral

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Bioma: Mata Atlântica

Prioridade: extremamente alta

Importância: extremamente alta

Característica: Floresta Ombrófila Mista, Densa, Decidual, Serra Geral; caracterização e justificativas detalhadas por Pe. Raulino Reitz em "Conservacionismo em Santa Catarina" (Sellowia, Itajaí, 17: 9-28, 1965).

Oportunidade: beleza cênica; espécies endêmicas e ameaçadas; Mata Nebular; presença de puma (*Felis concolor*); escarpas; turismo de aventura.

Ameaças: retirada de madeira; grilagem em Área de Preservação Permanente - APP; presença de estrada com elevada frequência de atropelamento de fauna; expansão agrícola; presença de exóticas invasoras; expansão da rede elétrica.

Outras ações: criação de estrada parque; controle de exóticas invasoras; agroindústria com espécies nativas; viveiro com espécies nativas; criação de UC; recuperação de áreas degradadas; recuperação de espécies; criação de mosaicos/corredores; manejo; fiscalização; educação ambiental.

- Ma 020 – Nascentes dos Antas

Bioma: Mata Atlântica

Prioridade extremamente alta

Importância: muito alta

Característica: Floresta Ombrófila Mista com áreas de campo.

Oportunidades estudos de mosaicos de vegetação nativa x exóticas, cachoeiras; ecoturismo; plantação de bracatinga.

Ameaças: expansão de pinus; desmatamento; espécies exóticas, caça.

Outras ações: controle de exóticas invasoras; recuperação de áreas degradadas; criação de mosaicos/corredores; inventário ambiental; fiscalização; educação ambiental.

- Ma 023 – Rio das Antas

Bioma: Mata Atlântica

Prioridade extremamente alta

Importância: extremamente alta

Característica: remanescentes de araucária.

Oportunidade: maior atenção para ações de conservação e fiscalização para Sub-bacia Hidroelétrica do Rio Carreicos.

Ameaças: três hidroelétricas projetadas; desmatamento; parcelamento do solo.

Outras ações: recuperação de área degradada; fiscalização; criação de mosaicos/corredores.

- Ma 024 – Campos de Bom Jesus

Bioma: Mata Atlântica

Prioridade extremamente alta

Importância: extremamente alta

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Característica: campo nativo.

Oportunidade preservação de espécies endêmicas (crustáceos, plantas e peixes); beleza cênica; ecoturismo.

Ameaças: criação de peixes exóticos; pinus; fogo e maçã.

Outras ações: fortalecimento do manejo conservacionista do campo nativo; UC no Monte Negro e conservação das turfeiras; criação de UC.

– Ma 028 – Corredor do Pelotas

Bioma: Mata Atlântica

Prioridade extremamente alta

Importância: extremamente alta

Característica: remanescentes de campo; Floresta Estacional Decidual, Densa e Mista; acrescentar espécies: bugio (*Allouatta guariba*), veado campeiro (*Ozotocerus bezoarticus*), pássaro-preto-de-veste-amarela (*Xanthopsar flavus*), caminheiro-de-peito-ocre (*Anthus nattereri*), papagaio-da-serra (*Amazona petrei*), papagaio-de-peito-roxo (*Amazona vinacea*), urubu-rei (*Sarcoramphus papa*), *Triclaic malcahitacea*, gavião-de-penacho (*Spizaetus ornatus*), tucano (*Ramphasto toco*).

Oportunidade: preservação de Floresta Ombrófila Mista; complexo de últimos remanescentes; preservação de APPs; regeneração de araucárias; turismo de aventura.

Ameaças: hidroelétrica; fogo; caça; pinus; desmatamento.

Outras ações: criação de UC; recuperação de área degradada; inventário ambiental.

– Ma 031 – Rio Telha

Bioma: Mata Atlântica

Prioridade: muito alta

Importância: muito alta

Característica: remanescentes de Floresta Ombrófila Mista.

