6.3. MEIO BIÓTICO

Antes do início dos textos sobre o meio biótico é importante esclarecer alguns aspectos que podem auxiliar o leitor no entendimento do diagnóstico apresentado.

Em cada uma das grandes regiões reconhecidas para a costa brasileira, assim como na maioria dos compartimentos relacionados a estas, ocorrem planícies formadas por sedimentos terciários e quaternários, depositados predominantemente em ambientes marinho, continental ou transicional; freqüentemente tais planícies estão associadas a desembocaduras de grandes rios e/ou reentrâncias na linha de costa, e podem estar intercaladas por falésias e costões rochosos de idade pré-cambriana, sobre os quais assentam-se eventualmente seqüências sedimentares e vulcânicas acumuladas em bacias paleozóicas, mesozóicas e cenozóicas (VILLWOCK, 1994). Estas feições são comumente denominadas na literatura como "planícies costeiras" ou "planícies litorâneas", e freqüentemente o termo "restinga", que tem significado bastante diverso (SUGUIO & TESSLER, 1984; SUGUIO & MARTIN, 1990; WAECHTER, 1990, entre outros) é associado a estas feições.

A denominação "restinga", embora amplamente utilizada, não apresenta uma uniformidade no sentido geológico, sendo normalmente usada para denominar qualquer depósito arenoso litorâneo brasileiro (FALKENBERG, 1999). Além disso, várias conotações podem ser encontradas para este vocábulo "restinga", ora restringindo-se somente ao tipo de vegetação que recobre estas planícies, ora o sistema substrato-vegetação e ora a origem geomorfológica destas planícies costeiras cuja gênese depende de um conjunto variado de fatores, conforme pode ser constatado em Suguio & Tessler (1984) e Villwock (1994).

Na planície costeira, antigos movimentos de transgressão e regressão marinhas, decorrentes das variações climáticas do final da última glaciação, associadas às correntes de deriva litorânea, às fontes primárias de sedimentos, e às "armadilhas" para retenção dos sedimentos, formaram faixas sequenciais de ambientes paralelos ao mar no que se denomina de "restinga" litorânea (SUGUIO & TESSLER, 1984; SUGUIO & MARTIN, 1987).

As planícies costeiras formadas pela justaposição de cordões litorâneos são uma das feições mais marcantes do litoral brasileiro, especialmente da sua porção sudeste e sul, em cujos ambientes atuais podem ser encontradas praias, dunas frontais, cordões litorâneos e zonas intercordões. Embora os cordões litorâneos sejam, em alguns casos, pouco visíveis em campo, tornam-se evidentes em fotografias aéreas e imagens de satélite, mas em alguns setores da planície são pouco definidos, ou ainda não foram observados. Estes cordões já receberam a denominação de "restingas" e "feixes de restinga" (BIGARELLA, 1947), " terraços de construção marinha" (BIGARELLA & DOUBEK, 1963), "antigos cordões de praias", "meandros abandonados", e "outras feições lineares" (RIVEREAU *et al.*, 1968) e "alinhamento de antigos cordões litorâneos (MARTIN *et al.*, 1988), somente para citar alguns.

A vegetação ocorrente sobre as planícies costeiras brasileiras, onde enquadram-se as restingas, tem recebido um tratamento muito heterogêneo pelos pesquisadores e estudiosos que atuaram ou atuam na área.

Na primeira tentativa de classificação fitogeográfica proposta para o Brasil, elaborada por Karl P. Von Martius em 1824, a região litorânea foi incluída na província denominada "Dryas", representada principalmente pela conhecida "Floresta Atlântica", e não foi realizada uma distinção entre a vegetação das planícies costeiras e das encostas da serra (MARTIUS, 1951). Outros naturalistas que estiveram no Brasil, especialmente no século passado, deram contribuições importantes para o conhecimento da vegetação litorânea, além de outros aspectos geográficos da costa, e destes destacam-se os trabalhos de AVÉ-LALLEMANT (1980), GARDNER (1942), WIED-NEUWIED (1958), SAINT HILLAIRE (1935, 1936, 1941, 1974), SPIX & MARTIUS (1968) e WETTSTEIN (1970), entre outros.

O reconhecimento da grande heterogeneidade vegetacional da região litorânea talvez justifique o tratamento dado a esta por diferentes autores, como Santos (1943), Azevedo (1950), Rizzini (1963; 1979) e Romariz (1964), que incluíram os tipos vegetacionais costeiros no chamado "complexo da restinga", conotação onde fica claro que as variações florísticas e fisionômicas observadas nesta vegetação ocorrem em uma escala espacial relativamente pequena, dificultando assim o mapeamento em separado das suas respectivas tipologias.

Kuhlmann (1955), em proposta de classificação da vegetação baseada em critérios macro-climáticos e estruturais, incluiu a região litorânea no que denominou de "tipos intermediários de vegetação", reconhecendo as praias, as dunas fixas e as móveis. Já Andrade-Lima (1966) e Veloso (1966), ambos com objetivos de reconhecimento cartográfico das formações vegetais brasileiras, incluíram a região litorânea nas "formações edáficas", salientando o papel do solo no condicionamento dos diferentes tipos vegetacionais costeiros.

Utilizando-se de critérios principalmente fisionômicos e geográficos, Rizzini (1979) incluiu a vegetação da planície litorânea em diferentes "séries de formações", como a "floresta paludosa", a "floresta esclerófila", os "thickets" e "scrubs", e até mesmo a "savana", entre outros. Embora tenha considerado a "restinga" como um "complexo", conforme já mencionado anteriormente, a mistura de critérios usados na classificação torna o reconhecimento destas confuso, principalmente para fins de mapeamento e reconhecimento em campo da vegetação.

Eiten (1983), misturando termos universalizados com outros de uso regional, além de características climáticas e fisionômicas, reconheceu para o litoral a "restinga costeira", que diferenciou em "arbórea, arbustiva fechada, arbustiva aberta, savânica e campestre", e os "campos praianos". Neste caso, da mesma forma como mencionado acima, a mistura de critérios de classificação torna o seu emprego difícil.

Seguindo a tendência de reconhecer o solo como um fator condicionador importante na vegetação litorânea, e procurando adequar a classificação da vegetação brasileira a um sistema internacional, durante os anos 70-80 a equipe do projeto Radam, posteriormente Radambrasil, realizou diferentes tentativas de classificação fitogeográfica do espaço brasileiro, sumarizadas por

Veloso & Góes-Filho (1982). Estas evoluíram conceitual e metodologicamente, culminando com a proposta de Veloso *et al.* (1991) e de IBGE (1992), que embora passíveis de críticas, principalmente no que diz respeito às escalas de trabalho, apresentam critérios objetivos de classificação. Neste sistema, as planícies litorâneas brasileiras incluem áreas representativas de diferentes unidades fitoecológicas, como a Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas (região da Floresta Ombrófila Densa) e as Formações Pioneiras com Influência Marinha, Fluvio-marinha ou Fluvial/lacustre (sistemas edáficos de primeira ocupação).

O reconhecimento de uma unidade fitogeográfica ou fitoecológica para a região litorânea brasileira é evidente entre os diferentes autores que dedicaram-se ao estudo da fitogeografia brasileira, muito embora a denominação empregada, seja para designar e classificar a vegetação litorânea, seja para diferenciar as suas respectivas fitofisionomias, seja bastante diversa, e em alguns casos um tanto quanto confusa.

Tomemos a vegetação das praias e dunas como exemplo, que tem ocorrência praticamente ao longo de toda a costa brasileira, mas já foi denominada de "vegetação praieira" (FIGUEIREDO, 1954), "sub-formação psamófita, fácies holo-psamófita" (HERTEL, 1959), "vegetação da praia" (MAACK, 1981), "formação pioneira das dunas" (NOFFS & BATISTA-NOFFS, 1982; KIRIZAWA *et al.*, 1992), "comunidades halófilas e psamófitas reptantes" (ARAUJO & HENRIQUES, 1984), "formação praial graminóide (HENRIQUES *et al.*, 1986), "comunidade halófila praieira" (RIZZINI, 1963), "campos praianos curti-herbáceos tropicais" (EITEN, 1983) e Reitz (1961), que incluiu a vegetação das praias e dunas primárias no que chamou de "xerossera arenosa, etapa da anteduna, halófitas e psamófitas", evidenciando assim o forte caráter sucessional da vegetação costeira.

Outros trabalhos regionais procurando classificar e caracterizar florística e fisionomicamente as comunidade e/ou formações vegetais da restinga voltam a aparecer na literatura de forma mais consistente nos anos 80-90, destacando-se neste contexto os estudos de Araujo & Henriques (1984) para o Rio de Janeiro e Waechter (1985; 1990) para o Rio Grande do Sul, estados que destacam-se na quantidade de trabalhos produzidos relacionados à vegetação litorânea.

Considerando a definição de "restinga" para o sul do Brasil, este ecossistema se estende da porção mais austral do Estado de Santa Catarina até o extremo sul do Rio Grande do Sul (WAECHTER, 1985; ARAÚJO, 1992), formando um conjunto de ambientes costeiros normalmente agregados às lagoas litorâneas e apresentando comunidades vegetais com fisionomias distintas (RAMBO, 1956).

Nesta região, fitogeograficamente, o termo "restinga" é utilizado para denominar as formações vegetacionais das regiões mais secas, que crescem em terrenos planos e arenosos, onde predominam a presença de espécies halófitas, limnófilas, psamófilas e litófilas (WAECHTER, 1990; ARAÚJO, 1992; SOUSA, 2004). Já num contexto ecológico, as "restingas" englobam todas as comunidades vegetais e animais do litoral arenoso e seus ambientes físicos (WAECHTER, 1985).

De qualquer maneira, as comunidades vegetais da "restinga" sul-brasileira, assim como das outras regiões, também constituem um mosaico de formações que variam de acordo com as características

edáficas, que resultam de pequenas variações topográficas, da natureza e idade dos diferentes depósitos geológicos, associadas às condições de clima úmido (S.C. MÜLLER, dados não publicados).

Segundo proposta de Veloso *et al.* (1991) e de IBGE (1992) tais formações se enquadrariam, simplificadamente, como Formações Pioneiras com Influência Marinha, Fluvio-marinha ou Fluvial/lacustre (sistemas edáficos de primeira ocupação).

Contudo, quando da avaliação da nomenclatura utilizada na bibliografia existente como também nos diversos trabalhos já publicados sobre o tema na região, fica claro a enorme variedade e também a dificuldade de diferenciá-las ou mesmo compará-las.

Segundo Teixeira *et al.* (1986), no que se refere à classificação da vegetação, na seqüência leste-oeste, ocorrem as Formações Pioneiras e a Floresta Ombrófila Densa (Figura 6.2-1). A primeira é formada por Dunas, Campos Arenosos (secos ou úmidos), Banhados, Juncais, Sarandizais, Maricazais e Butiazais. A segunda, quando situada na Planície Costeira Interna, até a altitude de 50 m, é denominada como Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas. Esta pode ser subdividida em Floresta Arenosa, Floresta Paludosa ou Brejosa e Floresta de Transição Areno-argilosa. A diversidade de vegetação ainda comporta outras fitofisionomias ocasionais como Florestas Ribeirinhas e vegetação secundária, de influência antrópica como Vassourais, Maricazais e Capoeiras (WAECHTER, 1990; BRACK *et al.*, 1998).

Além disto, ocorrem gradientes de fatores ambientais, predominantemente leste-oeste, e uma grande diversidade de paisagens associadas a condições de riqueza de habitats e de formas de vida (WAECHTER, 1985; 1990). Segundo Brack (2006), em estudo realizado no Litoral Norte do Rio Grande do Sul, esta variação sofre alterações no que se refere à classificação da vegetação, na sequência leste-oeste, de acordo também com a latitude, podendo apresentar diferenças nos tipos fisionômicos registrados (Figuras 6.2-2 e 6.2-3).

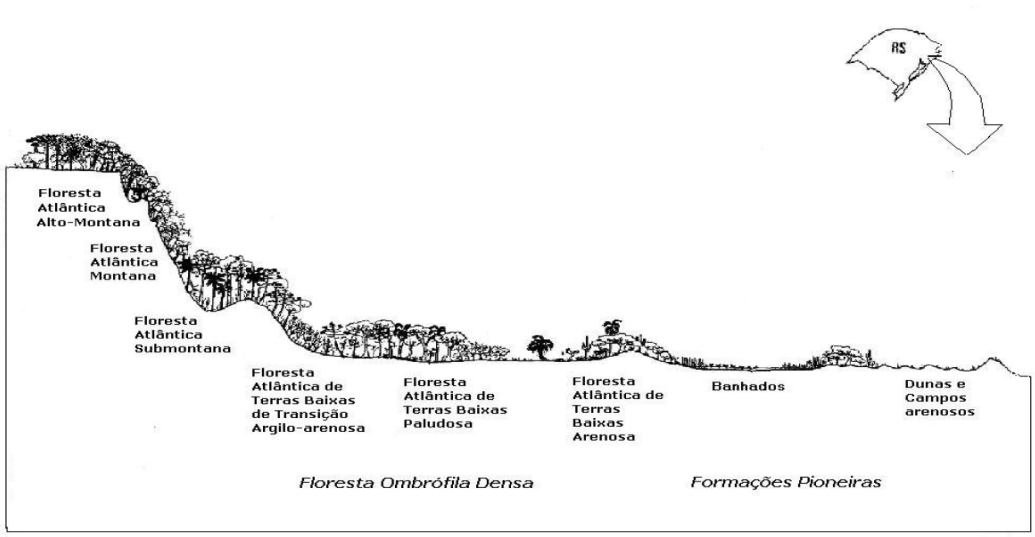


Figura 6.3-1. Perfil geral esquemático da sequência de tipos fisionômicos de vegetação (retirado de Brack, 2006)

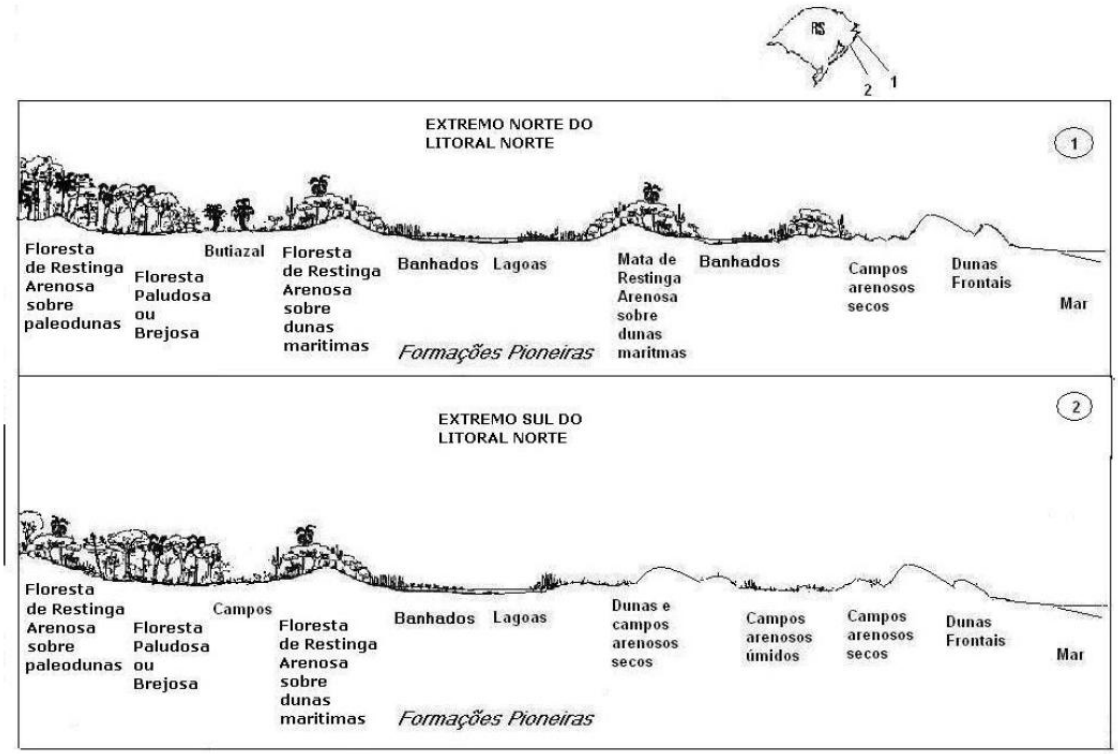


Figura 6.3-2. Perfis esquemáticos de vegetação ilustrando as diferenças dos tipos fisionômicos conforme latitude entre Torres e Pinhal, RS - sequência de tipos fisionômicos de vegetação (Fonte: Brack, 2006).

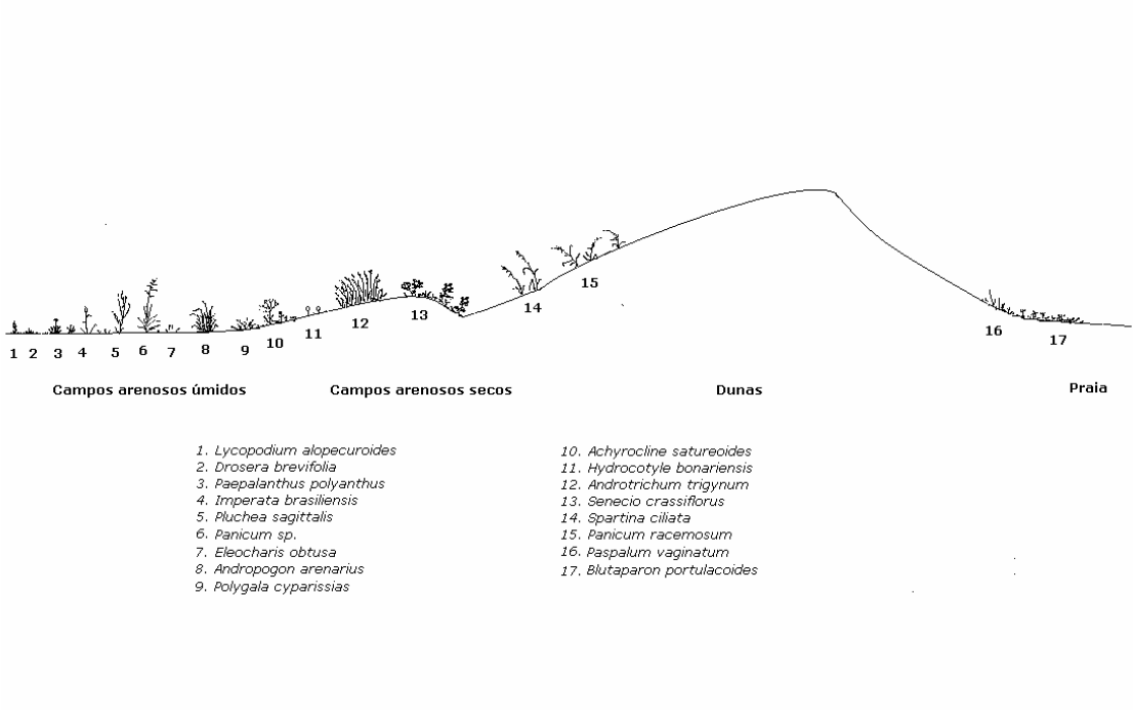


Figura 6.3-3. Perfil esquemático de vegetação de dunas e campos arenosos da porção sul do Litoral Norte do RS (Fonte: Brack, 2006).