Oportunidade: uso de plantas medicinais

Ameaças: presença de espécies exóticas; caça predatória; expansão de área agrícola; contaminação de recursos hídricos; perda de biodiversidades e recursos; contaminação do solo.

Outras ações: inventário ambiental; recuperação de área degradada; fiscalização; educação ambiental.

– Ma 033 – Campo do Planalto das Araucárias - SC

Bioma: Mata Atlântica

Prioridade extremamente alta

Importância: extremamente alta

Característica: IBA - Campos do Planalto das Araucárias/Painel e Urupema; acrescentar espécies: caboclinho-de-barriga-preta (*Sporophila melanogaster*), pássaro-preto-de-veste-amarela (*Xanthopsar flavus*), caminheiro-de-peito-ocre (*Anthus nattereri*), papagaio-da-serra (*Amazona petrei*), papagaio-de-peito-roxo (*Amazona vinacea*); campos de altitude de importância chave para conservação de aves; sítios arqueológicos (Inscrições rupestres).

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Oportunidade: ecoturismo; preservação de campo de altitude; IBA; Zona de Recarga do Aquífero Guarani; futura UC de Campos dos Padres; sítios arqueológicos; preservação de *Amazona pretrei*; parcerias de pesquisa da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC e FATMA (educação ambiental).

Ameaças: Pecuária e queimada.

Outras ações: preservação de *Amazona pretrei*; recuperação de área degradada, fiscalização.

– Ma 034 - Anitápolis

Bioma: Mata Atlântica

Prioridade: extremamente alta

Importância: muito alta

Característica: conexão entre o Parque Estadual da Serra do Tabuleiro e o futuro PARNA; campos dos Padres; remanescente de Floresta Ombrófila Mista.

Oportunidade: composição de corredor com PEST e PARNA Campos dos Padres.

Ameaças: mineração de fosfato.

Outras ações: recuperação de áreas degradadas; criação de mosaicos/corredores; fiscalização.

– Ma 042 – Entorno do Parque Estadual Rio Canoas

Bioma: Mata Atlântica

Prioridade: extremamente alta

Importância: muito alta

Característica: área contígua associada ao PARNE; presença de vegetação ciliar; importante para preservação de recurso hídrico; corredor potencial para utilização pela fauna; área potencial para pesquisa; presença de Floresta Ombrófila Mista (formação muito ameaçada).

Oportunidade: pesquisa científica; ecoturismo; sistemas agrolorestais; valoração ambiental da área; ICMS ecológico; existência e integração de comitês; certificação ambiental; demanda de produtos orgânicos; existência de atividades madeireira; beleza cênica; peixes nativos com valor econômico.

Ameaças: presença de espécies exóticas; caça predatória; barramentos - Inundação de áreas por hidrelétricas; uso de agrotóxicos; expansão de área agrícola; contaminação de recursos hídricos; perda de biodiversidades e recursos; contaminação do solo; isolamento e fragmentação de áreas naturais; supressão de áreas devido a instalação de hidrelétricas; perda de habitats singulares devido a implantação de hidrelétricas; pressão social.

Outras ações: incentivo à reserva legal; desenvolvimento de projetos sustentáveis; recuperação de áreas degradadas; educação ambiental; criação de mosaicos/corredores.

– Ma 044 – Serra do Pitoco

Bioma: Mata Atlântica

Prioridade: muito alta

Importância: alta

Característica: Cassidinos (besouro) endêmicos; transição de Floresta Ombrófila Densa e Mista; final da Serra da Geral; Serra do Tabuleiro; ocorrência de coruja murucutu de barriga amarela (*Pulsatrix koenigswaldiana*).

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Oportunidade: ecoturismo; modelo de planejamento de paisagem; pesquisa.

Ameaças: caça; extração de lenha.

Outras ações: criação de UC; inventário ambiental; fiscalização; educação ambiental.

- Ma 047 – Corredor Curitibanos

Bioma: Mata Atlântica

Prioridade: extremamente alta

Importância: muito alta

Característica: unindo fragmentos formando corredor central, unindo corredor Canoas-Uruguai.

Oportunidade: incentivo ao uso de técnicas de conservação do solo.

Ameaças: presença de espécies exóticas; caça predatória; uso de agrotóxicos; expansão de área agrícola e agropecuárias; expansão de área urbana; contaminação de recursos hídricos; perda de biodiversidade e recursos; contaminação do solo; isolamento e fragmentação de áreas naturais; perda de habitats singulares devido a implantação de hidrelétricas.

Outras ações: recuperação de áreas degradadas; educação ambiental; criação de mosaicos/corredores; fiscalização.

- Ma 048 - Corredor do Rio Uruguai (Leste)

Bioma: Mata Atlântica

Prioridade: muito alta

Importância: alta

Característica: limite ao longo da mata ciliar; área núcleo da reserva da biosfera da Mata Atlântica; presença de espécies ameaçadas gênero *Dyckia* extinta no Brasil.

Oportunidade: existência de RPPN e UC municipais; projetos de desenvolvimento sustentável.

Ameaças: presença de espécies exóticas; caça predatória; pesca predatória; barramentos - inundação de áreas por hidrelétricas; uso de agrotóxicos; captura de fauna e flora silvestre para tráfico; contaminação de recursos hídricos; perda de biodiversidades e recursos; extração de madeira; isolamento e fragmentação de áreas naturais; supressão de áreas devido a instalação de hidrelétricas.

Outras ações: inventário ambiental; recuperação de área degradada; criação de mosaicos/corredores; fiscalização; educação ambiental; estudos socioantropológicos e do meio físico.

- Ma 049 – Serra Geral de Agrolândia

Bioma: Mata Atlântica

Prioridade: extremamente alta

Importância: muito alta

Característica: fragmentos em serras; transição de Floresta Ombrófila Mista para Floresta Ombrófila Densa.

Oportunidade: ecoturismo; presença de espécies ameaçadas; conservação de recursos hídricos.

Ameaças: presença de espécies exóticas; caça predatória; uso de agrotóxicos; expansão de áreas agrícolas e pecuária; expansão de área urbana; extração de madeira; isolamento e fragmentação de áreas naturais.

Outras ações: recuperação de áreas degradadas e de espécies; criação de mosaicos/corredores; fiscalização.

– Ma 072 – Lebon Régis

Bioma: Mata Atlântica

Prioridade: extremamente alta

Importância: extremamente alta

Oportunidade: educação ambiental; pesquisa científica; sistemas agro florestais; valoração da área; beleza cênica; agroecológicos.

Ameaças: presença de espécies exóticas; caça predatórias; uso de agrotóxicos; captura da fauna e flora silvestre para tráfico; expansão de área urbana; perda de biodiversidade e recursos; extração de madeira; isolamento e fragmentação de áreas naturais.

Outras ações: recuperação de áreas degradadas; educação ambiental; criação de mosaicos/corredores; fiscalização; manejo; estudos do meio físico; inventário ambiental.

– Ma 074 – Timbó Grande

Bioma: Mata Atlântica

Prioridade: extremamente alta

Importância: muito alta

Característica: área contínua de vegetação aparentemente bem preservadas; relevo acentuado; Floresta Ombrófila Mista; presença de 2 RPPNs; presença de plantios da Klabin e outras empresas; grandes remanescentes de florestas nativas (reservas legais e áreas de preservação permanente).

Oportunidade: existência de RPPN e UC municipais; recuperação de APP; uso de plantas medicinais

Ameaças: barramentos; inundação de áreas por hidrelétricas; captura de fauna e flora silvestre para tráfico; perda de biodiversidade e recursos; extração de madeira.

Outras ações: fortalecer a pesquisa agroecológica e agroflorestal espécies nativas; incentivo à criação de RPPN; criação de UC; inventário ambiental; recuperação de áreas degradadas; educação ambiental.

– Ma 549 - TI Carreteiro

Bioma: Mata Atlântica

Prioridade: alta

Importância: alta

Característica: remanescentes de Floresta Ombrófila Mista.