Não obstante os conflitos quanto a nomenclatura e a grande diversidade de fitofisionomias observadas quando da descrição das comunidades vegetais da "restinga" existem ainda discordâncias também quanto ao uso do termo "dunas" devido a diferentes descrições e conceitos do ponto de vista geográfico e geológico-geomorfológico considerando a origem dos sedimentos nesta faixa do litoral brasileiro.

A evolução geológica da Planície Costeira do Rio Grande do Sul (PCRS) foi objeto de estudo para muitos autores, sendo que os primeiros estudos geológicos realizaram-se na década de 60 com os trabalhos de Delaney (1960); Sena Sobrinho (1961); Forti-Esteves (1968); Bianchi (1969) e Sambroeck (1969), os quais formularam as primeiras hipóteses, atribuindo a sua formação a variações glácio-eustáticas.

Numerosas pesquisas realizadas desde então (JOST, 1971; CARRARO *et al.*, 1974; GODOLPHIM, 1976; VILLWOCK, 1978; 1984; SCHOBBENHAUS & CAMPOS, 1984; MARTINS et al. 1986; LONG & PAIM, 1987; LONG, 1988; 1989; GOMES, 1994; VILLWOCK & TOMAZELLI, 1995; VILLWOCK, 2007), tem apontado crescentes evidências de ciclos de flutuações no nível relativo do mar na planície costeira do Rio Grande do Sul.

O modelo evolutivo apresentado por Villwock (1984), para a formação da Planície Costeira do Rio Grande do Sul, considera que o seu crescimento ocorreu através do desenvolvimento e justaposição de quatro sistemas deposicionais do tipo laguna/barreira, relacionados a quatro eventos transgressivos/regressivos do nível do mar. Segundo este modelo, durante os últimos 5.000 anos, a zona costeira da região foi submetida a um evento dominantemente regressivo, interrompido por pequenos períodos de estabilização, ou mesmo por eventos transgressivos menores. A formação progressiva destas barreiras foi responsável pelo isolamento dos Sistemas Patos/Mirim/Mangueira, além de uma série de lagoas costeiras dispostas paralelamente à linha de costa. Como consequência, ambientes estuarinos alternam-se com ambientes fluviais, lagunares, eólicos, marinhos e transicionais, constituindo assim, um dinâmico e complexo mosaico de ambientes deposicionais.

Estas evidências, provindas de várias fontes geomorfológicas, arqueológicas, ou por métodos de datações, permitiram alcançar um entendimento razoável dos processos atuantes na origem e evolução da planície embora, evidentemente, ocorram pequenas discordâncias interpretativas.

Independente destas pequenas discordâncias é consenso que a origem da restinga que forma a margem leste da Lagoa dos Patos está associada à evolução geológica da planície costeira do Rio Grande do Sul. Além disso, devido a sua localização, a restinga da Lagoa dos Patos está sob influência das interfaces lagunar, estuarina e litorânea e, desse modo, apresenta ambientes extremamente diferenciados por suas características ecológicas, onde a distribuição das comunidades vegetais mostra uma associação direta às características geomorfológicas que condicionaram o desenvolvimento dos diferentes tipos de solos da região (TAGLIANI, 2002).

Neste sentido, e visando uma avaliação mais eficiente da interferência humana nos processos naturais, Tagliani (1995) apresentou uma proposta de hierarquização dos ambientes do que ele chamou de *Restinga da Lagoa dos Patos*, através da definição de Sistemas, Subsistemas e Unidades ambientais naturais, baseado nos princípios de ecologia de paisagem. As Unidades Naturais que

integram a paisagem foram identificadas, agrupadas e hierarquizadas, de acordo com os processos ativos dominantes e as práticas de uso do solo, o que segundo o autor, constitui uma ferramenta importante para o planejamento ambiental, na medida em que resume e ordena as informações dos complexos mosaicos ambientais.

Segundo Tagliani (1995), o sistema ecológico *Restinga da Lagoa dos Patos* seria formado por dois grandes subsistemas, a Restinga Litorânea e a Restinga Lagunar, separados por um sistema transicional formado por uma longa escarpa com orientação longitudinal, sobre a qual, ocorrem cordões de mata nativa, sendo que estes dois grandes subsistemas, possuem gênese semelhante, mas idades diferentes, encontrando-se em estágios diferenciados.

Nesta hierarquização dos ambientes desenvolvida por Tagliani (1995) foi proposta a divisão destes subsistemas em unidades naturais, dentre elas algumas denominadas como "dunas": Dunas obliteradas; Dunas vivas e Dunas costeiras.

O termo "duna" também é utilizado por diversos outros autores, sob diferentes circunstâncias, para descrições geomorfológicas, em uma diversidade de ambientes litorâneos: na faixa de praia em mar aberto, baías semifechadas, estuários, lagos e lagoas, e em praticamente todos os tipos de climas, das áreas tropicais ao Ártico (*e.g.* ZENKOVICH, 1967; WONG, 1978; GOLDSMITH, 1989; NORDSTROM,1992).

Em geografia física o termo "duna" corresponde a uma montanha de areia criada a partir de processos eólicos, ou seja, relacionados ao vento, caracterizadas por feições sedimentares tais como estratificação cruzada e marcas onduladas que, no entanto, não são exclusivas de construções sedimentares eólicas.

Já segundo Freire (1971), "dunas" são montículos ou colinas de areia formadas pelos ventos, com alturas variáveis e capazes de se deslocarem, enquanto que para Guerra & Cunha (1995), a existência de dunas litorâneas está vinculada à abundância de areia de granulação fina vinda do mar e à velocidade do vento e, portanto, formam-se dunas quando ventos fortes, de direção constante, sopram sobre as praias com intensa deposição de detritos.

Além da grande variedade de ambientes denominados como "dunas" e terminologias aplicadas, discussões acerca de suas gêneses ampliam ainda mais o debate (*e.g.* DAVIES, 1957, 1977; BIRD, 1965, 1976; MACKENZIE, 1958; THOM, 1965; HESP, 1988, 1989, 2002).

Sendo assim, respeitando a complexidade de ambientes deposicionais e guardando coerência com os princípios de classificação e terminologia adotadas pelos vários autores acima, neste documento optou-se por aplicar o termo "dunas" (*sensu strictu*) apenas àquelas formações localizadas na primeira faixa junto à linha de praia, comumente chamadas de "dunas frontais" por estarem intima e dominantemente associadas a processos eólicos. As demais formações arenosas em ambientes estuarinos além desta faixa frontal, onde os processos eólicos estão subordinadas e/ou alternados com processos deposicionais dominantemente fluviais, lagunares, marinhos e transicionais, de origem marinha e não eólica, foram denominadas bancos de areias ou cordões/lençóis arenosos, termos descritivos sem conotação genética que apresentam-se associados a formações vegetacionais pioneiras em maior ou menor grau de cobertura.

No caso do presente estudo, quando da elaboração do Plano de Trabalho, foram utilizados como base os trabalhos desenvolvidos para o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da Rodovia BR 101/RS: Trecho Tavares, São José do Norte e Contorno (FURG, 1998), que considerou a proposta de hierarquização ecológica dos ambientes de Tagliani (1995). Contudo, devido à complexidade da classificação da vegetação regional, levando em conta a variabilidade das formações e suas dinâmicas observadas em campo, optou-se por adotar no diagnóstico do presente estudo a abordagem proposta por Waechter (1990) para as restingas do Rio Grande do Sul.

Neste sentido, de acordo com a classificação (ecológica, geomorfológica, geográfica) e bases cartográficas adotadas, o uso do termo "dunas" pode variar entre os diferentes diagnósticos dos meios apresentados no presente estudo.

Visando compatibilizar a nomenclatura utilizada e a grande quantidade de dados obtidos nos levantamentos de vegetação com os mapeamentos geomorfológicos, adotou-se no presente capítulo o agrupamento das fitofisionomias amostradas em classes de Campos arenosos e Campos úmidos, tanto para elaboração dos mapas de vegetação quanto para quantificação dos habitats, levando em conta o fato de que essas áreas em geral são formadas por complexos mosaicos de vegetação, muitas vezes difíceis, se não até mesmo impossíveis, de individualização em campo e/ou mapeamento sobre imagem de satélite.

6.3.1. Vegetação e flora

6.3.1.1 Contextualização regional

A área de estudo do empreendimento está localizada na Planície Costeira do Rio Grande do Sul, entre o oceano Atlântico e a Laguna dos Patos, mais precisamente na região denominada Península de Mostardas. Essa área, cujos terrenos geologicamente jovens, suporta uma vegetação em franca dinâmica sucessional, denominada de restinga e que corresponde a diversos estágios de ocupação, de acordo com a idade da formação, posição relativa à linha de praia, topografia e condições hídricas.

Compreende uma considerável parte do Município de São José do Norte (RS), desde a Barra do Estreito até as proximidades do núcleo urbano, na sede do município, na porção situada desde a BR-101, indo para leste até à linha de praia. Na parte sul também incluí porções localizadas à oeste da BR 101, junto à Laguna dos Patos.

6.3.1.2 Metodologia

6.3.1.2.1 Levantamento de dados secundários

O levantamento bibliográfico sobre a vegetação para elaboração do Estudo de Impacto Ambiental priorizou estudos executados na Área de Influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento. Também foram utilizadas informações referentes ao trabalho do EIA/RIMA do Projeto Bujuru – Complexo Mineiro (GRUPO PARANAPANEMA, 1999) realizado em área próxima no Município de São José do Norte.

6.3.1.2.2 Levantamento de dados primários

O levantamento de dados primários para vegetação foi obtido por meio de amostragens em campo em quatro campanhas amostrais referentes aos períodos de primavera de 2011, verão, outono e inverno de 2012, com duração de sete a dez dias cada.

O polígono que delimita a área de influência direta do empreendimento pretendido é bastante amplo, e pode ser visualizado em mapa apresentado no item 6.1.1 de Delimitação das Àreas de Influência do Meio Físico e Biótico.

Consequentemente, os pontos de amostragem também compreendem uma área bastante ampla, a fim de possibilitar uma correta avaliação do ambiente que será influenciado pelo empreendimento. A distribuição da amostragem seguiu os pontos previamente estabelecidos no plano de trabalho aprovado pelo IBAMA (Tabela 6.3.1.2.2-1). Basicamente, o referido plano de trabalho procurou contemplar todas as fitofisionomias presentes na área de estudo e estipulou padrões de amostragens. Como a indicação das áreas se deu por um ponto, sem demarcação de polígonos, justificam-se as pequenas variações nas indicações de coordenadas entre o sugerido no plano de trabalho e a amostragem real.

TABELA 6.3.1.2.2-1. Lista dos pontos a serem amostrados, de acordo com o plano de trabalho aprovado pelo IBAMA.

Ponto	Ambiente	Coordenadas			Observação/Descrição
		Zona	Eastings (mE)	Northings (mN)	
Barra do Estreito	Barrinha da lagoa do Bujurú ou Lagoa do Estreito - AID	22J	431508	6476036	Representa o canal de escoamento do complexo de lagoas internas e áreas alagadiças denominadas conjuntamente de lagoa do Bujurú ou Lagoa do Estreito. Representa um ponto de convergência para a drenagem de maior parte da AID e potencialmente indicativo para detecção de qualquer alteração nas condições físicas e biológicas da água em função da operação do empreendimento. Apresenta vegetação ciliar incipiente, inserindo-se em áreas de banhado, plantio de Pinus, campos litorâneos e dunas. As avaliações se darão ao longo das duas margens, em uma faixa de 15 metros para cada lado do ponto amostral.
LP-A	Lagoa Permanente A - AID	22J	415378	6467706	Lagoa interna com lâmina d´água permanente, com vegetação hidrófila associada nas margens, localizada na AID. As avaliações serão realizadas em uma faixa de 100 metros a partir da margem próxima ao ponto amostral.
LP-B	Lagoa Permanente B - AID	22J	413566	6466820	
LP-C	Lagoa Permanente C - AID	22J	407185	6464160	
Bn -A	Banhado A – AID	22J	428452	6475891	Banhados Permanentes, associados ao sistema lacustre interno, com vegetação hidrófila densa nas margens, localizados na AID.
Bn-B	Banhado B – AID	22J	424796	6473066	
Bn-C	Banhado C - AID	22J	419490	6471706	
Ar-A-ADA	Curso d água (Arroio) - ADA	22J	415054	6465879	Ponto em pequeno curso d água intermitente na ADA, drenando águas das lagoas internas para o oceano.
Ar-A-AID	Curso d água (Arroio) – AID	22J	416169	6464471	Ponto próximo à foz de pequeno curso d água intermitente na AID, drenando águas das lagoas internas para o oceano.
Ar-B-ADA	Curso d água (Arroio) – ADA	22J	414431	6465410	Ponto em pequeno curso d água intermitente na ADA, drenando águas das lagoas internas para o oceano.
Ar-B-AID	Curso d água (Arroio) – AID	22J	415389	6463670	Ponto próximo à foz de pequeno curso d água intermitente na AID, drenando águas das lagoas internas para o oceano.
Ar-C-AID	Curso d água(Arroio) - AID	22J	404965	6464239	Ponto próximo à foz de pequeno curso d água intermitente na AID, drenando águas das lagoas internas para o estuário da laguna dos Patos..
Mn-A-AID	Mata nativa (Restinga) - AID	22J	430155	6477704	A formação original, com espécies típicas em ambiente semi paludoso, apresentava-se como linhas de matas filifiormes paralelas à costa e acompanhando os padrões topográficos dos depósitos quaternários, limitando zonas palustres e lagoas internas. As avaliações abarcarão a estrutura e composição da formação. Este tipo de ecossistema não ocorre na ADA, estando em fase de desaparecimento em toda a AII.
Mn-B-AID	Mata nativa (Restinga) – AID	22J	425030	6475170	
Mn-C-AID	Mata nativa (Restinga) - AID	22J	413300	6468904	
P-1- ADA	Bosque de Pinus sp - ADA	22J	427056	6473558	Plantio homogêneo de espécie florestal exótica bastante difundida em termos regionais. Como a espécie dominante (Pinus)
P-2-ADA	Bosque de Pinus sp - ADA	22J	406534	6462260	
P-1-AID	Bosque de Pinus sp - AID	22J	429304	6475010	

Ponto	Ambiente	Coordenadas			Observação/Descrição
		Zona	Eastings (mE)	Northings (mN)	
P-2-AID	Bosque de Pinus sp - AID	22J	411413	6461217	é constantemente manejada, as avaliações priorização a vegetação nativa e espontânea associada e suas interações com a fauna nativa.
DV-ADA	Dunas vivas - ADA	22J	418241	6467219	Áreas virtualmente destituídas de cobertura vegetal formadas por areias móveis com sensível influência eólica. As avaliações priorizarão a localização de espécies pioneiras ou propágulos de formações limítrofes, bem como aquelas que apresentem conspícuas interações com a fauna nativa.
DV-AID	Dunas vivas - AID	22J	417400	6467630	
DF-ADA	Dunas frontais - ADA	22J	424274	6470920	Áreas localizadas na primeira linha de dunas junto à linha de praia, com vegetação rasteira halófita típica.
DF-AID	Dunas frontais - AID,	22J	417982	6465972	
DO-ADA	Dunas obliteradas - ADA	22J	422651	6469934	Área de dunas imobilizadas e fixadas por vegetação Psamófila rasteira.
DO-AID	Dunas obliteradas - AID	22J	422508	6470683	
CL-1-ADA	Campos litorâneos - ADA	22J	411968	6464444	Representam uma variação de cunho edáfico da vegetação herbácea típica da Planície Costeira. Desenvolvem-se sobre o terraço marinho mais antigo, onde o solo apresenta-se bem drenado, composto por espécies xeromórficas devido a intensa exposição ao sol e vento, os quais são agentes de intensa dissecação, aliados com a extrema permeabilidade do solo arenoso, que tornam o ambiente muito seletivo. É a tipologia vegetal original mais representativa tanto na ADA quanto na AID.
CL-1-AID	Campos litorâneos - AID	22J	411771	6465369	
CL-2-ADA	Campos litorâneos - ADA	22J	404640	6462407	
CL-2-AID	Campos litorâneos - AID	22J	405787	6461136	

Como as áreas em geral são formadas por mosaicos de vegetação, algumas adaptações metodológicas foram feitas a fim de otimizar a amostragem e são especificadas mais adiante. Em alguns casos, foram inseridos pontos extras, a fim de incluir alguma variante de fitofisionomia não contemplada no plano de trabalho (como no caso da mata de restinga arenosa) ou para contemplar pontos que a equipe de campo julgou de excepcional conservação. A listagem dos pontos amostrados nas quatro campanhas e sua relação com os pontos indicados no plano de trabalho está apresentada na Tabela 6.3.1.2.2-2, com correspondência também com a fitofisionomia predominante.

TABELA 6.3.1.2.2-2. Lista dos pontos amostrados (Datum SAD 69, Zona 22J) nas quatro campanhas para o levantamento da flora na área do empreendimento. Legenda: Inv = inventário florístico; Fit = fitossociologia.

Pontos	Eastings (mE)	Northings (mN)	Fitofisionomia	Metodologia
AR-A-ADA	415014	6465814	Vegetação associada a arroio e entorno	Inv
AR-A-AID	416370	6464069	Vegetação associada a arroio e entorno	Inv
AR-A-AID	416370	6464069	Vegetação associada a arroio e entorno	Inv
AR-B-ADA	414001	6465330	Vegetação associada a arroio e entorno	Inv
AR-B-AID	415650	6463320	Vegetação associada a arroio e entorno	Inv
AR-C-AID	404942	6464192	Vegetação associada a arroio e entorno	Inv
Barra do Estreito- AID	430798	6477229	Campo úmido	Inv
BN-A-AID	428703	6475431	Banhado	Inv
BN-B-AID	424811	6472883	Banhado	Inv
BN-C-AID	419414	6471845	Banhado	Inv
BN-EXTRA-AID	411201	6465840	Banhado	Inv
CL-1-ADA	417954	6461970	Campo úmido	Inv
CL-1-ADA	411310	6465475	Campo seco arenoso	Inv, Fit
CL-1-ADA	412424	6464696	Campo litorâneo	Inv
CL-1-AID	411496	6465464	Campo litorâneo (úmido e seco)	Inv, Fit
CL-2-ADA	404784	6462605	Campo litorâneo	Inv, Fit
CL-2-AID	405699	6461030	Campo litorâneo	Inv
CL-EXTRA-AID	417904	6466269	Campo litorâneo (úmido)	Inv, Fit
DF-ADA	424226	6470884	Comunidade pioneira sobre dunas frontais	Inv
DF-AID	418186	6465651	Comunidade pioneira sobre dunas frontais	Inv,
DF-AID	417982	6465972	Comunidade pioneira sobre dunas frontais	Inv, Fit
DO-ADA	422648	6469763	Comunidade pioneira sobre dunas obliteradas	Inv
DO-ADA	422627	6469916	Comunidade pioneira sobre dunas obliteradas	Fit
DO-AID	422584	6469917	Comunidade pioneira sobre dunas obliteradas	Inv
DV-ADA	418191	6467183	Comunidade pioneira sobre dunas vivas	Inv, Fit
DV-AID	417388	6467668	Comunidade pioneira sobre dunas vivas	Inv
LP-A-AID	415462	6467487	Lagoa permanente e entorno	Inv
LP-B-AID	413818	6466433	Lagoa permanente e entorno	Inv
LP-C-AID	407282	6463948	Lagoa permanente e entorno	Inv
MN-A-AID	430428	6477790	Mata de restinga brejosa	Inv, Fit
MN-B-AID	425030	6475170	Mata de restinga brejosa	Inv
MN-C-AID	412991	6469238	Mata de restinga brejosa	Inv, Fit
MN-EXTRA 1-AID	410895	6466940	Mata de restinga	Inv
MN-EXTRA 2-AID	417249	6471928	Mata de restinga	Inv
MN-EXTRA 3-AID	427315	6476449	Mata de restinga arenosa	Inv
P-1-ADA	427254	6472493	Bosque de pinus	Inv
P-1-AID	429003	6475083	Bosque de pinus	Inv
P-2-ADA	405413	6461850	Bosque de pinus	Inv
P-2-AID	411484	6461141	Bosque de pinus	Inv

Devido à complexidade da classificação da vegetação regional, levando em conta a variabilidade das formações e sua dinâmica, optou-se por adotar a abordagem proposta por Waechter (1985). A correspondência entre a cobertura vegetal presente nos pontos do plano de trabalho com a referida classificação é apresentada na Tabela 6.3.1.2.2–3.

TABELA 6.3.1.2.2-3. Correlação preliminar dos ambientes citados no plano de trabalho do projeto Retiro e as comunidades vegetais existentes nos mesmos, de acordo com a classificação adaptada de WAECHTER (1985).

Ambiente		Classificação da Vegetação (WAECHTER, 1985)
Barrinha da lagoa		Mosaico de formações pioneiras herbáceas, banhados e campo litorâneo (secos ou úmidos).
Lagoa Permanente		Possui comunidades variáveis. Predominam na lagoa em si as comunidades de macrófitas aquáticas e ao redor da mesma podemos encontrar comunidades herbáceas ou arbustivas como o campo úmido, brejos, banhados, sarandizais e maricazais
Banhado		Banhado
Curso d água (Arroio)		Variável localmente, como no caso da barra, mosaico de formações pioneiras herbáceas, banhados e campos litorâneos, secos ou úmidos.
Mata nativa (Restinga)		Mata de restinga (podem ser subdivididas em matas arenosas e matas brejosas).
Bosque de Pinus p.		Idem ou também pode ser chamado de plantio ou cultivo de pinus.
Campos arenosos	**Comunidades pioneiras sobre dunas costeiras**	Mosaico de comunidades pioneiras secas e úmidas, dependendo da condição topográfica (em alguns casos inclusive não há vegetação alguma). Existe uma evolução gradual dessas comunidades pouco densas para formações campestres mais densas (campos).
		Mosaico de comunidades pioneiras secas e úmidas, dependendo da condição topográfica (em alguns casos inclusive não há vegetação alguma). Existe uma evolução gradual dessas comunidades pouco densas para formações campestres mais densas (campos).
		Depende da idade da mesma. Dependendo do estágio sucessional pode estar coberta por vegetação arbustiva ou já com vegetação arbórea, no caso uma mata de restinga arenosa.
	Campos litorâneos	Campo litorâneo, podendo subdividi-los em arenosos (secos), inundáveis (úmidos) e os brejosos ou turfosos.

A. Inventários florísticos

Tanto para as fitofisionomias florestais como para as campestres, adaptou-se o método conhecido como Caminhamento (FILGUEIRAS *et al.*, 1994) para obtenção das listas florísticas. Consiste basicamente em percorrer as fisionomias enfocadas de modo a obter uma lista de espécies o mais completa possível. Ao longo das expedições de observação, os nomes das espécies encontradas foram anotados e, no caso da identificação não ser possível *in loco*, os espécimes foram coletados de modo representativo e processados seguindo o método tradicional de herborização, que consiste na prensagem das amostras em folhas de jornal colocadas em prensas botânicas e posteriormente desidratadas com o auxílio de estufa. As amostras assim preparadas foram identificadas após as expedições pela própria equipe, com o auxílio de literatura especializada e lupa estereoscópica, em laboratório próprio. Nas famílias Cyperaceae, Poaceae e Juncaceae obtivemos auxílio na identificação do colega Dr. Rafael Trevisan, ao qual expressamos nosso agradecimento.

Para a apresentação dos resultados do inventário florístico, as espécies listadas foram organizadas em diversas tabelas, onde consta seu nome científico, com grafia e validade conferidos através da ferramenta TNRS 3.0, disponível na WEB. Tal ferramenta permite, para a maioria dos casos, tomar conhecimento das acepções mais recentes acerca dos táxons em todos os níveis, mas obviamente não expressa sempre uma concordância total com todas as "opiniões" taxonômicas. A família atribuída aqui a cada espécie segue o proposto em APG III (2009) para as angiospermas e Smith *et al.* (2006) para as pteridófitas. Sempre que possível, procurou-se atribuir na tabela o nome popular de

uso supostamente mais corrente no Rio Grande do Sul para cada espécie. O hábito de cada espécie foi codificado com as seguintes siglas: AR - Árvore; AB - Arbusto; AT - Arvoreta; AL - Arbusto lianescente; LI - espécies de hábito trepador, incluindo tanto as lenhosas como as herbáceas; ET - Erva terrícola autotrófica; EP - Erva epífita; EA - Erva aquática/paludícola; PA - Parasita; BA - Planta de hábito bambusóideo; SA - Erva terrícola saprófita; IN - Erva terrícola insetívora.

Apesar de o inventário não se tratar de uma abordagem quantitativa, é apresentada aqui uma tentativa de enquadramento da abundância de cada espécie nas áreas estudadas, baseada em critérios visuais subjetivos, mas que dão uma idéia de abundância comparativa entre os táxons, com as seguintes categorias: C – Comum, aplicável quando a espécie é bem distribuída na área, sempre com um grande número de indivíduos; O – Ocasional, caso em que a espécie só ocorre esporadicamente na área, com poucos indivíduos ou então gregária e restrita a uma ou poucas populações; R – Rara, caso em que a espécie aparece com um número realmente baixo de indivíduos e em poucos pontos.

B. Levantamentos fitossociológicos

Componente arbóreo de matas de restinga

O levantamento fitossociológico, para a caracterização do componente arbóreo, foi realizado através do método de parcelas múltiplas (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974), onde foram dispostas 10 unidades amostrais de 10 m x 10 m em cada ponto de estudo, alternadas ao longo de um transecto e distanciadas 10 metros entre si, totalizando uma área amostral de 0,1 hectare (1.000 m²) (Figura 6.3.1.2.2–1 e Figura 6.3.1.2.2–2). Nas parcelas demarcadas foram amostrados todos os indivíduos arbóreos vivos, com diâmetro do caule à altura do peito igual ou maior que cinco centímetros (DAP ≥ 5 cm). Assim, anotou-se a circunferência do tronco de cada individuo à altura do peito, posteriormente convertida em diâmetro, e visualmente estimada sua altura total, anotando, quando possível, o nome da espécie . A coleta de material botânico, quando os táxons não foram identificados em campo seguiu o mesmo padrão já descrito para os inventários.

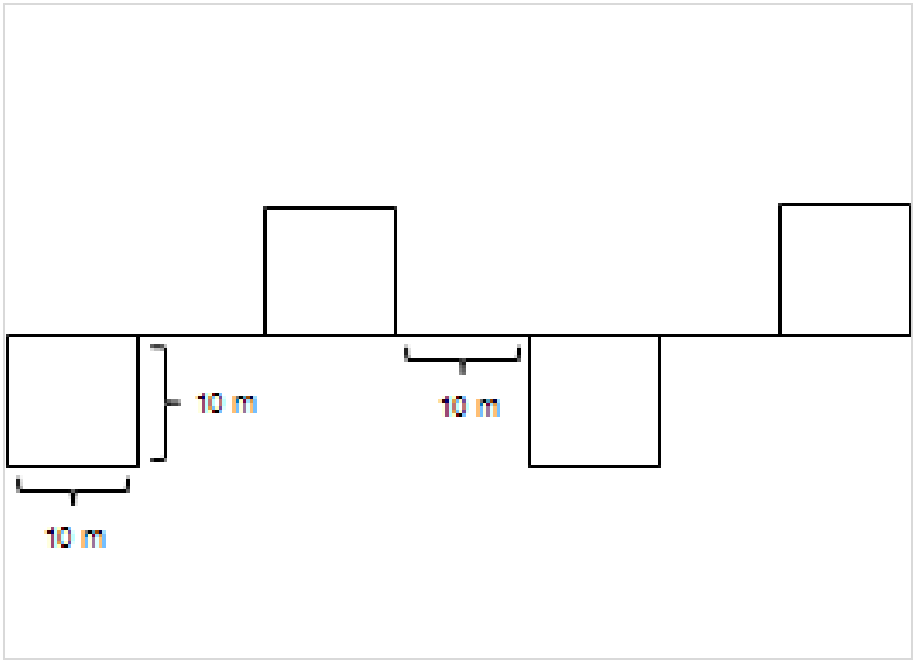


FIGURA 6.3.1.2.2-1. Croqui mostrando a distribuição das parcelas para o levantamento fitossociológico do componente arbóreo.

FIGURA 6.3.1.2.2-2. Demonstração da metodologia aplicada no estudo fitossociológico em formações arbóreas na área do empreendimento.

Com base nos dados anotados em campo, foram estimados os parâmetros fitossociológicos para a caracterização estrutural do componente arbóreo de formações florestais: valores absolutos e relativos de densidade, frequência e dominância, esta obtida através da área basal, além dos índices de valor de cobertura e de importância (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974; MARTINS, 1991; VACCARO, 1997).

A densidade absoluta (DA), refere-se ao número de indivíduos de uma determinada espécie por unidade de área.

$$DA = (n/N).DTA$$

n = número de indivíduos amostrados da espécie;

N = número total de indivíduos amostrados;

DTA = densidade total por área.

A densidade relativa (DR) representa a proporção percentual do número de indivíduos de uma determinada espécie, em relação ao número total de indivíduos amostrados.

$$DR = (n/N).100$$

n = número de indivíduos amostrados da espécie;

N = número total de indivíduos amostrados.

A frequência é o número de vezes em que a população considerada está presente em relação ao número de unidades amostrais, geralmente expressada em porcentagem. (PILLAR, 1996). A frequência absoluta (FA) representa o quanto a espécie ocorre na paisagem amostrada.

$$FA = (PS / P1).100$$

PS = número de parcelas ou pontos com ocorrência da espécie s;

P1 = número total de parcelas ou pontos.

Enquanto a frequência relativa (FR) é a relação entre a frequência absoluta de cada espécie e a soma das frequências absolutas de todas as espécies amostradas.

$$FR = (FA/FAT).100$$

FA = freqüência absoluta da espécie;

FAT = frequência total (soma das FA de todas as espécies amostradas).

A representação de frequência do levantamento fitossociológico foi avaliada pela curva do número cumulativo de espécies por área amostrada, ou curva do coletor (MUELLER-DOMBOIS; ELLENBERG, 1974), sendo a curva ajustada aos pontos observados pela regressão logarítmica y=a+b.logx (WAECHTER, 1992).

Segundo Martins (1991), a dominância expressa a proporção de tamanho, de volume ou de cobertura de cada táxon, em relação ao espaço ou volume da fitocenose. Indiretamente, o valor de dominância dá uma noção do grau de influência que cada táxon exerce sobre o ecossistema (VACCARO, 1997).

Segundo o conceito mais usual, a dominância por área (DoA) baseia-se no espaço ocupado pelos troncos das árvores, utilizando, portanto, os valores da área basal.

$$DoA = DA.AB$$

DA = densidade por área da espécie;

AB = área basal média da espécie.

A dominância relativa (DoR) representa a relação percentual entre a área basal total de uma espécie e a área basal total de todas as espécies amostradas.

$$DoR = (\Sigma\ ABI/ABT).100$$

ABI = área basal de cada individuo da espécie;

ABT = soma das áreas basais de todas as espécies amostradas.

Na apresentação dos resultados, os valores de cobertura (VC), indicam o grau em que a espécie se encontra estabelecida na comunidade, sendo calculado pela soma da densidade relativa com a dominância relativa da espécie, atingindo grau máximo de 200:

$$VC: DRi + DoRi$$

DRi = densidade relativa da espécie i;

DoRi = dominância relativa da espécie i

Para os cálculos do valor de importância (VI), que expressa a importância ecológica do táxon no ambiente, foi utilizada a fórmula abaixo:

$$VI = DRi + DoRi + FRi$$

DRi = densidade relativa da espécie i;

DoRi = dominância relativa da espécie i;

FRi = freqüência relativa da espécie i.

O cálculo da diversidade comunitária (alfa) do componente arbóreo foi estimado através do índice de diversidade de Shannon (H'), e o grau de distribuição dos indivíduos entre as diferentes espécies amostradas foi estimado pelo índice de equabilidade de Pielou (J') (PIELOU, 1969; KENT; COKER, 1992).

Foi utilizado o fator forma 0,55 para os cálculos de volume de madeira em metros cúbicos (m^3), e multiplicado o resultado por 1,3 para obtenção do volume em metros estéreos (m^{st}).

Formações abertas (campos e vegetação pioneira)

Originalmente, o plano de trabalho estipulava parcelas quadradas de 25 centrímetros de lado, distanciadas 20 metros entre si. Porém como as fitofisionomias nessa região apresentam-se entremeadas em mosaico, pode acontecer de uma determinada vegetação não ocupar uma extensão muito grande de terreno e assim, com uma parcela tão pequena e uma distância tão grande entre as parcelas, seria evidente que antes de atingir a suficiência amostral, já teria terminado a homogeneidade da fitofisionomia, passando para outra, um exemplo claro disso ocorre entre campos arenosos e secos e os campos úmidos. Também se levou em conta que um único indivíduo, o que ocorre em várias espécies típicas de restinga, por possuírem propagação vegetativa, frequentemente é muito maior que um quadrado de 25 cm de lado.

Por isso a amostragem quantitativa da vegetação herbácea foi realizada utilizando-se o método parcelas de um m^2 (1 m × 1 m) distribuídas alternadamente ao longo de um transecto linear e distanciadas um metro entre si (Figura 6.3.1.2.2–3). O transecto foi alocado de forma a abranger apenas uma fitofisionomia, que no caso de vegetação associada a ambientes litorâneos frequentemente corresponde à mesma orientação da linha de praia (Figura 6.3.1.2.2–4). Para cada ponto de estudo das diferentes fitofisiomias, foram avaliadas 25 parcelas, que considerando as características de diversidade típicas das vegetações estudadas são adequadas para o alcance da suficiência amostral. Dentro de cada parcela procedeu-se a estimativa de cobertura visualmente para cada espécie, em que foi utilizada a escala de Braun-Blanquet (1979) (Tabela 6.3.1.2.2–4), modificada para os intervalos:

R = espécie rara, ocorrendo com apenas um indivíduo na parcela;

\+ = cobertura menor que 5% da área da parcela;

1 = cobertura entre 5 e 10%;

2 = cobertura entre 10 e 25%;

3 = cobertura entre 25 e 50%;

4 = cobertura entre 50 e 75%;

5 = cobertura entre 75 e 100%.

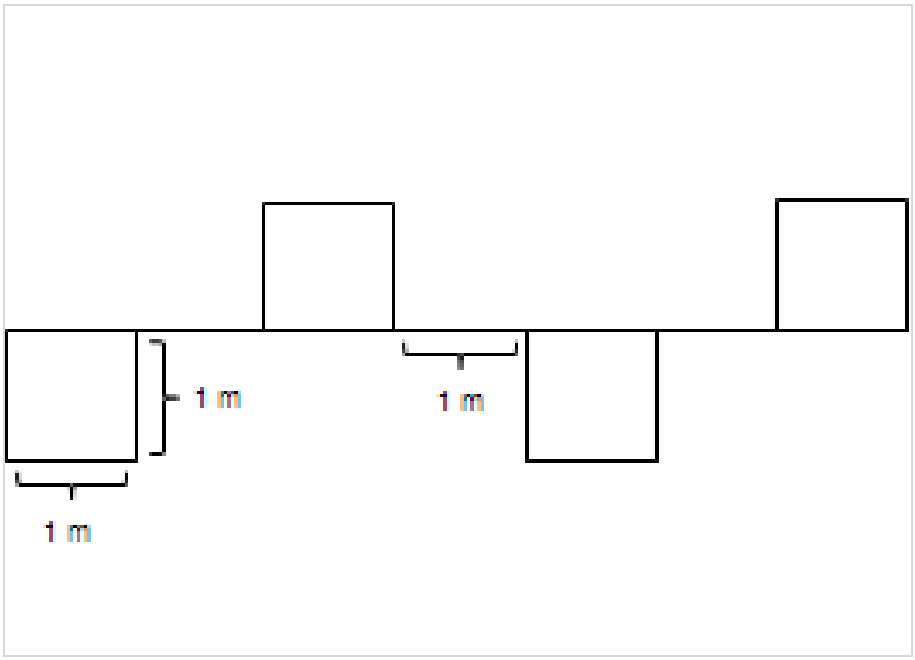


FIGURA 6.3.1.2.2-3. Croqui da distribuição das parcelas para o levantamento fitossociológico das formações abertas (campos e vegetação pioneira).

FIGURA 6.3.1.2.2-4. Demonstração da metodologia aplicada no estudo fitossociológico em formações abertas na área do empreendimento.

Para cada espécie encontrada no levantamento fitossociológico foi calculada a cobertura absoluta (CA), a frequência absoluta (FA), a cobertura relativa (CR), a frequência relativa (FR) e o valor de importância (VI), segundo MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG (1974):

- Cobertura absoluta (CA):

Para o cálculo da cobertura absoluta, o percentual utilizado de cada indivíduo foi o valor médio do intervalo da classe a qual pertence:

R = 1%;
+ = 2,5%;
1 = 7,5%;
2 = 17,5%;
3 = 37,5%;
4 = 62,5%;
5 = 87,5%.

TABELA 6.3.1.2.2-4. Classes de cobertura utilizadas para estimar a abundância dos indivíduos baseados na escala de Braun-Blanquet (1979) e sua dominância média correspondente.

Escala	Cobertura (%)	Dominância média
R	Raros – 1 indivíduo	0,5
+	Poucos indivíduos, com pequena dominância	1
1	< 5%	2,5
2	5 < 25%	15
3	25 < 50%	37,5
4	50 < 75%	62,5
5	75 < 100%	87,5

- Frequência absoluta (FA):

$$FA = \frac{100 \,.\, Pi}{Pt}$$

Onde: Pi = número de parcelas com a presença da espécie i; Pt = número total de parcelas.