Oportunidade: projetos de desenvolvimento sustentável, recuperação de APP, uso de plantas medicinais; criação de peixes de espécies nativas como recurso de subsistência.

Ameaças: perda de biodiversidades e recursos; extração de pedras semi-preciosas; expansão de área agrícola, contaminação do solo; caça predatória.

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Outras ações: inventário ambiental; recuperação de área degradada,; educação ambiental; estudos socioantropológicos.

- Ma 552 – TI Ligeiro

Bioma: Mata Atlântica

Prioridade: alta

Importância: alta

Característica: Floresta Ombrófila Mista.

Oportunidade: projetos de desenvolvimento sustentável; recuperação de APP; uso de plantas medicinais; criação de peixes de espécies nativas como recurso de subsistência.

Ameaças: caça predatória; contaminação de recursos hídricos; perda de biodiversidade e recursos.

Outras ações: inventário ambiental; recuperação de área degradada; estudos Socioantropológicos; educação ambiental.

- Ma 685 - Nonoai

Bioma: Mata Atlântica e Campos Sulinos

Prioridade: extremamente alta

Recomendação: manejo

- Ma 713 – Alto Itajaí

Bioma: Mata Atlântica e Campos Sulinos

Prioridade: extremamente alta

Recomendações: manejo e criação de UC.

- Ma 714 – Serra do Tabuleiro e Ilhas catarinenses

Bioma: Mata Atlântica e Campos Sulinos

Prioridade: extremamente alta

Recomendação: inventários biológicos

- Ma 726 – Campos de Lages

Bioma: Mata Atlântica e Campos Sulinos

Prioridade: alta

Recomendação: manejo

- Ma 727 – Rio Pelotas

Bioma: Mata Atlântica e Campos Sulinos

Prioridade: alta

Recomendação: manejo

- Ma 728 - Barracão

Bioma: Mata Atlântica e Campos Sulinos

Prioridade: extremamente alta

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Recomendações: criação de UC e ampliação de UC.

- Ma 729 – Rio Pelotas – São Mateus

Bioma: Mata Atlântica e Campos Sulinos

Prioridade: muito alta

Recomendação: inventários biológicos

- Ma 730 – Grande Região dos Aparados da Serra

Bioma: Mata Atlântica e Campos Sulinos

Prioridade: extremamente alta

Recomendações: criação de UC e ampliação de UC.

6.2.3.4 Reserva da Biosfera da Mata Atlântica

As reservas da biosfera- RB são áreas de ecossistemas terrestres e/ou marinhos reconhecidas pelo Programa Homem e Biosfera (*Man and the Biosphere* - MaB) da UNESCO como importantes em nível mundial para a conservação da biodiversidade e o desenvolvimento sustentável e que devem servir como áreas prioritárias para experimentação e demonstração dessas práticas.

Segundo o Ministério do Meio Ambiente, atualmente, existem 440 reservas da biosfera já declaradas e estão distribuídas por 97 países. Já no Brasil existe, atualmente, 7 reservas da biosfera: RB Mata Atlântica - RBMA, RB do Cinturão Verde da cidade de São Paulo (criada totalmente superposta e como parte integrante da RB da Mata Atlântica), RB Pantanal, RB Caatinga, RB Cerrado, RB Amazônia Central e RB Serra do Espinhaço (ecótonos e campos rupestres). Quase todas elas têm áreas de superposição entre si nas regiões de transição (ecótonos) entre os ecossistemas (RESERVA DA BIOSFERA DA MATA ATLÂNTICA: FASE VI - REVISÃO E ATUALIZAÇÃO DOS LIMITES DO ZONEAMENTO DA RESERVA DA BIOSFERA DA MATA ATLÂNTICA EM BASE CARTOGRÁFICA DIGITALIZADA, 2008).

A primeira dessas reservas da biosfera foi a da Mata Atlântica, a qual foi reconhecida pela UNESCO e criada em 1991. A RBMA é a maior em área florestal em toda a rede mundial do Programa Homem e Biosfera MaB/UNESCO.