- Cobertura relativa (CR):

$$CR = \frac{CAi}{CAt} .100$$

Onde: CAi = cobertura absoluta da espécie i; CAt = cobertura absoluta total.

- Frequência relativa (FR):

$$FR = \frac{FAi}{FAt} .100$$

Onde: FAi = freqüência absoluta da espécie i; FAt = freqüência absoluta total.

- Valor de importância (VI):

$$VI = \frac{CR + FR}{2}$$

Onde: CR = cobertura relativa; FR = freqüência relativa.

Uma peculiaridade que deve ser levada em consideração é que nesse empreendimento, diferentemente da maioria dos casos, as áreas de influência direta (AID) e diretamente afetada (ADA)

não estão separadas em conjunto e sim se misturam em pequenas porções. Explicando de outro modo, por exemplo, as dunas frontais da AID e as dunas frontais da ADA são contíguas e possuem, portanto o mesmo tipo de cobertura vegetal. Sendo assim, é natural que a descrição da vegetação dos pontos nessa situação seja a mesma e também por isso não se justificou executar estudos quantitativos em separado para pontos localizados tão próximos um do outro, com a mesma fisionomia, muitas vezes caracterizada por uma baixa diversidade, sendo muito homogêneas. Esse raciocínio é válido para as comunidades de todos os tipos de dunas (frontais, obliteradas e vivas), campos litorâneos e arroios. Com isso os levantamentos fitossociológicos priorizaram os pontos em bom estado de conservação e que melhor representaram cada ambiente descrito.

C. Índices de Diversidade e Equabilidade

As análises estatísticas incluíram os cálculos de diversidade e equabilidade em todas as fitofisionomias indicadas no plano de trabalho e registradas na área de estudo do empreendimento, conforme apresentado no Item 6.3.1.3.2. Dados primários. O termo equabilidade é entendido como sinônimo de equitabilidade, conforme Martins & Santos 1999.

O cálculo da diversidade comunitária (alfa) foi estimado através do índice de diversidade de Shannon (H'), e o grau de distribuição dos indivíduos entre as diferentes espécies amostradas foi estimado pelo índice de equabilidade de Pielou (J').

Não foram executadas comparação e interpretação dos resultados dos parâmetros populacionais e de comunidade entre fitofisionomias distintas por não ser possível estabelecer uma relação entre elas.

6.3.1.3 Resultados e discussão

6.3.1.3.1. Dados secundários

A. Caracterização regional

O conjunto de fisionomias vegetais ocorrentes na Planície Costeira é enquadrado por Teixeira *et al.* (1986) nas Áreas de Formações Pioneiras (Figura 6.3.1.3.1-1), dividindo-a da seguinte forma:

- Áreas pioneiras de influência marinha: Recobre a maior parte dos depósitos eólicos (dunas fixas e vivas), areias e depósitos síltico-argilosos ricos em matéria orgânica, depositados próximos à linha de costa em planícies de maré e faixes de restinga;
- Áreas pioneiras de influência fluvial: Situadas em torno das margens da lagoa Mirim, maior parte das margens da laguna dos Patos e margem oeste da lagoa Mangueira e também junto de rios de grande porte, mesmo de posição continental.

Certamente, o uso do termo "restinga" (relativo à vegetação) de modo tão generalizado, principalmente quando se refere à formações continentais, é bastante controverso e aberto às discussões, mas afora algumas particularidades é inegável a equivalência ecológica e florística das

restingas do litoral e as interiores. Como se pode perceber no detalhe do mapa de vegetação do projeto RADAMBRASIL, a escala trabalhada não permitiu a abordagem de uma classificação detalhada, dando a falsa ideia de homogeneidade dentro de cada padrão designado. Na realidade, embora de fato na grande região da planície costeira as fitofisionomias ocorram num padrão repetitivo e a composição florística demonstre considerável homogeneidade, em escala local as fitofisionomias específicas, perceptivelmente diferentes alternam-se em mosaico, controladas tanto pela dinâmica de movimentação do substrato arenoso pelo vento, posição relativa à linha de praia, que interfere no grau de salinidade a que essas vegetações estão expostas e dão uma ideia da idade sucessional de cada mancha, e também pela variação topográfica, que é um grande fator de controle da água disponível. Assim, num deslocamento da orla para o interior, na planície costeira são perceptíveis desde formações herbáceas com um alto percentual de solo descoberto até matas de relativo pequeno porte.

FIGURA 6.3.1.3.1-1. Detalhe do mapa de vegetação extraído do Levantamento de Recursos Naturais, volume 33 (TEIXEIRA et al., 1986), mostrando a região estudada e seu enquadramento em termos de classificação da vegetação. Em verde, área de formações pioneiras de influência marinha (restinga); em branco, área de formações pioneiras de influência fluvial: Phs- herbácea sem palmeiras; Acc- agricultura, com culturas.

Em linhas gerais, junto à praia ocorrem espécies halófilas, que suportam as elevadas concentrações salinas proporcionadas pela proximidade do mar (maresia). Exemplos de espécies típicas são *Blutaparon portulacoides* e *Salicornia ambigua*.

A faixa subsequente é formada por espécies psamófilas, que ocupam a zona de dunas secundárias e terciárias. Neste ambiente de substrato instável e solo pobre em nutrientes e com períodos de escassez de água, as espécies também são altamente seletivas, mas um tanto mais diversas do que na faixa anterior. *Panicum racemosum*, *Hydrocotyle bonariensis* e *Paspalum vaginatum*, são algumas das espécies predominantes.

As espécies predominantes nas áreas de dunas móveis são espécies rizomatosas como *Panicum racemosum*, com adaptações aos frequentes soterramentos a que são submetidas. Nas dunas fixas predominam espécies rizomatosas, cespitosas e estoloníferas, tais como *Androtrichum trigynum*, *Briza minor*, *Senecio crassiflorus*, *Baccharis* spp. entre outras. Entre as dunas, onde o lençol freático é superficial, ocorrem várias espécies higrófilas como *Utricularia* sp., *Nymphoides indica*, *Hydrocotyle bonariensis* e *Juncus acutus*.

Após a zona de dunas fixas aparecem os campos arenosos litorâneos, alternando porções úmidas e secas. Nesta porção frequentemente aparecem lagunas costeiras, em cujas margens o campo apresenta uma transição em gradiente para as partes constantemente úmidas, de acordo com as condições edáficas. À medida que se aproxima das lagunas dulciaqüícolas ou com baixos teores de sal, o solo comporta maiores concentrações de matéria orgânica (o que possibilita maior taxa de retenção de umidade e nutrientes), o campo apresenta maior biodiversidade e cobertura mais densa. A flora predominante nesses campos em geral é representada pelas poaceas (P*aspalum* spp., *Panicum* spp., *Andropogon* spp., entre outras); asteraceas (*Baccharis* spp., *Vernonia* spp. e *Senecio* spp. e numerosos outros gêneros) e apiaceas (*Eryngium* spp., *Hydrocotyle bonariensis*), apenas para citar as famílias mais marcantes.

As lagunas costeiras abrigam uma ampla gama de espécies aquáticas destacando-se as espécies flutuantes como o aguapé (*Eichhornea crassipes* e *E. azurea*), a salvínia (*Salvinia herzogii*, *S. auriculata*), entre outras. Nas margens das lagunas aparece um vasto cinturão de espécies enraizadas, destacando-se *Echinodorus grandiflorus*, *Scirpus californicus*, *Panicum elephantipes*, *Zizanopsis bonariensis* e *Pontederia lanceolata*.

Após, novamente aparece o campo litorâneo, com composição florística semelhante à da margem oposta das lagunas.

À medida que se afasta das lagunas, já sobre o cordão de paleodunas ou no talude dos antigos terraços marinhos, apresenta-se a mata latifoliada de restinga, que se caracteriza pela presença de plantas mesófilas e xerófilas de porte médio, principalmente Myrtaceae, das quais as mais comuns são as pitangueiras (*Eugenia uniflora*), o cambuim (*Myrciaria tenella*), o pessegueiro-do-mato (*Hexaclamys edullis*) e várias espécies de guamirim, tais como *Myrcia palustris*, *Eugenia hyemalis* e *E. uruguayensis*. São ainda freqüentes o aguaí-vermelho (*Chrysophyllum marginatum*), aroeira (*Lithraea brasiliensis*), cactos de grande porte (*Cereus hildmannianus* e *Opuntia monacantha*), o branquilho (*Sebastiania commersoniana*) o cocão (*Erythroxyllum argentinum*), o chá-de-bugre (*Casearia silvestris*), a guaçatunga (*Banara parviflora*), o

chal-chal (*Allophylus edulis*), o tarumã (*Vitex megapotamica*), a mamica-de-cadela (*Zanthoxylum rhoifolium*), o coentrilho (*Z. fagara*) e diversas espécies de capororoca (*Myrsine umbellata*, *M. coriacea* e *M. lorentziana*).

Da mata de médio porte sobressaem figueiras (*Ficus cestrifolia*), timbaúva (*Enterolobium contortisiliquum*), e gerivá (*Arecastrum romanzoffianum*).

Típicos de beira da mata são comumente encontrados o araçá (*Psidium cattleyanum*), vassoura-vermelha (*Dodonaea viscosa*), vassoura (*Baccharis dracunculifolia*), crista-de-galo (*Calliandra tweediei*), tuna (*Opuntia monacantha*) e embira (*Daphnopsis racemosa*). Na transição da mata com zonas úmidas predomina o maricá (*Mimosa bimocronata*), quaresmeira-da-praia (*Tibouchina gracilis*) e sarandi-vermelho (*Phyllanthus sellowianus*).

Referente ao estrato arbóreo convém salientar o caráter pioneiro da mata, inexistindo espécies umbrófilas, portanto, as árvores no interior e beira das matas são essencialmente as mesmas. Dentre os estratos, está claramente definido o superior através das figueiras e gerivás.

As lianas são ali representadas por salsaparrilha (*Smilax brasiliensis*), cipó-de-são-joão (*Pyrostegia venusta*), unha-de-gato (*Macfadyena unguis-cati*), guaco (*Mikania* spp.), entre outras. Existem ainda as espécies que usam o tronco de outras espécies como suporte, tais como o veludinho (*Guettarda uruguensis*), cipó-limoeiro-do-mato (*Seguieria aculeata*), além da Gimnosperma *Ephedra tweediana*, que ocorre nas bordas de mata.

Em função da influência da Mata Atlântica, ocorre grande diversidade de epífitas, especialmente Bromeliaceas: barba-de-pau (*Tillandsia usneoides*), cravo-do-mato (*Tillandsia* spp.), gravatás (*Aechmea recurvata*, *Vriesia gigantea*, *V. friburgensis*, *Billbergia zebrina*). Ocorrem também, Cactaceas: *Lepismium* spp. e *Rhipsalis* spp.; Polypodiaceae: cipó-cabeludo (*Microgramma squamulosa* e *M. vaccinifolia*); e Orchidaceae: (*Campylocentrum aromaticum*, *Cattleya intermedia*, *Epidendrum fulgens* e *Oncidium* spp.).

Em função das características edáficas peculiares, com boa drenagem e o dossel da mata esparso, grande parte das epífitas podem ser encontradas sobre o solo. Porém, neste ambiente predomina a banana-do-mato (*Bromelia antiachanta*) e samambaias (*Pteridium* sp., *Doryopteris* sp. e outros gêneros).

Já sobre o terraço marinho mais antigo, onde o solo apresenta-se bem drenado, novamente aparece o campo litorâneo, composto por espécies xeromórficas devido à intensa exposição ao sol e vento, os quais são agentes de intensa dissecação, aliados com a extrema permeabilidade do solo arenoso tornam o ambiente muito seletivo. Algumas espécies arbóreas encontram-se isoladas ou em pequenos grupamentos esparsos, representados principalmente por *Dodonea viscosa* (vassoura-vermelha), *Sebastiania* spp. (branquilhos), *Opuntia monacantha* (palma) e várias Myrtaceae, entre outras espécies também ocorrentes nas unidades florestais vizinhas, mas que na planície costeira frequentemente são representadas por indivíduos oligotróficos. É neste ambiente que ocasionalmente encontrariam-se os palmares de butiá (*Butia capitata*), formação atualmente bastante rara, devido à degradação ambiental.

De modo geral, pode-se afirmar que na área de influência do empreendimento, exceto bem próximo ao mar, os terrenos arenosos interiores estavam originalmente cobertos por um complexo vegetacional de matas de restinga, palmares de butiá, lagoas e banhados, hoje substituídos pela

agricultura intensiva (orizicultura) até aproximadamente a região do Estreito e plantações de cebola nas imediações de São José do Norte. Também é bastante significativo o plantio extensivo de bosques homogêneos de árvores exóticas, em especial Pinus.

Com finalidade de dar uma idéia da riqueza florística regional e um termo comparativo para os resultados originais que serão apresentados no decorrer desse estudo, inserimos nos anexos (Anexo 6.3.1-1) a lista de espécies constante em TEIXEIRA *et al.* (1986), com a ressalva de que a mesma se encontra tal qual foi apresentada na época por seus autores, não tendo sofrido atualizações nomenclaturais.

Das 1.072 espécies de Fanerógamas da Planície Costeira examinadas por RAMBO (1954), nenhuma é endêmica da região, predominando espécies herbáceas da região savânica do Brasil-Central e as espécies arbóreas e arbustivas provém das formações limítrofes, especialmente da Floresta Ombrófila Densa, no nordeste do estado e da Floresta Estacional Semidecidual, no sudeste. Destas espécies, 835 (80,69 %) são campestres e 235 (19,31 %) são florestais.

B. Enquadramento fitogeográfico

A área em estudo situa-se no litoral do Rio Grande do Sul, na região geomorfológica Planície Costeira. Na classificação vegetacional adotada pelo projeto RADAMBRASIL (TEIXEIRA *et al.*, 1986) a área enquadra-se nas Áreas de formações pioneiras, que incluí as formações de influência marinha e/ou fluvial. São áreas geologicamente jovens, em grande parte com solo inconsolidado, que mantém fisionomias vegetais em constante dinâmica, desde psamófilas esparsas nas dunas frontais, passando por diferentes adensamentos campestres e atingindo por final (já em áreas consolidadas, mais afastadas da linha de praia) formações florestais de relativo grande porte, conhecidas regionalmente como mata de restinga. Em sua classificação baseada em critérios florísticos, CABRERA & WILLINK (1980) mostram a área dentro da província florística atlântica, essa ligada ao domínio amazônico. RAMBO (1956) analisa a composição florística da região e concluí pela inexistência de táxons ali originados e suas informações levam TEIXIERA *et al.* (1986) a argumentar que a maioria das espécies ocorrentes na restinga da região são oriundas da flora centro-brasileira.

A área em estudo situa-se no litoral médio do Rio Grande do Sul, na região geomorfológica da Planície Costeira. Embora possa se notar em grandes traços uma zonação a partir da linha de praia, localmente o que ocorre é um mosaico de diferentes fisionomias, controladas por questões edáficas, topográficas e consequentemente hídricas e que muitas vezes apresentam transições em gradiente, daí sua dificuldade de classificação e abordagem em separado de cada fisionomia.

C. Classificação da vegetação

No intuito de abordar as diferentes fisionomias vegetais de modo compreensível, optou-se por seguir a classificação proposta por WAECHTER (1990) para as restingas do Rio Grande do Sul. Segue abaixo o esquema da referida classificação:

1. Comunidades arbóreas:

1.1. Comunidades florestais (matas de restinga):
    1.1.1. Matas arenosas;
    1.1.2. Matas brejosas ou turfosas;
    1.1.3. Matas ciliares.
1.2. Comunidades savânicas (palmares ou butiazais).
2. Comunidades arbustivas (fruticetos ou matorrais):
    2.1. Comunidades terrestres (faxinais, vassourais);
    2.2. Comunidades inundáveis (maricazais, sarandizais).
3. Comunidades herbáceas:
    3.1. Comunidades campestres (campos litorâneos).
    3.2. Comunidades pioneiras (ambientes instáveis):
        3.2.1. Dunas costeiras;
        3.2.2. Brejos costeiros;
        3.2.3. Lagoas costeiras.

6.3.1.3.2 Dados primários

A. Descrição da vegetação e flora

Área de Influência Direta (AID)

A delimitação da AID, bem como das outras áreas e localização dos pontos de amostragem seguem basicamente o que foi previamente considerado no plano de trabalho. No referido documento, consta que a AID englobaria as áreas do Distrito Industrial e Portuário do município de Rio Grande (pela possibilidade de abrigar a planta de beneficiamento ou mesmo pela grande interação com o empreendimento pelo papel de escoador da produção). Na região de São José do Norte a AID será determinada por um buffer de largura variável ao redor do limite da área prevista de lavra, limitada pela BR 101 ao oeste, pelo Oceano Atlântico à leste, ao sul pelo Canal do Porto de Rio Grande, englobando toda a Ponta do Farol, e à norte por uma via de terra consolidada que sai da BR 101 em direção à praia na região conhecida como "Barra do Estreito", onde um corpo d´água deságua no mar e atua como "sangradouro" da "Lagoa do Estreito" (conjunto de lagoas e banhados existentes na região). As delimitações estão apresentadas no projeto do empreendimento. Para a definição desta área foram considerados os possíveis impactos sobre fatores ambientais tais como qualidade e dinâmica das águas subterrâneas e superficiais, além dos aspectos ligados à biota terrestre e aquática.

No entanto, na presente fase, foram avaliados apenas os ambientes localizados em São José do Norte. Além dos pontos indicados no plano de trabalho, foram avaliados alguns pontos extras, considerados de relevância devido à fisionomia diferenciada ou pelo estado de conservação. Os pontos amostrados na AID encontram-se listados abaixo, na Tabela 6.3.1.3.2-1.

TABELA 6.3.1.3.2-1. Pontos amostrados (Datum SAD 69, Zona 22J) na área de influência direta (AID) do empreendimento. Legenda: Inv: Inventário florístico; Fit:fitossociologia.

Pontos	Longitude	Latitude	Fitofisionomia	Metodologia
AR-A-AID	416370	6464069	Vegetação associada a arroio e entorno	Inv
AR-A-AID	416370	6464069	Vegetação associada a arroio e entorno	Inv
AR-B-AID	415650	6463320	Vegetação associada a arroio e entorno	Inv
AR-C-AID	404942	6464192	Vegetação associada a arroio e entorno	Inv
Barra do Estreito- AID	430798	6477229	Campo úmido	Inv
BN-A-AID	428703	6475431	Banhado	Inv
BN-B-AID	424811	6472883	Banhado	Inv
BN-C-AID	419414	6471845	Banhado	Inv
BN-EXTRA-AID	411201	6465840	Banhado	Inv
CL-1-AID	411496	6465464	Campo litorâneo (úmido e seco)	Inv, Fit
CL-2-AID	405699	6461030	Campo litorâneo	Inv
CL-EXTRA-AID	417904	6466269	Campo litorâneo	Inv, Fit
DF-AID	418186	6465651	Comunidade pioneira sobre dunas frontais	Inv,
DF-AID	417982	6465972	Comunidade pioneira sobre dunas frontais	Inv, Fit
DO-AID	422584	6469917	Comunidade pioneira sobre dunas obliteradas	Inv
DV-AID	417388	6467668	Comunidade pioneira sobre dunas vivas	Inv
LP-A-AID	415462	6467487	Lagoa permanente e entorno	Inv
LP-B-AID	413818	6466433	Lagoa permanente e entorno	Inv
LP-C-AID	407282	6463948	Lagoa permanente e entorno	Inv
MN-A-AID	430428	6477790	Mata de restinga brejosa	Inv, Fit
MN-B-AID	425030	6475170	Mata de restinga brejosa	Inv
MN-C-AID	412991	6469238	Mata de restinga brejosa	Inv, Fit
MN-EXTRA 1-AID	410895	6466940	Mata de restinga	Inv
MN-EXTRA 2-AID	417249	6471928	Mata de restinga	Inv
MN-EXTRA 3-AID	427315	6476449	Mata de restinga arenosa	Inv
P-1-AID	429003	6475083	Bosque de pinus	Inv
P-2-AID	411484	6461141	Bosque de pinus	Inv

Ao todo, foram observados/estudados 27 pontos na AID, incluindo cinco pontos extras e englobando as fitofisionomias florestais e suas variantes, as comunidades pioneiras, os campos litorâneos e a vegetação associada a diferentes corpos d'água (beira de arroios, banhados e entorno de lagoas). A seguir, apresentaremos as informações reunidas para cada fitofisionomia considerada.

Devido a escala dos mapas utilizados no presente estudo e ao complexo mosaico de fitofisionomias herbáceas e arbustivas de Restinga, as mesmas foram mapeadas como Campos Arenosos e Campos Úmidos. Os Campos Arenosos englobam as fitofisionomias de campos litorâneos secos e as comunidades pioneiras de Restinga que ocorrem em locais arenosos e secos. Já os Campos Úmidos englobam as fitofisionomias de campos úmidos e campos litorâneos úmidos que ocorrem em locais onde o solo apresenta maiores índices de saturação hídrica e maior concentração de matéria orgânica.

A. Matas de restinga

Na matriz da paisagem regional, as formações florestais, com predominância fisionômica de elementos arbóreos, são exceções dentro das grandes áreas abertas que recobrem essa porção do litoral sul-rio-grandense. Representam o passo mais avançado na dinâmica sucessional da vegetação, com a estruturação vertical mais complexa e exploração de camadas mais profundas do solo por seus componentes. Apesar disso, são fisionomias muito vulneráveis e frequentemente de

recuperação muito lenta, pois ainda não houve consolidação completa do complexo substrato/vegetação. Também a baixa diversidade em relação a outros tipos de florestas é esperada, devido aos fatores restritivos ali reinantes.

Sob essa denominação estão sendo consideradas as fitofisionomias florestais nativas presentes na área, com duas variantes: As matas de restinga brejosas, localizadas sobre terrenos planos, com solo relativamente consolidado e boa retenção hídrica e as matas de restinga arenosas, situadas sobre dunas consolidadas, portanto em topografia acidentada, com substrato de rápida drenagem.

Mata de restinga arenosa

São aquelas que ocorrem sobre cordões de dunas, com solo arenoso não consolidado, em terrenos elevados e por isso bastante secos (Figura 6.3.1.3.2–1 e Figura 6.3.1.3.2-2). É uma mata baixa, retorcida e frequentemente com elementos moldados pelo vento. Possui pouca diversidade e naturalmente é fragmentada e entremeada a formações arbustivas e herbáceas pioneiras (Figura 6.3.1.3.2-3). Sua composição é representada por espécies que também ocorrem nas matas brejosas, apenas com indivíduos com menor desenvolvimento.

FIGURA 6.3.1.3.2-1. Aspecto geral da mata de restinga arenosa na área do empreendimento.

FIGURA 6.3.1.3.2-2. A vegetação arbórea se desenvolve sobre cordões de dunas, com solo arenoso em terrenos elevados.

FIGURA 6.3.1.3.2-3. Mata com pouca diversidade intercalada com formações arbustivas e herbáceas pioneiras.

Mata de restinga brejosa

São aquelas que ocorrem sobre terrenos mais planos e com solo mais consolidado e maior umidade (Figura 6.3.1.3.2–4 e Figura 6.3.1.3.2-5). Dependendo da idade do fragmento e de seu grau de conservação podem ser de porte relativamente grande para a região (com alguns indivíduos de 10 a 12 metros de altura), densa e de extensão considerável (Figura 6.3.1.3.2-6). Na prática, a maioria se

encontra altamente fragmentada, com sub-bosque reduzido e empobrecido e frequentemente sem regeneração, devido ao histórico de ocupação pelo gado.

FIGURA 6.3.1.3.2-4. Aspecto geral da mata de restinga brejosa na área do estudo.

FIGURA 6.3.1.3.2-5. A vegetação se desenvolve em solos mais consolidados e com maior retenção de umidade.

FIGURA 6.3.1.3.2-6. Essas matas apresentam indivíduos arbóreos de grande porte comparando com os exemplares da mata de restinga arenosa.

- **Inventário florístico**

Para facilitar a percepção dos resultados, a tabela florística dessa fitofisionomia apresenta em conjunto as espécies encontradas tanto das matas arenosas como das brejosas, uma vez que não há grande distinção de composição a fazer, embora as brejosas sejam bem mais diversas.

Como são fisionomias muito fragmentadas e entremeadas a outros tipos de vegetação, aparecem listadas muitas espécies que não são propriamente de matas e sim de formações pioneiras do entorno ou até de porções úmidas presentes em clareiras das matas. Também o grande efeito de borda justifica essa inclusão, pois os fragmentos são em geral de pequena dimensão, tendo uma relação entre perímetro e superfície bastante alta. Ainda, muitas espécies herbáceas heliófilas são tolerantes ao escasso sombreamento reinante no interior dessas matas. Assim, por considerar que a exclusão dessas espécies seria arbitrária, manteve-se a lista original de campo com todos os componentes efetivamente presentes nos pontos estudados.

O levantamento florístico resultou na identificação de 232 espécies no conjunto de fisionomias discutidas acima, pertencentes a 184 gêneros e distribuídas em 85 famílias de plantas vasculares (Tabela 6.3.1.3.2-2). As mais representativas em termos de contribuição na riqueza encontradas foram: Asteraceae com 29 espécies, seguida por Myrtaceae com 17, Fabaceae com 13, e Poaceae, com 11 espécies cada respectivamente, mas com a ressalva que a última está representada por componentes tipicamente não florestais (Figura 6.3.1.3.2-7). Entre os hábitos, predominaram as ervas terrícolas, com 97 espécies, número obviamente influenciado pelo efeito de borda, fragmentação e grau de conservação dos fragmentos, conforme explicado anteriormente. Os

elementos arbóreos também ocorreram de modo marcante: 43 espécies de árvores e 15 arvoretas. Os arbustos contribuíram com 26 espécies. Os demais hábitos considerados ocorreram apenas numa pequena proporção. A maioria dos táxons listados foi considerada de ocorrência comum nos fragmentos visitados. Aqueles ocorrentes em encraves de outras fisionomias (portanto de pequena dimensão) dentro das áreas de mata em si, foram classificados como ocasionais. Com isso, considerando as definições das resoluções do Conama 33/94, Conama 441/12 e Conama 417/09, essas formações são classificadas como vegetação em estágio médio de regeneração. São apresentados nos anexos (Anexos 6.3.1-2 e 6.3.1-3) os registros das espécies em cada ponto de amostragem.

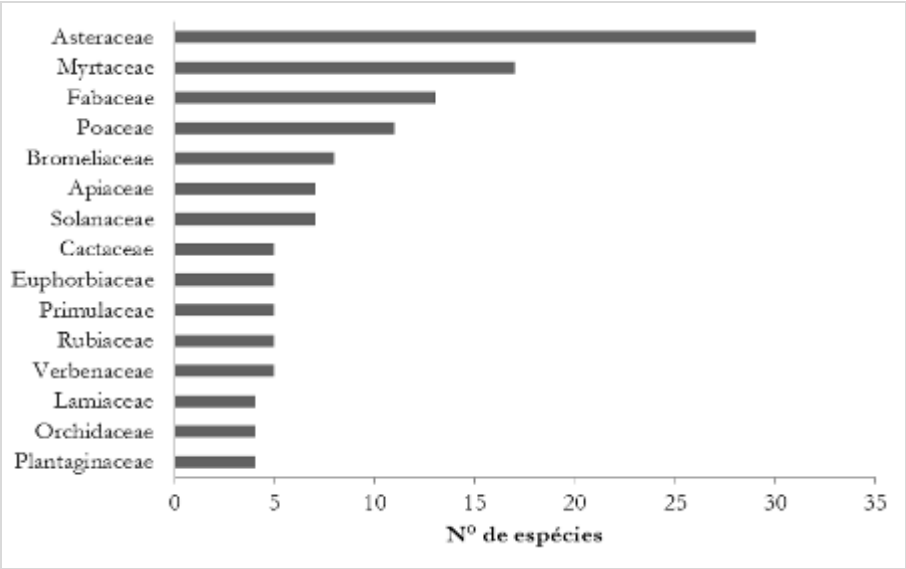


FIGURA 6.3.1.3.2-7. Principais famílias com maior riqueza encontradas na fitofisionomia matas de restinga na AID do empreendimento.

TABELA 6.3.1.3.2-2. Lista florística da fitofisionomia matas de restinga. Convenções das abreviaturas para o hábito: AR- Árvore; AB- Arbusto; AT- Arvoreta; AL- Arbusto lianescente; LI- espécies de hábito trepador, incluindo tanto as lenhosas como as herbáceas; ET- Erva terrícola autotrófica; EP- Erva epífita; EA- Erva aquática/paludícola; PA- Parasita; BA- Planta de hábito bambusóideo; SA- Erva terrícola saprófita; IN- Erva terrícola insetívora. Convenções das abreviaturas para a abundância: C-Comum; O- Ocasional; R- Rara. NI- espécie não identificada. * Espécie exótica.

Nome científico	Família	Hábito	Abundância
Acacia longifolia *	Fabaceae	AB	C
Acanthospermum australe	Asteraceae	ET	C
Achyrocline satureioides	Asteraceae	ET	O
Acianthera cf. *glumacea*	Orchidaceae	EP	O
Acicarpha tribuloides	Calyceraceae	ET	O
Acisanthera sp	Melastomataceae	ET	O
Acmella decumbens	Asteraceae	ET	O
Agalinis communis	Orobanchaceae	ET	C
Allophylus edulis	Sapindaceae	AR	C
Alocasia sp. *	Araceae	ET	O
Andropogon arenarius	Poaceae	ET	C
Andropogon lateralis	Poaceae	ET	C
Androtrichum trigynum	Cyperaceae	ET	C
Anemia phyllitidis	Schizaeaceae	ET	C
Annona maritima	Annonaceae	AT	O
Arundo donax *	Poaceae	ET	R
Asparagus sp. *	Asparagaceae	LI	C
Azolla filiculoides	Salviniaceae	EA	O
Baccharis crispa	Asteraceae	ET	C
Baccharis gnaphalioides	Asteraceae	ET	O
Baccharis sp.	Asteraceae	ET	O
Baccharis spicata	Asteraceae	ET	O
Baccharis trimera	Asteraceae	ET	C
Bacopa monnieri	Plantaginaceae	ET	O
Bambusa tuldoides *	Poaceae	BA	C
Bauhinia forficata	Fabaceae	AB	C
Begonia cucculata	Begoniaceae	ET	C
Bidens bipinnata	Asteraceae	ET	C
Bidens pilosa	Asteraceae	ET	C
Blechnum tabulare	Blechnaceae	ET	O
Blepharocalyx salicifolius	Myrtaceae	AR	C
Blumenbachia latifolia	Loasaceae	ET	O
Bromelia antiacantha	Bromeliaceae	ET	O
Burmannia australis	Burmanniaceae	AS	O
Butia capitata	Arecaceae	AR	O
Campomanesia aurea	Myrtaceae	AR	O
Cardionema ramosissimum	Caryophyllaceae	ET	O
Casearia decandra	Salicaceae	AR	C

Nome científico	Família	Hábito	Abundância
Casearia sylvestris	Salicaceae	AR	C
Cattleya intermedia	Orchidaceae	EP	O
Celtis iguanaea	Cannabaceae	AL	C
Cenchrus sp.	Poaceae	ET	O
Centella asiatica	Apiaceae	ET	C
Cereus hildmannianus	Cactaceae	AR	C
Chaptalia nutans	Asteraceae	ET	C
Chenopodium ambrosioides	Amaranthaceae	ET	C
Chiococca alba	Rubiaceae	AB	O
Chrysophyllum marginatum	Sapotaceae	AR	C
Cirsium vulgare	Asteraceae	ET	C
Cissus cf. vitata	Vitaceae	LI	O
Citronella paniculata	Cardiopteridaceae	AR	O
Citrus sp. *	Rutaceae	AT	C
Cladium jamaicense	Cyperaceae	ET	O
Commelina cf. *diffusa*	Commelinaceae	ET	C
Conyza bonariensis	Asteraceae	ET	C
Crinum americanum	Amaryllidaceae	ET	R
Crocosmia x crocosmiiflora *	Iridaceae	ET	C
Cupania vernalis	Sapindaceae	AR	C
Cyclospermum leptophyllum	Apiaceae	ET	O
Cyperus giganteus	Cyperaceae	EA	O
Daphnopsis racemosa	Thymeaelaceae	AB	C
Desmodium cf. *adscendens*	Fabaceae	ET	C
Desmodium incanum	Fabaceae	ET	C
Dichondra sericea	Convolvulaceae	ET	C
Dicliptera squarrosa	Acanthaceae	ET	R
Dioscorea multiflora	Dioscoreaceae	LI	C
Diospyros inconstans	Ebenaceae	AR	O
Doryopteris sp.	Pteridaceae	ET	O
Drosera brevifolia	Droseraceae	IN	O
Enterolobium contortisiliquum	Fabaceae	AR	O
Enydra anagallis	Asteraceae	EA	O
Ephedra tweediana	Gnetaceae	AB	O
Equisetum giganteum	Equisetaceae	ET	O
Eriocaulon modestum	Eriocaulaceae	ET	C
Eriocaulon sp.	Eriocaulaceae	ET	O
Eryngium ciliatum	Apiaceae	ET	C
Eryngium eburneum	Apiaceae	ET	O
Eryngium pandanifolium	Apiaceae	ET	C
Eryngium sp. 1	Apiaceae	ET	O
Eryngium sp. 2	Apiaceae	ET	O
Erythrina crista-galli	Fabaceae	AR	C

Nome científico	Família	Hábito	Abundância
Erythroxylum argentinum	Erythroxylaceae	AR	C
Eucalyptus robusta *	Myrtaceae	AR	O
Eugenia uruguayense	Myrtaceae	AT	C
Eugenia hiemalis	Myrtaceae	AT	C
Eugenia involucrata	Myrtaceae	AR	C
Eugenia uniflora	Myrtaceae	AT	C
Eupatorium laevigatum	Asteraceae	AB	C
Eupatorium sp.	Asteraceae	ET	C
Euphorbia papillosa	Euphorbiaceae	ET	O
Ficus cestrifolia	Moraceae	AR	O
Forsteronia glabrescens	Apocynaceae	LI	C
Gamochaeta americana	Asteraceae	ET	C
Glandularia dissecta	Verbenaceae	ET	O
Glandularia sp.	Verbenaceae	ET	O
Guapira opposita	Nyctaginaceae	AR	C
Guettarda uruguensis	Rubiaceae	LI	O
Habenaria parviflora	Orchidaceae	ET	R
Heimia myrtifolia	Lythraceae	AB	C
Hexachlamys edulis	Myrtaceae	AT	C
Hydrocotyle bonariensis	Araliaceae	ET	C
Hydrocotyle sp.	Araliaceae	ET	C
Hyptis mutabilis	Lamiaceae	AB	O
Hyptis sp.1	Lamiaceae	ET	O
Hyptis sp.2	Lamiaceae	ET	O
Hysterionica filiformis	Asteraceae	ET	O
Ipomoea cairica	Convolvulaceae	LI	C
Jodina rhombifolia	Santalaceae	AR	R
Juncus acutus	Juncaceae	ET	O
Juncus cf. *bufonius*	Juncaceae	ET	O
Jungia floribunda	Asteraceae	ET	O
Justicia sp.	Acanthaceae	ET	O
Lantana camara	Verbenaceae	AB	C
Lantana fucata	Verbenaceae	AB	O
Leandra australis	Melastomataceae	AB	C
Limnobium laevigatum	Limnocharitaceae	EA	O
Lippia sp.	Verbenaceae	AB	O
Lithraea brasiliensis	Anacardiaceae	AR	C
Lobelia hederacea	Campanulaceae	ET	C
Ludwigia sp.1	Onagraceae	AB	O
Ludwigia sp.2	Onagraceae	AB	O
Lycopodiella alopecuroides	Lycopodiaceae	ET	O
Mayaca sellowiana	Mayacaceae	ET	O
Maytenus cassineformis	Celastraceae	AR	R

Nome científico	Família	Hábito	Abundância
Microgramma cf. *vaccinifolia*	Polypodiaceae	EP	C
Mikania sp.	Asteraceae	LI	C
Mimosa bimucronata	Fabaceae	AT	C
Mutisia sp.	Asteraceae	LI	R
Mutisia speciosa	Asteraceae	LI	R
Myrcia multiflora	Myrtaceae	AR	C
Myrcia palustris	Myrtaceae	AR	C
Myrcia sp.	Myrtaceae	AT	O
Myrcianthes cf. *cisplatensis*	Myrtaceae	AR	O
Myrcianthes gigantea	Myrtaceae	AR	O
Myrciaria sp.	Myrtaceae	AT	O
Myrrhinium atropurpureum	Myrtaceae	AT	C
Myrsine laetevirens	Primulaceae	AR	C
Myrsine lorentziana	Primulaceae	AR	C
Myrsine parvifolia	Primulaceae	AR	C
Myrsine umbellata	Primulaceae	AR	C
Nymphoides indica	Menyanthaceae	EA	C
Oenothera sp.	Onagraceae	ET	O
Oldenlandia sp.	Rubiaceae	ET	O
Olyra sp	Poaceae	ET	O
Opuntia monacantha	Cactaceae	AB	C
Orchidaceae NI	Orchidaceae	EP	C
Oxalis sp.	Oxalidaceae	ET	C
Oxypetalum sp.	Apocynaceae	LI	O
Panicum racemosum	Poaceae	ET	C
Parapiptadenia rigida	Fabaceae	AR	C
Parkinsonia aculeata	Fabaceae	AR	R
Paspalum vaginatum	Poaceae	ET	C
Passiflora misera	Passifloraceae	LI	O
Pavonia sepium	Malvaceae	AB	C
Peperomia pereskiaefolia	Piperaceae	EP/ET	O
Petunia integrifolia	Solanaceae	ET	O
Callibrachoa heterophylla	Solanaceae	ET	O
Phoradendron crassifolium	Santalaceae	PA	C
Pinus cf. elliottii *	Pinaceae	AR	C
Plantago australis	Plantaginaceae	ET	C
Pleurothallis sp.	Orchidaceae	EP	O
Pluchea sagittalis	Asteraceae	ET	C
Poaceae NI 1	Poaceae	ET	O
Polygala sp.	Polygalaceae	ET	C
Polygonum sp.	Polygonaceae	ET	C
Portulaca sp.	Portulacaceae	ET	O
Psidium cattleyanum	Myrtaceae	AT	C