A RBMA tem como objetivos: (1) A conservação da biodiversidade e dos demais atributos naturais da Mata Atlântica; (2) a valorização da sócio-diversidade e do patrimônio étnico e cultural a ela vinculados; (3) o fomento ao desenvolvimento econômico que seja social, cultural e ecologicamente sustentável; e (4) o apoio a projetos demonstrativos, à produção e difusão do conhecimento, à educação ambiental e capacitação, à pesquisa científica e o monitoramento nos campos da conservação e do desenvolvimento sustentável.

A reserva da biosfera da Mata Atlântica foi reconhecida/ampliada em fases sequenciais ao longo de vários anos: fase I em 1991, fase II em 1992, fase III em 1993, fase IV em 2000 e fase V em 2002. Atualmente, com a fase VI em 2008 a RBMA passa a abranger 16 dos 17 Estados do domínio Mata Atlântica e cobrir 57% do Bioma, com cerca 78.500.000 ha, sendo cerca de 7.500.000 ha de zonas núcleo, 31.000.000 ha de zonas de amortecimento e conectividade e 40.000.000 ha de zonas de transição e cooperação, sendo aproximadamente 62.300.000 ha em áreas terrestres e 16.200.000 em áreas marinhas (RESERVA DA BIOSFERA DA MATA ATLÂNTICA: FASE VI - REVISÃO E ATUALIZAÇÃO DOS LIMITES DO ZONEAMENTO DA RESERVA DA BIOSFERA DA MATA ATLÂNTICA EM BASE CARTOGRÁFICA DIGITALIZADA, 2008).

De acordo com o estabelecido pelo Manual de Revisão da RBMA - Fase VI, o zoneamento da RBMA, nesta fase, foi elaborado conforme conceito definido pelo Programa MaB/UNESCO, contendo 3 tipos de zonas: zonas núcleo (ZN), zonas de amortecimento (ZA) e zonas de transição (ZT).

Zona Núcleo – ZN: o objetivo central das zonas núcleo é a conservação da biodiversidade e dos demais recursos naturais. São áreas legalmente protegidas e claramente delimitadas no território. Para a RBMA as zonas núcleo são constituídas por:

- Unidades de Conservação de Proteção Integral federais, estaduais ou municipais;
- RPPN - Reservas Particulares do Patrimônio Natural oficializadas;
- Zonas de Proteção Integral em Unidades de Conservação de Uso Sustentável, a exemplo das zonas de vida silvestre nas APAs ou zonas de proteção integral nas RDS – Reservas de Desenvolvimento Sustentável;
- Áreas Naturais Tombadas com restrição severa para a conservação;
- APP - Áreas de preservação permanente efetivamente conservadas, quando individualizada através de memoriais descritivos e limites oficialmente reconhecidos, por zoneamento, projeto, ou normativa de conservação;
- Áreas de nascentes ou mananciais quando efetivamente conservadas, devidamente protegidos pela legislação (Código Florestal, Lei da Mata Atlântica, Lei de Mananciais ou Zoneamento Municipal) e claramente identificados através de memoriais descritivos;
- Áreas de servidão ambiental, oficialmente estabelecidas para a proteção da biodiversidade e recursos hídricos.

Zona de Amortecimento– ZA: o objetivo das zonas de amortecimento é, ao mesmo tempo, minimizar os impactos ambientais negativos sobre as zonas núcleo e promover a qualidade de vida das suas populações, especialmente as comunidades tradicionais.

As zonas de amortecimento são estabelecidas no entorno das zonas núcleo ou entre elas, promovendo sua conectividade. Toda zona núcleo deve ser envolta por uma zona de amortecimento. No entanto, nem toda zona de amortecimento deve obrigatoriamente ter uma zona núcleo em seu centro, desde que contorne ou conecte outras zonas núcleo. Em áreas muito extensas de zona de amortecimento sem núcleos definido por unidades de conservação de uso integral, especial atenção deve ser dada às áreas de proteção permanente e outras áreas protegidas que eventualmente possam ser enquadradas como Zonas Núcleo da RBMA.