Nome científico	Família	Hábito	Abundância
Psychotria carthagenensis	Rubiaceae	AB	O
Pterocaulon alopecuroides	Asteraceae	ET	O
Randia ferox	Rutaceae	AR	R
Rhipsalis cereuscula	Cactaceae	EP	C
Rhipsalis pulvinigera	Cactaceae	EP	C
Rhipsalis teres	Cactaceae	EP	C
Richardia sp.	Rubiaceae	ET	C
Rumohra adiantiformis	Dryopteridaceae	ET	O
Sagittaria montevidensis	Alismataceae	EA	O
Salix humboldtiana	Salicaceae	AR	O
Salvinia herzogii	Salviniaceae	EA	O
Sapium glandulosum	Euphorbiaceae	AR	C
Schinus polygamus	Anacardiaceae	AT	C
Schinus terebinthifolius	Anacardiaceae	AT	C
Scoparia ericacea	Plantaginaceae	AB	R
Scutia buxifolia	Rhamnaceae	AR	C
Sebastiania brasiliensis	Euphorbiaceae	AR	C
Sebastiania commersoniana	Euphorbiaceae	AR	C
Sebastiania schottiana	Euphorbiaceae	AT	O
Seguieria aculeata	Phytolaccaceae	AL	O
Senecio bonariensis	Asteraceae	EA	C
Senegalia bonariensis	Fabaceae	AB	C
Sesbania punicea	Fabaceae	AB	C
Sicyos polyacanthus	Cucurbitaceae	LI	C
Sida rhombifolia	Malvaceae	AB	O
Sida sp.	Malvaceae	AB	C
Sideroxylon obtusifolium	Sapotaceae	AR	C
Sisyrinchium sp.	Iridaceae	ET	C
Smilax sp.	Smilacaceae	LI	C
Solanum americanum	Solanaceae	ET	C
Solanum capsicoides	Solanaceae	AB	C
Solanum cf. *jasminoides*	Solanaceae	LI	C
Solanum commersonii	Solanaceae	ET	O
Solanum sisymbrifolium	Solanaceae	AB	C
Solidago chilensis	Asteraceae	ET	C
Sommerfeltia spinulosa	Asteraceae	ET	O
Spirodela polyrhiza	Araceae	EA	O
Sporobolus indicus	Poaceae	ET	C
Steinchisma cf. *decipiens*	Poaceae	ET	O
Syagrus romanzoffiana	Arecaceae	AR	C
Tagetes minuta	Asteraceae	ET	O
Tillandsia aeranthos	Bromeliaceae	EP	C
Tillandsia cf. *stricta*	Bromeliaceae	EP	C

Nome científico	Família	Hábito	Abundância
Tillandsia gardnerii	Bromeliaceae	EP	C
Tillandsia geminiflora	Bromeliaceae	EP	C
Tillandsia sp.	Bromeliaceae	EP	C
Tillandsia usneoides	Bromeliaceae	EP	C
Tripodanthus acutifolius	Santalaceae	PA	C
Trixis praestans	Asteraceae	AB	O
Tropaeolum pentaphyllum	Tropaeolaceae	LI	R
Typha dominguensis	Typhaceae	EA	C
Urtica urens	Urticaceae	ET	O
Utricularia gibba	Lentibulariaceae	IN	O
Utricularia sp.	Lentibulariaceae	IN	O
Utricularia tricolor	Lentibulariaceae	IN	O
Varronia curassavica	Boraginaceae	AB	C
Vigna luteola	Fabaceae	ET	O
Vitex megapotamica	Lamiaceae	AR	O
Vriesea sp.	Bromeliaceae	EP	O
Wolffia sp.	Araceae	EA	O
X Butyagrus nabonnandi	Arecaceae	AR	R
Xylosma tweediana	Salicaceae	AR	O
Xyris jupicai	Xyridaceae	ET	O
Zanthoxylum rhoifolium	Rutaceae	AR	C
Zornia diphylla	Fabaceae	ET	O

Ressalta-se de importância científica e conservacionista a grande incidência de *Ephedra tweediana* (Figura 6.3.1.3.2-8) e também de *Equisetum* cf. *martianum*. Outra ocorrência deveras interessante é o *Butyagrus nabonnandii* (Figura 6.3.1.3.2-9), híbrido putativo entre butiá-da-praia (*Butia capitata*) e gerivá (*Syagrus romanzoffiana*), duas palmeiras (Arecaceae) nativas.

FIGURA 6.3.1.3.2-8. Exemplar de *Ephedra tweediana* (efedra) registrada nas matas de restinga da AID do empreendimento.

FIGURA 6.3.1.3.2-9. Exemplar de *Butyagrus nabonnandi* identificado no ponto de amostragem MN-C-AID.

- **Fitossociologia**

O estudo quantitativo (fitossociologia) foi realizado em apenas dois dos três fragmentos indicados pelo plano de trabalho (MN-A, MN-B e MN-C). A configuração natural da paisagem local,

associada ao histórico de uso resulta em matas estreitas dispostas em longos cordões segmentados. Como a fisionomia florestal é exceção na matriz aberta da paisagem, esses cordões de mata são intensamente utilizados pelo gado, aumentando sua fragmentação, degradando as bordas e o interior e selecionando fortemente sua flora. Em muitos lugares, o sub-bosque é virtualmente eliminado e o pisoteio e a herbivoria podem interromper os processos de regeneração, reforçando a semelhança natural de composição entre os fragmentos.

Assim, a justificativa para a não realização de estudos quantitativos no ponto de amostragem MN-B-AID baseia-se no fato de que os fragmentos que o compõem não apresentavam forma e tamanho compatíveis com a metodologia a ser aplicada, pois o número de parcelas necessárias para executar a metodologia seriam maiores que a extensão da fitofisionomia estudada no local e como a composição florística não difere das demais matas regionais, não haveria acréscimo significativo na riqueza florística detectada, fato comprovado pelo inventário realizado. Tais características são resultantes do precário estado de conservação desse ponto, notavelmente pior do que os outros dois pontos estudados. A seguir apresentamos os resultados do levantamento fitossociológico realizados nos pontos de amostragem MN-A e MN-C.

Fragmento de mata de restinga MN-A-AID, localizado nas coordenadas UTM 22J 430428/6477790

Ponto de amostragem junto à Barra do Estreito. Aparentemente, é o fragmento de mata melhor conservado na região, com menor influência do gado (Figura 6.3.1.3.2-10). Também foi realizado inventário florístico nesse local, tendo sido listadas aproximadamente 80 espécies, incluídas também na Tabela 6.3.1.3.2-2 No estudo fitossociológico, no qual foi analisado o componente arbóreo, foram avaliadas 10 parcelas (Figura 6.3.1.3.2-11). A curva do coletor (Figura 6.3.1.3.2-12) apresentou certa tendência à estabilização a partir da nona parcela. Foram amostrados 134 indivíduos arbóreos, resultando na listagem de 20 espécies, demonstrada com os respectivos parâmetros fitossociológicos estimados na Tabela 6.3.1.3.2-3. O índice de diversidade de Shannon (H') foi estimado em 2,385 nats/ind. e o índice de equabilidade de Pielou (J') foi de 0,796.

FIGURA 6.3.1.3.2-10. Aspecto geral da mata de restinga do ponto de amostragem MN-A-AID.

FIGURA 6.3.1.3.2-11. Aspecto geral da parcela aplicada no ponto de amostragem MN-A-AID.

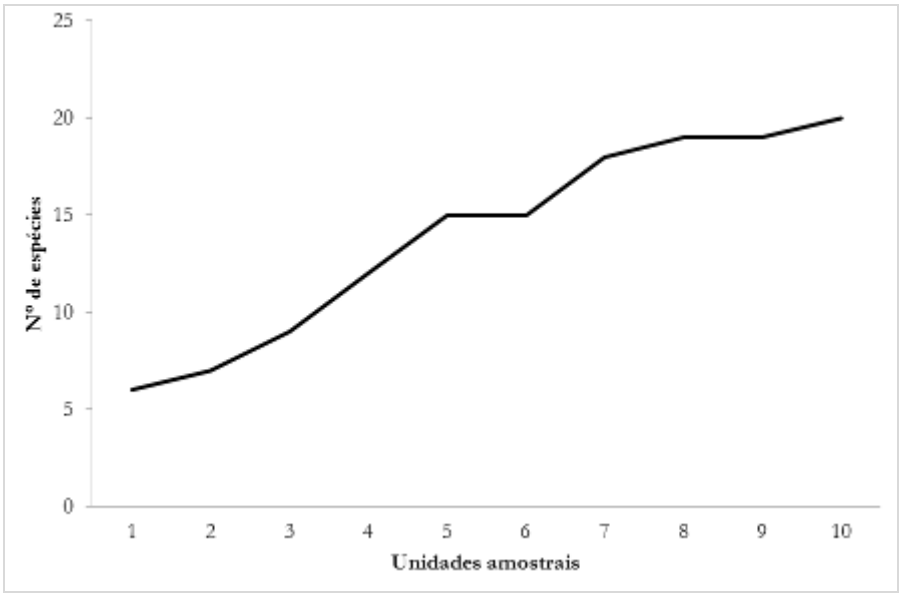


FIGURA 6.3.1.3.2-12. Curva do coletor no ponto de amostragem MN-A-AID.

TABELA 6.3.1.3.2-3. Parâmetros fitossociológicos estimados no fragmento arbóreo na mata de restinga do ponto de amostragem MN-A-AID nas coordenadas UTM 22J 411310/6465475. Convenções das abreviaturas para os parâmetros fitossociológicos: DA-densidade absoluta; DR-densidade relativa; FA-frequência absoluta; FR-frequência relativa; DoA-dominância absoluta; DoR-dominância relativa; VC- valor de cobertura; VI-valor de importância.

Nº	Espécies	DA (ind/ha)	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m²/ha)	DoR (%)	VC (%)	VI (%)
1	*Myrsine umbellata*	410	30,6	90	14,5	3,13	12,273	21,43	19,13
2	*Guapira opposita*	170	12,7	70	11,3	7,02	27,503	20,09	17,16
3	*Seguieria aculeata*	100	7,5	50	8,1	4,44	17,400	12,43	10,98
4	*Sideroxylon obtusifolium*	20	1,5	20	3,2	3,53	13,829	7,66	6,18
5	*Chrysophyllum marginatum*	80	6	40	6,5	1,33	5,203	5,59	5,87
6	*Guettarda uruguensis*	100	7,5	50	8,1	0,53	2,079	4,77	5,87
7	*Casearia sylvestris*	90	6,7	40	6,5	0,77	3,032	4,87	5,40
8	*Casearia decandra*	90	6,7	50	8,1	0,34	1,325	4,02	5,37
9	*Allophylus edulis*	60	4,5	50	8,1	0,46	1,799	3,14	4,78
10	*Eugenia uruguayensis*	70	5,2	20	3,2	0,54	2,126	3,67	3,53
11	Morta	20	1,5	20	3,2	1,5	5,860	3,68	3,53
12	*Erythroxylum argentinum*	40	3	30	4,8	0,55	2,156	2,57	3,33
13	*Diospyros inconstans*	20	1,5	20	3,2	0,15	0,600	1,05	1,77
14	*Ficus cestrifolia*	10	0,7	10	1,6	0,7	2,754	1,75	1,70
15	*Lithraea brasiliensis*	10	0,7	10	1,6	0,35	1,360	1,05	1,24
16	*Cereus hildmannianus*	10	0,7	10	1,6	0,06	0,244	0,5	0,87
17	*Myrsine coriacea*	10	0,7	10	1,6	0,04	0,165	0,46	0,84
18	*Hexachlamys edulis*	10	0,7	10	1,6	0,02	0,090	0,42	0,82
19	*Myrrhinium atropurpureum*	10	0,7	10	1,6	0,03	0,101	0,42	0,82
20	*Zanthoxylum rhoifolium*	10	0,7	10	1,6	0,03	0,101	0,42	0,82
	Totais	1340	100	620	100	25,5327	100	100	100

Em termos de diversidade, também o pequeno número de espécies incluídas (20) no estudo fitossociológico, apesar do baixo valor do critério de inclusão para o diâmetro, demonstra outro traço típico de matas desse tipo nessa região. As espécies com maior VI (valor de importância) foram *Myrsine umbellata* (capororoca, com 19,13%), *Guapira opposita* (maria-mole, com 17,16%) e

Seguieria aculeata (limoeiro-do-mato, com 10,98%). Essas três espécies perfazem 47,27 % do VI e o principal parâmetro que contribui para isso é a abundância das mesmas na área.

O diâmetro médio alcançado na amostragem foi de 12,8 cm e a distribuição em classes de diâmetro pode ser visualizada na Figura 6.3.1.3.2-13, na qual é claramente perceptível a concentração de indivíduos com diâmetros pequenos: 65 indivíduos com DAP entre cinco e 10 cm e 35 indivíduos com DAP entre 11 e 15 cm, que correspondem em conjunto à 74,6% do total de indivíduos amostrados.

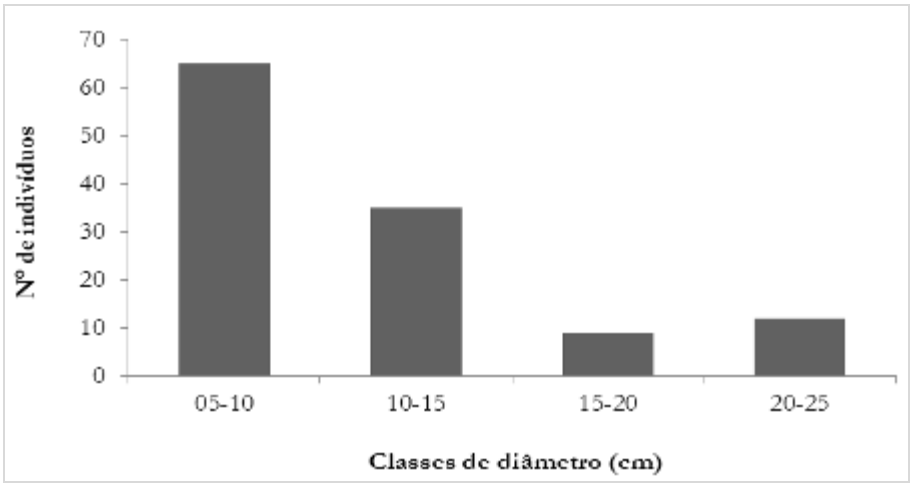


FIGURA 6.3.1.3.2-13. Distribuição em classes de diâmetro dos indivíduos amostrados no estudo fitossociológico no fragmento ocorrente em UTM 22J 430428/6477790, ponto de amostragem MN-A-AID.

A distribuição das alturas pode ser visualizada na Figura 6.3.1.3.2–14 e demonstra a grande concentração de indivíduos entre quatro e sete metros: 109 indivíduos, correspondente a 81,3% do total dos 134 indivíduos amostrados. Esses dois descritores simples já fornecem por si só uma caracterização fidedigna dessas matas, submetidas a diversos condicionantes climáticos e edáficos: são realmente matas baixas e com predomínio de indivíduos com diâmetro pouco considerável. Tais comentários não devem, em nenhuma hipótese levar à interpretação de que esses fragmentos possuam pouca importância para a conservação. Pelo contrário, devem ser considerados como a expressão natural da dinâmica da vegetação regional, submetida aos fatores limitantes. Considerando a predominância de paisagens abertas na região em foco, o caráter florestal dessa fitofisionomia é exceção e representa um dilatado tempo de sucessão natural e que pela alta fragilidade desses sistemas vegetacionais, ligados à áreas de solos jovens e instáveis devem ser preservados e manejados com redobrado cuidado.

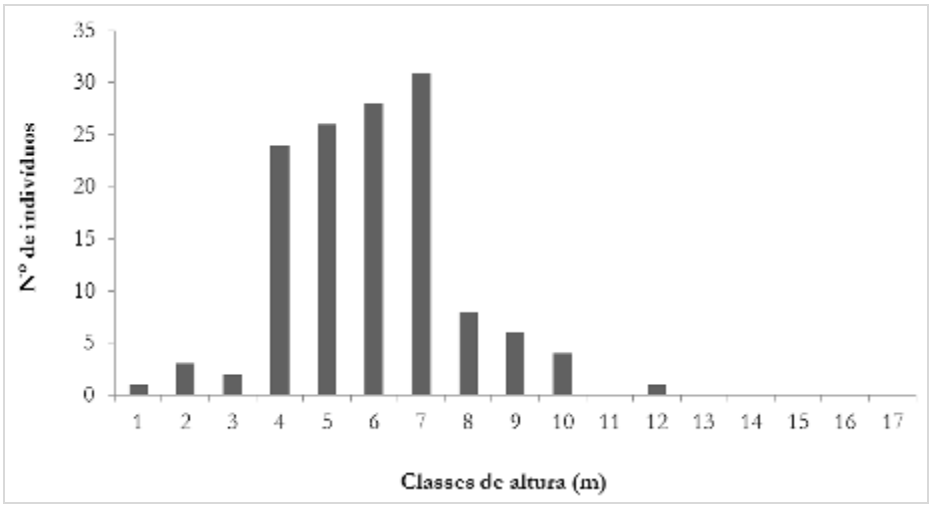


FIGURA 6.3.1.3.2-14. Distribuição da altura dos indivíduos amostrados no estudo fitossociológico no fragmento ocorrente em UTM 22J 430428/6477790, ponto de amostragem MN-A-AID.

A área basal total estimada foi de 25,53 m²/ha, um valor relativamente baixo e a densidade total de indivíduos por hectare foi de 1.340, resultante da predominância de árvores finas. O volume total de madeira estimado por hectare foi de 103,66 m³ equivalente a 148,09 m^{st} de lenha.

Fragmento de mata de restinga MN-C-AID, localizado nas coordenadas UTM 22J 412892/6468578

Nesse ponto ocorrem capões e linhas de matos nativos entremeados por campo. Área utilizada para pecuária e agricultura, com isso em alguns locais a vegetação está muito descaracterizada devido à presença de gado, apresentando alguns pontos em bom estado de conservação (Figura 6.3.1.3.2–15). As espécies identificadas nesse fragmento também constam na Tabela 6.3.1.3.2–4.

A análise fitossociológica foi executada através da aplicação de 10 parcelas nos fragmentos florestais (Figura 6.3.1.3.2–16), nas quais foram detectadas 32 espécies distintas. Em termos de riqueza, a família Myrtaceae se destaca de modo claro e as espécies com maior VI (valor de importância) foram *Ficus cestrifolia* (figueira), com 20,54%, graças ao grande porte dos indivíduos encontrados, o que afeta diretamente o parâmetro Dominância, *Guapira opposita* (maria-mole), com 13,51% e também a Myrtaceae *Eugenia uruguayense*, (guamirim) com 12,31%, ambas destacando-se devido à alta abundância apresentada e pela frequência bem distribuída. A curva do coletor apresentou tendência a estabilização a partir da oitava parcela (Figura 6.3.1.3.2–17). O índice de Shannon (H') apresentou valor de 2,795 nats/ind e o índice de equabilidade (J') 0,807. Os parâmetros fitossociológicos por espécie são apresentados na Tabela 6.3.1.3.2-4.

FIGURA 6.3.1.3.2-15. Vista geral dos ambientes presentes em UTM 22J 412892/6468578, ponto de amostragem MN-C-AID.

FIGURA 6.3.1.3.2-16. Ponto de amostragem da mata presente em UTM 22J 412892/6468578, parcela aplicada no local do estudo.

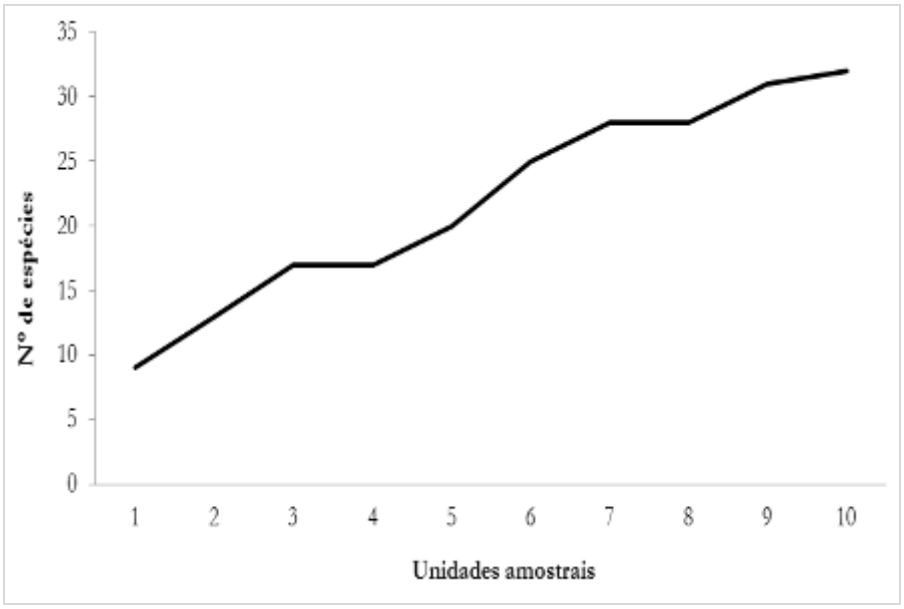


FIGURA 6.3.1.3.2-17. Curva do coletor no ponto de amostragem MN-C-AID nas coordenadas UTM 22J 412892/6468578.

TABELA 6.3.1.3.2-4. Parâmetros fitossociológicos estimados no fragmento arbóreo na mata de restinga do ponto de amostragem MN-C-AID nas coordenadas UTM 22J 412892/6468578. Convenções das abreviaturas para os parâmetros fitossociológicos: DA-densidade absoluta; DR-densidade relativa; FA-frequência absoluta; FR-frequência relativa; DoA-dominância absoluta; DoR-dominância relativa; VC- valor de cobertura; VI-valor de importância. NI- espécie não identificada.

N°	Espécies	DA (ind/ha)	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m²/ha)	DoR (%)	VC (%)	VI (%)
1	*Ficus cestrifolia*	90	5,4	50	6,6	20,9	49,606	27,51	20,54
2	*Guapira opositta*	320	19,3	70	9,2	5,07	12,041	15,66	13,51
3	*Eugenia uruguayensis*	320	19,3	90	11,8	2,45	5,810	12,54	12,31
4	*Sebastiania brasiliensis*	120	7,2	40	5,3	1,12	2,652	4,94	5,05
5	*Myrcianthes* cf. *cisplatensis*	120	7,2	40	5,3	0,91	2,163	4,7	4,89
6	*Erythrina crista-galli*	40	2,4	20	2,6	3,85	9,134	5,77	4,73
7	*Chrysophyllum marginatum*	60	3,6	50	6,6	1,03	2,438	3,03	4,21
8	*Lithraea brasiliensis*	70	4,2	40	5,3	1,03	2,454	3,34	3,98
9	*Myrsine umbellata*	80	4,8	30	3,9	0,61	1,442	3,13	3,40
10	*Casearia silvestres*	40	2,4	30	3,9	0,62	1,465	1,94	2,61
11	*Eugenia uniflora*	30	1,8	30	3,9	0,47	1,109	1,46	2,29
12	*Myrcia multiflora*	50	3	20	2,6	0,33	0,773	1,89	2,14
13	Morta	40	2,4	20	2,6	0,43	1,011	1,71	2,02
14	*Allophylus edulis*	40	2,4	20	2,6	0,34	0,803	1,61	1,95
15	*Myrcia palustres*	20	1,2	20	2,6	0,58	1,376	1,29	1,74
16	*Sebastiania* sp.	30	1,8	10	1,3	0,6	1,425	1,62	1,52
17	*Xylosma* sp.	20	1,2	20	2,6	0,18	0,420	0,81	1,42
18	*Guettarda uruguensis*	20	1,2	20	2,6	0,07	0,163	0,68	1,33
19	*Myrcianthes gigantea*	10	0,6	10	1,3	0,62	1,464	1,03	1,13
20	*Casearia decandra*	20	1,2	10	1,3	0,12	0,297	0,75	0,94
21	*Myrsine laetevirens*	10	0,6	10	1,3	0,21	0,491	0,55	0,80
22	*Mimosa bimucronata*	10	0,6	10	1,3	0,15	0,350	0,48	0,76
23	*Myrciaria* sp.	10	0,6	10	1,3	0,11	0,265	0,43	0,73
24	*Sapium glandulosum*	10	0,6	10	1,3	0,07	0,170	0,39	0,70
25	*Vitex megapotamica*	10	0,6	10	1,3	0,08	0,193	0,4	0,70
26	*Eugenia hiemalis*	10	0,6	10	1,3	0,05	0,109	0,36	0,68
27	*Blepharocalyx salicifolius*	10	0,6	10	1,3	0,02	0,055	0,33	0,66
28	*Maytenus cassineformis*	10	0,6	10	1,3	0,03	0,061	0,33	0,66
29	*Myrcia* sp.	10	0,6	10	1,3	0,03	0,076	0,34	0,66
30	*Myrrhinium atropurpureum*	10	0,6	10	1,3	0,03	0,061	0,33	0,66
31	*Myrsine parvifolia*	10	0,6	10	1,3	0,02	0,055	0,33	0,66
32	N I 1	10	0,6	10	1,3	0,03	0,068	0,34	0,66
	Totais	1660	100	760	100	42,1239	100	100	100

O diâmetro médio alcançado nesse ponto na amostragem foi de 12,7 centímetros e a distribuição em classes de diâmetro pode ser visualizada na Figura 6.3.1.3.2–18, onde a maioria dos indivíduos possui diâmetros pequenos: 92 indivíduos com DAP entre cinco e 10 cm e 38 indivíduos com DAP entre 11 e 15 cm, que correspondem em conjunto à 78,8% do total de indivíduos amostrados.

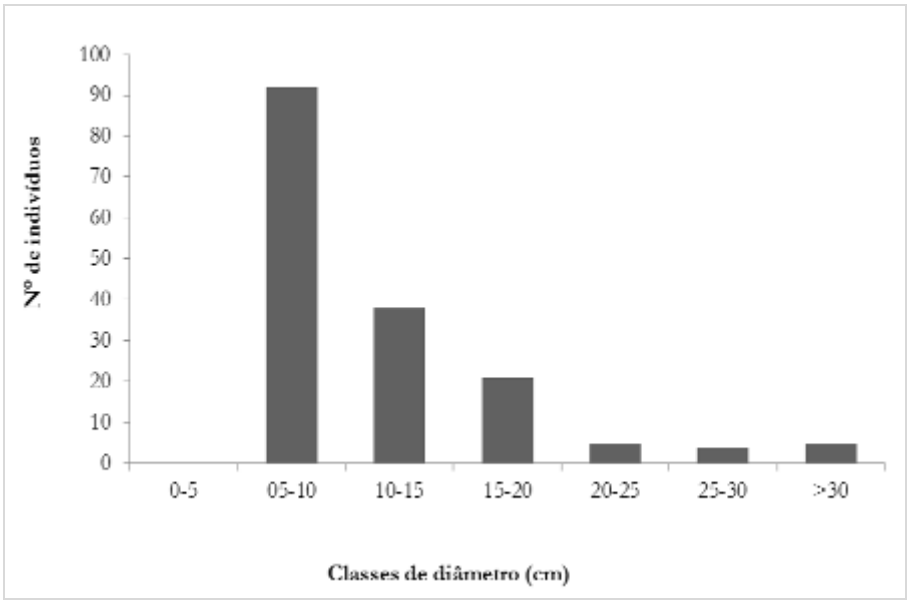


FIGURA 6.3.1.3.2-18. Distribuição em classes de diâmetro dos indivíduos amostrados no estudo fitossociológico no fragmento ocorrente em UTM 22J 412892/6468578, ponto de amostragem MN-C-AID.

A distribuição das alturas pode ser visualizada na Figura 6.3.1.3.2–19 e apresenta a concentração de indivíduos entre quatro e sete metros, muito parecido com o fragmento anterior. Nesse intervalo de altura foram contabilizados 139 indivíduos, correspondente a 83,7% do total de 166 exemplares amostrados.

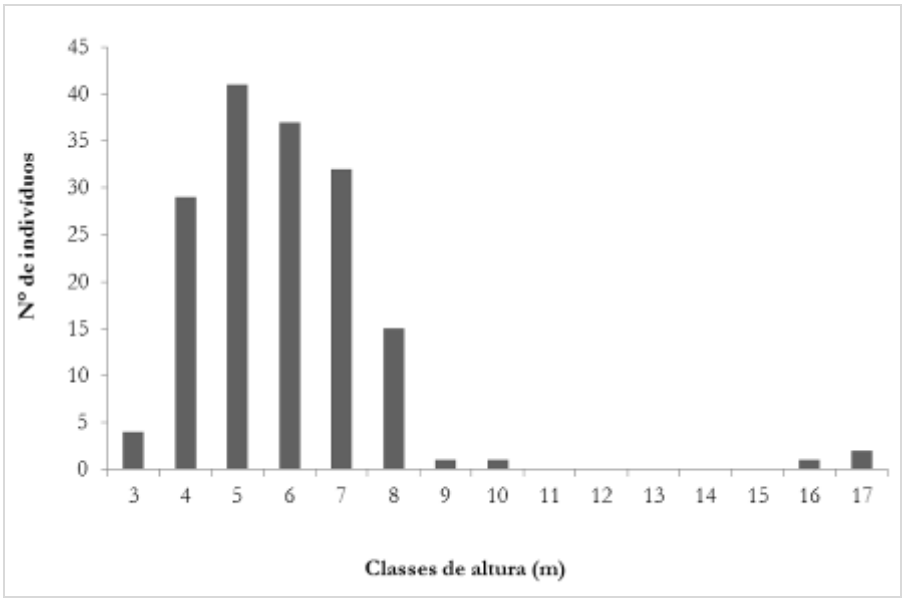


FIGURA 6.3.1.3.2-19. Distribuição da altura dos indivíduos amostrados no estudo fitossociológico no fragmento ocorrente em UTM 22J 412892/6468578, ponto de amostragem MN-C-AID.

A área basal total estimada nesse fragmento foi de 42,12 m²/ha, valor maior que a do fragmento anterior e a densidade total de indivíduos por hectare foi de 1.660, com predomínio de árvores de

pequeno porte. O volume total de madeira estimado por hectare foi de 269,21 m^3 equivalente a 384,58 m^{st} de lenha.

B. Campos Litorâneos

Essa fitofisionomia apresenta-se de forma ampla logo após as primeiras linhas de dunas, em faixas longitudinais paralelas à linha de praia e com largura variável. Representa um estágio mais consolidado da vegetação herbácea em relação às comunidades pioneiras, dentro da dinâmica sucessional típica dos ecossistemas costeiros do sul do Brasil.

Dentro do gradiente de adensamento da cobertura vegetal, é notável nessas comunidades um percentual menor de solo descoberto e uma maior homogeneidade na fisionomia, se comparadas às comunidades pioneiras, ocorrentes mais próximas à linha de praia. Também é controlada por questões topográficas, que consequentemente afetam a disponibilidade hídrica, o que resulta num mosaico com porções mais secas e arenosas (denominadas aqui de campos arenosos) e outras, mais úmidas e densas (chamadas aqui de campos úmidos). A composição florística numa e noutra possuí táxons exclusivos para cada uma, mas também vários compartilhados, devido à plasticidade ecológica de muitas espécies. A seguir apresentam-se os resultados obtidos para as duas fitofisionomias citadas.

Campos Litorâneos úmidos

Trata-se de vegetação bastante densa, relativamente bem diversificada, de porte herbáceo e com solo geralmente úmido e encharcado, podendo ocorrer um acúmulo de água mais evidente em alguns pontos (Figura 6.3.1.3.2–20 e Figura 6.3.1.3.2–21). Foram registrados a fitofisionomia de campos úmidos em todos os pontos de amostragem de campos litorâneos proposto pelo plano de trabalho, com isso os inventários florísticos abrangeram todas essas áreas. Com relação aos estudos fitossociológicos, foi executado no ponto CL-1-AID, proposto no plano de trabalho e mais um ponto extra, denominado CL-EXTRA-AID, incluído por ter sido considerado em bom estado de conservação. As análises fitossociológicas foram realizadas em apenas esses pontos porque são as áreas que caracterizam melhor essa fitofisionomia, além de apresentarem os melhores estados de conservação da vegetação das unidades amostrais estudadas.

FIGURA 6.3.1.3.2-20. Aspecto geral da fitofisionomia de campos úmidos registrado na área do empreendimento, ao fundo, Lagoa do Estreito.

FIGURA 6.3.1.3.2-21. Campo úmido registrado na área de estudo com pontos de acúmulo de água, ao fundo, cultivo de pinus.

- **Inventário florístico**

Nos inventários realizados (Tabela 6.3.1.3.2-5), foram encontradas 119 espécies de plantas vasculares, pertencentes a 89 gêneros e distribuídas em 40 famílias botânicas. As famílias que mais se

destacaram foram Poaceae com 22 espécies, seguida por Cyperaceae com 19 espécies e Asteraceae com 16 espécies (Figura 6.3.1.3.2–22). Nos estudos fitossociológicos apresentados a seguir, são evidenciadas as espécies de maior contribuição nessa vegetação. Também são apresentados nos anexos (Anexos 6.3.1-2 e 6.3.1-3) os registros das espécies em cada ponto de amostragem.

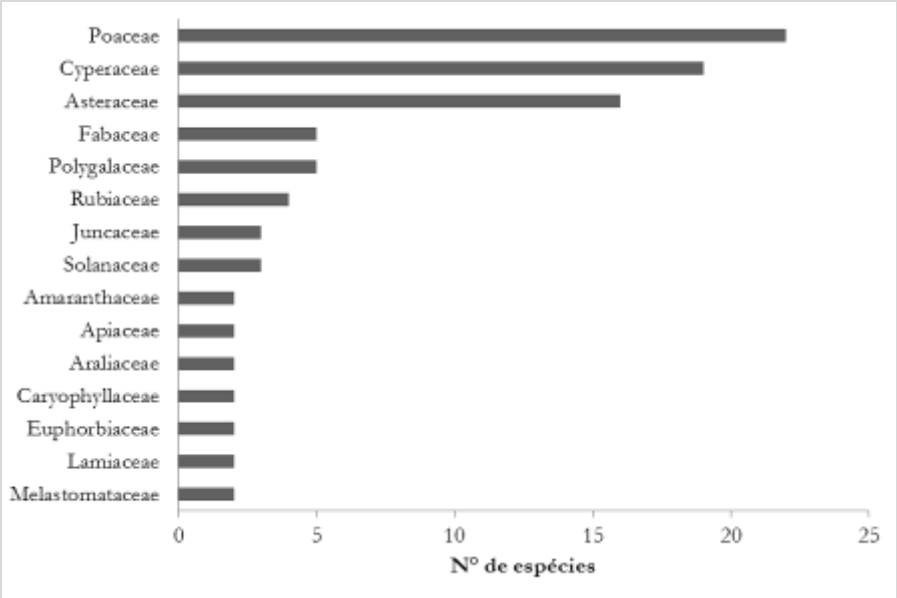


FIGURA 6.3.1.3.2-22. Principais famílias com maior riqueza encontradas na fitofisionomia campos úmidos na AID do empreendimento.