Para a RBMA as zonas de amortecimento e conectividade são constituídas prioritariamente por:

- Unidades de conservação de uso sustentável estabelecidas pelo SNUC ou Sistemas Estaduais de UC;
- As áreas de amortecimento das unidades de conservação definidas em seus decretos de criação ou planos de manejo;
- As áreas naturais tombadas (quando não incluídas como zonas núcleo);
- Os corredores ecológicos entre Unidades de Conservação;
- As áreas de mananciais oficiais que não se enquadrarem como zona núcleo;
- Áreas de amortecimento no entorno de RPPN isoladas, que embora não tenham essa zona na definição legal, devem tê-las na RBMA;

- Terras indígenas;
- Áreas de quilombos;
- Reservas legais ou áreas de servidão ambiental que tenham uso direto de recursos naturais;
- Áreas prioritárias para conservação da Mata Atlântica que sejam oficialmente consideradas de prioridade "muito alta" ou "extremamente alta" no mapa de Áreas Prioritárias para a Conservação do Ministério do Meio Ambiente e que não se enquadrem nos critérios de Zona Núcleo;
- Áreas marinhas;
- Áreas urbanas.

Zona de Transição– ZT: as zonas de transição envolvem todas as zonas de amortecimento e, por consequência, todas as zonas núcleo da Reserva. São elas que definem o limite externo da RBMA e suas dimensões. Embora na definição original do zoneamento de RBs pela UNESCO as ZT não tenham necessariamente limites fixos, o Conselho Nacional da RBMA estabeleceu que, no caso dessa Reserva, as zonas de transição também devem ser delimitadas com precisão.

As zonas de transição destinam-se prioritariamente ao monitoramento, à educação ambiental e à integração da Reserva com seu entorno, onde predominam áreas urbanas, agrícolas e industriais de uso e ocupação intensos.

Para a RBMA as zonas de transição e cooperação são constituídas por:

- Uma faixa territorial com largura definida entre 300 metros e 10 quilômetros, ambiental e tecnicamente determinadas pelos Comitês Estaduais, contornando todas as ZA da Reserva;
- Áreas que contenham remanescentes florestais de “alta” ou “muito alta” prioridade para conservação, que tenham proximidade física e influência ambiental nas demais zonas da Reserva;
- Assentamentos humanos dispersos e de baixo impacto socioambiental, bem como sítios turísticos em iguais condições;
- Áreas agrícolas consolidadas, de baixo impacto ambiental.

A partir da Revisão e Atualização dos Limites do Zoneamento da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica em Base Cartográfica Digitalizada (2008), constatou-se que o empreendimento, localizado nos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, está inserido no contexto da RBMA.

Na Tabela 6-237 observa-se a área de abrangência da RBMA para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina.

Tabela 6-237. Área de abrangência da reserva da biosfera da Mata Atlântica nos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina.

UF	Área de UF	Área terrestre	% da UF (terrestre)	Área marinha	Total (terrestre/marina)
RS	27.103.592	11.318.413	42%	1.543.645	12.862.058
SC	9.573.850	4.706.180	49%	455.755	5.161.935

Fonte: Revisão e Atualização dos Limites do Zoneamento da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica em Base Cartográfica Digitalizada (2008).

Conclui-se, portanto que o empreendimento está inserido nas zonas núcleo, de amortecimento e de transição da RBMA, conforme visualizado na Ilustração 6-822.

Destaca-se que não foi possível elaborar um mapa específico da localização do empreendimento em relação a RBMA em função da indisponibilidade de arquivos digitais em sites relacionados a Reserva da Biosfera da Mata Atlântica.

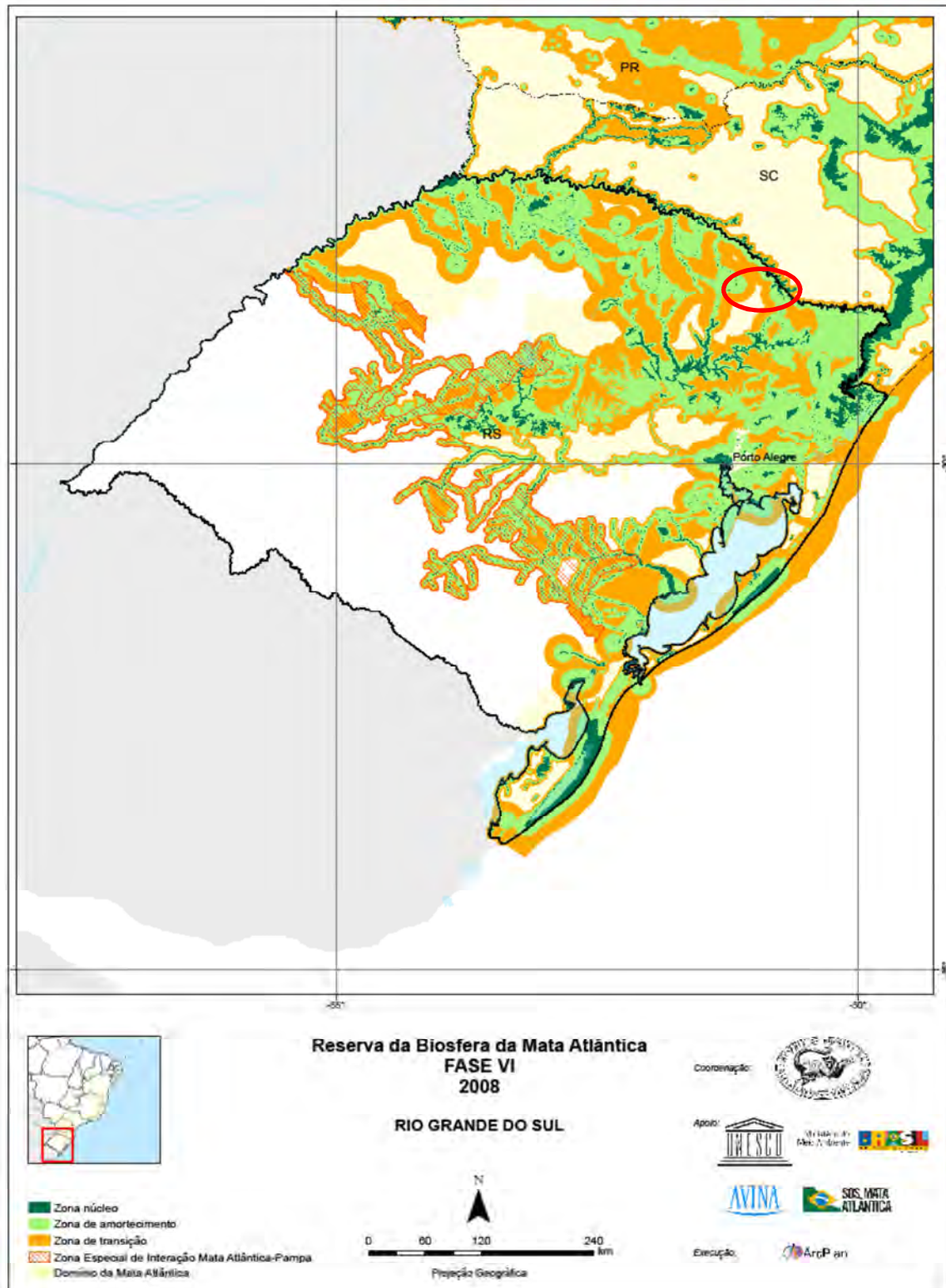


Ilustração 6-822. Localização do empreendimento (elipse vermelha) em relação à RBMA.

Fonte: Revisão e Atualização dos Limites do Zoneamento da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica em Base Cartográfica Digitalizada (2008).