TABELA 6.3.1.3.2-5. Lista florística da fitofisionomia campos úmidos. Convenções das abreviaturas para o hábito: AR- Árvore; AB- Arbusto; AT- Arvoreta; AL- Arbusto lianescente; LI- espécies de hábito trepador, incluindo tanto as lenhosas como as herbáceas; ET- Erva terrícola autotrófica; EP- Erva epífita; EA- Erva aquática/paludícola; PA- Parasita; BA- Planta de hábito bambusóideo; SA- Erva terrícola saprófita; IN- Erva terrícola insetívora; BR-Briófita. Convenções das abreviaturas para a abundância: C-Comum; O- Ocasional; R-Rara. NI-espécie não identificada. * Espécie exótica

Nome científico	Família	Hábito	Abundância
Acacia longifolia *	Fabaceae	AB	O
Acanthospermum australe	Asteraceae	ET	C
Achyrocline satureioides	Asteraceae	ET	O
Acisanthera sp.	Melastomataceae	ET	O
Aeschynomene sensitiva	Fabaceae	ET	C
Agalinis communis	Orobanchaceae	ET	O
Andropogon arenarius	Poaceae	ET	C
Androtrichum trigynum	Cyperaceae	ET	C
Asteraceae NI	Asteraceae	ET	O
Axonopus fissifolius	Poaceae	ET	O
Axonopus sp.	Poaceae	ET	C
Baccharis cf. articulata	Asteraceae	ET	C
Baccharis crispa	Asteraceae	ET	C
Baccharis gnaphalioides	Asteraceae	ET	O
Baccharis radicans	Asteraceae	ET	C
Baccharis spicata	Asteraceae	ET	C
Baccharis trimera	Asteraceae	ET	C
Bacopa monnieri	Plantaginaceae	ET	O
Briza minor	Poaceae	ET	O
Briza sp.	Poaceae	ET	C
Bulbostylis capillaris	Cyperaceae	ET	C
Burmannia australis	Burmanniaceae	ET	R
Cakile marítima	Brassicaceae	ET	C
Caryophyllaceae NI 1	Caryophyllaceae	ET	O
Cenchrus sp.	Poaceae	ET	O
Centella asiática	Apiaceae	ET	O
Cerastium sp.	Caryophyllaceae	ET	C
Ceratophyllum demersum	Ceratophyllaceae	EA	C
Chenopodium ambrosioides	Amaranthaceae	ET	C
Cotula coronopifolia	Asteraceae	ET	C
Cuphea sp.	Lythraceae	ET	C
Cyperus giganteus	Cyperaceae	EA	C
Cyperus haspan	Cyperaceae	ET	C
Cyperus obtusatus	Cyperaceae	ET	C
Cyperus sp. 1	Cyperaceae	ET	C
Cyperus sp. 2	Cyperaceae	ET	C
Cyperus sp. 3	Cyperaceae	ET	C
Cyperus sp. 4	Cyperaceae	ET	O
Cyperus sp. 5	Cyperaceae	ET	O
Desmodium incanum	Fabaceae	ET	C
Digitaria sp.	Poaceae	ET	C
Diodia sp.	Rubiaceae	ET	O
Drosera brevifolia	Droseraceae	ET	C
Eleocharis densicaespitosa	Cyperaceae	ET	O
Eleocharis mínima	Cyperaceae	ET	R
Enydra anagallis	Asteraceae	EA	R
Eragrostis trichocolea	Poaceae	ET	O
Eriocaulon modestum	Eriocaulaceae	ET	C
Eryngium cf. sanguisorba	Apiaceae	ET	C
Euphorbia heterophylla	Euphorbiaceae	ET	C

Nome científico	Família	Hábito	Abundância
Fimbristylis complanata	Cyperaceae	ET	C
Fimbristylis sp.	Cyperaceae	ET	C
Gamochaeta americana	Asteraceae	ET	C
Habenaria parviflora	Orchidaceae	ET	C
Hydrocotyle bonariensis	Araliaceae	ET/EA	C
Hydrocotyle ranunculoides	Araliaceae	EA	C
Hypochaeris sp.	Asteraceae	ET	C
Hyptis cf. brevipes	Lamiaceae	ET	R
Hyptis sp.	Lamiaceae	ET	R
Hysterionica filiformis	Asteraceae	ET	C
Imperata brasiliensis	Poaceae	ET	C
Ischaemum minus	Poaceae	ET	C
Juncus acutus	Juncaceae	ET	C
Juncus microcephalus	Juncaceae	ET	C
Juncus sp.	Juncaceae	ET	O
Kyllinga vaginata	Cyperaceae	ET	C
Lipocarpha humboldtiana	Cyperaceae	ET	C
Lobelia hederacea	Campanulaceae	ET	O
Luziola peruviana	Poaceae	EA	C
Lycopodiella alopecuroides	Lycopodiaceae	ET	O
Myriophyllum aquaticum	Haloragaceae	EA	O
Myrsine cf. lorentziana	Myrsinaceae	AT	O
Nicotiana cf. bonariensis	Solanaceae	ET	C
Nymphoides indica	Menyanthaceae	EA	C
Oldenlandia sp.	Rubiaceae	ET	C
Panicum racemosum	Poaceae	ET	C
Panicum sp.	Poaceae	ET	O
Paspalum cf. pumilum	Poaceae	ET	O
Paspalum sp. 1	Poaceae	ET	O
Paspalum sp. 2	Poaceae	ET	O
Paspalum vaginatum	Poaceae	ET	O
Callibrachoa heterophylla	Solanaceae	ET	O
Pinus cf. elliottii *	Pinaceae	ET	C
Pistia stratiotes	Araceae	EA	O
Plantago australis	Plantaginaceae	ET	O
Pluchea sagittalis	Asteraceae	ET	O
Poaceae NI 1	Poaceae	ET	C
Poaceae NI 3	Poaceae	ET	O
Polygala brasiliensis	Polygalaceae	ET	O
Polygala cyparissias	Polygalaceae	ET	C
Polygala hygrophila	Polygalaceae	ET	C
Polygala sp. 1	Polygalaceae	ET	C
Polygala sp. 2	Polygalaceae	ET	C
Psidium cattleianum	Myrtaceae	AT	C
Pterocaulon angustifolium	Asteraceae	ET	O
Pterocaulon lorentzii	Asteraceae	ET	O
Pterocaulon sp.	Asteraceae	ET	O
Pycreus polystachyos	Cyperaceae	ET	C
Rhynchospora tenuis	Cyperaceae	ET	C
Ricciocarpos natans	Ricciaceae	EA	R
Richardia sp.	Rubiaceae	ET	C
Rubiaceae NI	Rubiaceae	ET	C
Sapium glandulosum	Euphorbiaceae	AT	O
Sarcocornia fruticosa	Amaranthaceae	EA	R
Schizachyrium microstachyum	Poaceae	ET	C
Scleria sp.	Cyperaceae	ET	C
Sesbania punicea	Fabaceae	AB	O

Nome científico	Família	Hábito	Abundância
Sida rhombifolia	Malvaceae	ET	O
Sisyrinchium sp.	Iridaceae	ET	C
Solanum sisymbriifolium	Solanaceae	AB	O
Sphagnum sp.	Sphagnaceae	BR	C
Sporobolus indicus	Poaceae	ET	C
Stenotaphrum secundatum	Poaceae	ET	C
Tibouchina asperior	Melastomataceae	ET	O
Triglochin striata	Juncaginaceae	ET	R
Urticaceae NI	Urticaceae	ET	R
Utricularia tricolor	Lentibulariaceae	IN	C
Vigna luteola	Fabaceae	ET	C
Xyris jupicai	Xyridaceae	ET/ EA	C

- **Fitossociologia**

Foram executados dois levantamentos fitossociológicos na fitofisionomia de campos úmidos. O primeiro no ponto de amostragem CL-1-AID, e o segundo no ponto de amostragem CL-EXTRA-AID, por apresentarem a vegetação em melhor estado de conservação entre os pontos estudados na área do empreendimento.

Campo úmido no ponto de amostragem CL-1-AID localizado nas coordenadas UTM 22J 411496/6465464

O ponto CL-1-AID é uma área extensa, com alternância de campos úmidos (Figura 6.3.1.3.2–23), com vegetação densa e outros, secos e arenosos, com vegetação rala. Alguns pontos são banhados (Figura 6.3.1.3.2–24) dominados por ervas paludícolas altas, como *Cyperus cf. giganteus* e há extensa área cultivada de pinus na periferia, já ocorrendo alguma invasão. Nesse item, apresentamos os resultados da fitossociologia executada em campo úmido desse ponto.

FIGURA 6.3.1.3.2-23. Aspecto fisionômico do campo úmido existente no ponto CL-1-AID. Na periferia da área ocorre a presença de pinus.

FIGURA 6.3.1.3.2-24. Aspecto fisionômico no ponto CL-1-AID, no primeiro plano o campo seco e arenoso, e ao fundo a presença de banhado com vegetação dominada por ervas paludícolas altas.

O campo úmido propriamente dito apresenta-se denso e bastante diverso, com o estudo fitossociológico tendo revelado a presença de 40 espécies (Tabela 6.3.1.3.2-6), após a análise de 25 parcelas (Figura 6.3.1.3.2–25), o que resultou na plena estabilização da curva de suficiência amostral (Figura 6.3.1.3.2–26). As espécies de maior VI (valor de importância) foram *Rhynchospora tenuis* (Cyperaceae) com 19,03%, *Digitaria* sp. (Poaceae) com 16,2%, *Juncus microcephalus* (Juncaceae) com 6,6% e *Panicum* sp. (Poaceae), com 6,19%. O índice de diversidade de Shannon (H') atingiu o valor de 2,416 nats/ind. e a equabilidade de Pielou (J') atingiu o valor de 0,655.

TABELA 6.3.1.3.2-6. Parâmetros fitossociológicos estimados no campo úmido do ponto de amostragem CL-1-AID nas coordenadas UTM 22J 411496/6465464. Convenções das abreviaturas para os parâmetros fitossociológicos: Ua-unidade amostral; FA-frequência absoluta; FR-frequência relativa; CA-cobertura absoluta; CR-cobertura relativa; VI-valor de importância. NI- espécie não identificada.

N°	Espécies	Ua	FA (%)	FR (%)	CA (%)	CR (%)	VI (%)
1	*Rhynchospora tenuis*	17	68	8,99	725	29,06	19,03
2	*Digitaria* sp.	23	92	12,17	505	20,24	16,2
3	*Juncus microcephalus*	13	52	6,88	157,5	6,31	6,6
4	*Panicum* sp.	9	36	4,76	190	7,62	6,19
5	*Paspalum* sp. 1	9	36	4,76	110	4,41	4,59
6	*Nymphoides indica*	10	40	5,29	85	3,41	4,35
7	*Androtrichum trigynum*	9	36	4,76	85	3,41	4,08
8	*Cyperus haspan*	6	24	3,17	100	4,01	3,59
9	*Centella asiática*	11	44	5,82	27,5	1,1	3,46
10	*Xyris jupicai*	9	36	4,76	35	1,4	3,08
11	*Bacopa monnieri*	5	20	2,65	85	3,41	3,03
12	*Polygala cyparissias*	8	32	4,23	45	1,8	3,02
13	Água	2	8	1,06	100	4,01	2,53
14	*Fimbristylis complanata*	4	16	2,12	47,5	1,9	2,01
15	*Kyllinga vaginata*	6	24	3,17	15	0,6	1,89
16	*Eriocaulon modestum*	5	20	2,65	12,5	0,5	1,57
17	Poaceae NI 1	4	16	2,12	22,5	0,9	1,51
18	*Desmodium incanum*	4	16	2,12	10	0,4	1,26
19	*Cyperus* sp.	3	12	1,59	20	0,8	1,19
20	*Enydra anagallis*	3	12	1,59	7,5	0,3	0,94
21	*Eryngium sanguisorba*	3	12	1,59	7,5	0,3	0,94
22	*Hydrocotyle bonariensis*	3	12	1,59	7,5	0,3	0,94
23	*Lipocarpha humboldtiana*	3	12	1,59	7,5	0,3	0,94
24	Solo	2	8	1,06	17,5	0,7	0,88
25	*Baccharis trimera*	2	8	1,06	5	0,2	0,63
26	*Pinus cf. elliottii*	2	8	1,06	5	0,2	0,63
27	Areia	1	4	0,53	15	0,6	0,57
28	*Luziola peruviana*	1	4	0,53	15	0,6	0,57
29	*Acisanthera* sp.	1	4	0,53	2,5	0,1	0,31
30	*Aeschynomene sensitiva*	1	4	0,53	2,5	0,1	0,31
31	*Baccharis spicata*	1	4	0,53	2,5	0,1	0,31
32	*Bulbostylis capillaris*	1	4	0,53	2,5	0,1	0,31
33	*Cyperus obtusatus*	1	4	0,53	2,5	0,1	0,31
34	*Drosera brevifolia*	1	4	0,53	2,5	0,1	0,31
35	*Eleocharis minimus*	1	4	0,53	2,5	0,1	0,31
36	*Habenaria parviflora*	1	4	0,53	2,5	0,1	0,31
37	*Paspalum* sp. 2	1	4	0,53	2,5	0,1	0,31
38	*Paspalum vaginatum*	1	4	0,53	2,5	0,1	0,31
39	*Sphagnum* sp.	1	4	0,53	2,5	0,1	0,31
40	*Sporobolus indicus*	1	4	0,53	2,5	0,1	0,31
	TOTAIS		756	100	2495	100	100

FIGURA 6.3.1.3.2-25. Metodologia de parcelas aplicada no ponto de amostragem CL-1-AID.

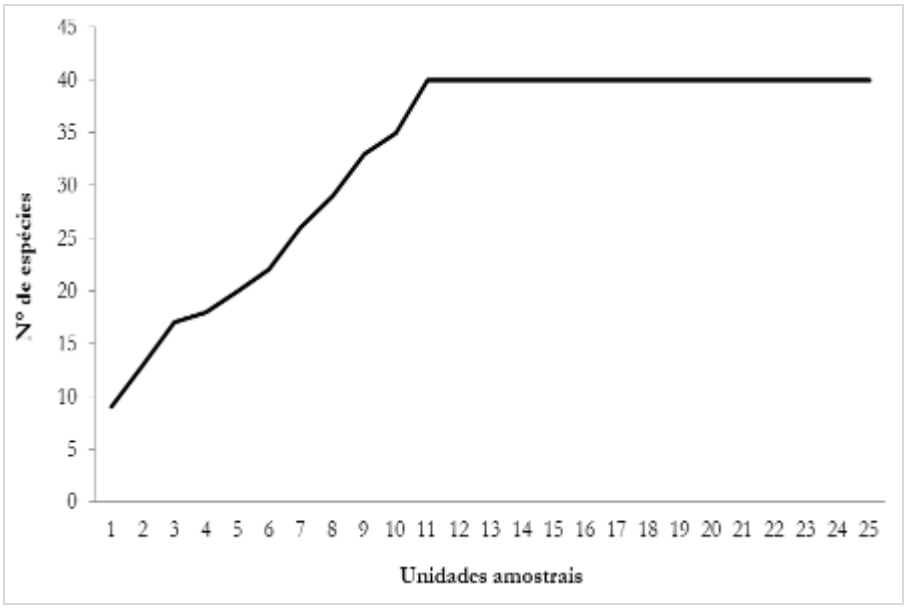


FIGURA 6.3.1.3.2-26. Curva de suficiência amostral para o campo úmido do ponto de amostragem CL-1-AID presente em UTM 22J 411496/6465464.

Campo úmido no ponto de amostragem CL-EXTRA-AID localizado nas coordenadas UTM 22J 417904/6466269

Nesse ponto amostrado, foram identificadas vegetação e flora típicas da fitofisionomia campo úmido, esse ambiente apresenta bom estado de conservação Figura 6.3.1.3.2–27 e Figura 6.3.1.3.2–28. A análise das 25 parcelas identificou 41 espécies (Tabela 6.3.1.3.2–7) e a curva de suficiência

amostral mostrou tendência à estabilização (Figura 6.3.1.3.2–29). O componente de maior destaque quanto ao VI (valor de importância) foi o solo descoberto, com 12,67% e entre as espécies vegetais presentes destacam-se *Paspalum cf. pumilum* (Poaceae) com 8,47%, seguido de *Androtrichum trigynum* (Cyperaceae) com 8,42%, *Stenotaphrum secundatum* (Poaceae) com 6,67%, *Eriocaulon modestum* (Eriocaulaceae) com 5,59% e *Rhynchospora tenuis* (Cyperaceae), com 5,37%. O índice de diversidade de Shannon (H') alcançado foi 2,702 nats/ind. e o índice de equabilidade de Pielou (J') foi de 0,723.

FIGURA 6.3.1.3.2-27. Aspecto geral no ponto de amostragem CL-EXTRA-AID com fitofisionomia de campos úmidos.

FIGURA 6.3.1.3.2-28. O ponto de amostragem apresenta uma vegetação em bom estado de conservação.

TABELA 6.3.1.3.2-7. Parâmetros fitossociológicos estimados no campo úmido do ponto de amostragem CL-EXTRA-AID nas coordenadas UTM 22J 417904/6466269. Convenções das abreviaturas para os parâmetros fitossociológicos: Ua-unidade amostral; FA-frequência absoluta; FR-frequência relativa; CA-cobertura absoluta; CR-cobertura relativa; VI-valor de importância. NI- espécie não identificada.

N°	Espécies	Ua	FA (%)	FR (%)	CA (%)	CR (%)	VI (%)
1	Solo	25	100	9,09	425	16,25	12,67
2	*Paspalum cf. pumilum*	14	56	5,09	310	11,85	8,47
3	*Androtrichum trigynum*	20	80	7,27	250	9,56	8,42
4	*Stenotaphrum secundatum*	13	52	4,73	225	8,6	6,67
5	*Eriocaulon modestum*	16	64	5,82	140	5,35	5,59
6	*Rhynchospora tenuis*	14	56	5,09	147,5	5,64	5,37
7	*Eleocharis densicaespitosa*	12	48	4,36	130	4,97	4,67
8	*Juncus microcephalus*	14	56	5,09	72,5	2,77	3,93
9	*Pycreus polystachyos*	11	44	4	77,5	2,96	3,48
10	*Xyris jupicai*	7	28	2,55	90	3,44	2,99
11	*Kyllinga vaginata*	8	32	2,91	70	2,68	2,79
12	*Drosera brevifolia*	12	48	4,36	30	1,15	2,76
13	*Juncus* sp.	9	36	3,27	47,5	1,82	2,54
14	*Cyperus* sp.5	8	32	2,91	45	1,72	2,31
15	*Utricularia tricolor*	9	36	3,27	22,5	0,86	2,07
16	*Desmodium incanum*	8	32	2,91	20	0,76	1,84
17	*Baccharis crispa*	7	28	2,55	17,5	0,67	1,61
18	*Aeschynomene sensitiva*	6	24	2,18	15	0,57	1,38
19	*Gamochaeta americana*	6	24	2,18	15	0,57	1,38
20	*Pterocaulon* sp.	5	20	1,82	12,5	0,48	1,15
21	*Sisyrinchium* sp.	5	20	1,82	12,5	0,48	1,15
22	*Baccharis radicans*	3	12	1,09	20	0,76	0,93
23	*Diodia* sp.	2	8	0,73	17,5	0,67	0,7
24	*Axonopus* sp.	2	8	0,73	17,5	0,67	0,7
25	*Hydrocotyle bonariensis*	3	12	1,09	7,5	0,29	0,69
26	Rubiaceae NI 1	3	12	1,09	7,5	0,29	0,69
27	*Cyperus* sp. 4	1	4	0,36	15	0,57	0,47
28	*Baccharis spicata*	2	8	0,73	5	0,19	0,46
29	*Briza minor*	2	8	0,73	5	0,19	0,46
30	*Centella asiatica*	2	8	0,73	5	0,19	0,46
31	*Habenaria parviflora*	2	8	0,73	5	0,19	0,46
32	*Acisanthera* sp.	1	4	0,36	2,5	0,1	0,23
33	Asteraceae NI	1	4	0,36	2,5	0,1	0,23
34	*Baccharis trimera*	1	4	0,36	2,5	0,1	0,23
35	*Cyperus* sp.2	1	4	0,36	2,5	0,1	0,23
36	*Cyperus* sp.3	1	4	0,36	2,5	0,1	0,23
37	*Hypochaeris* sp.	1	4	0,36	2,5	0,1	0,23
38	Musgo	1	4	0,36	2,5	0,1	0,23

N°	Espécies	Ua	FA (%)	FR (%)	CA (%)	CR (%)	VI (%)
39	*Plantago australis*	1	4	0,36	2,5	0,1	0,23
40	Poaceae NI 3	1	4	0,36	2,5	0,1	0,23
41	*Xyris* sp.1	1	4	0,36	2,5	0,1	0,23
	Totais		1100	100	2615	100	100

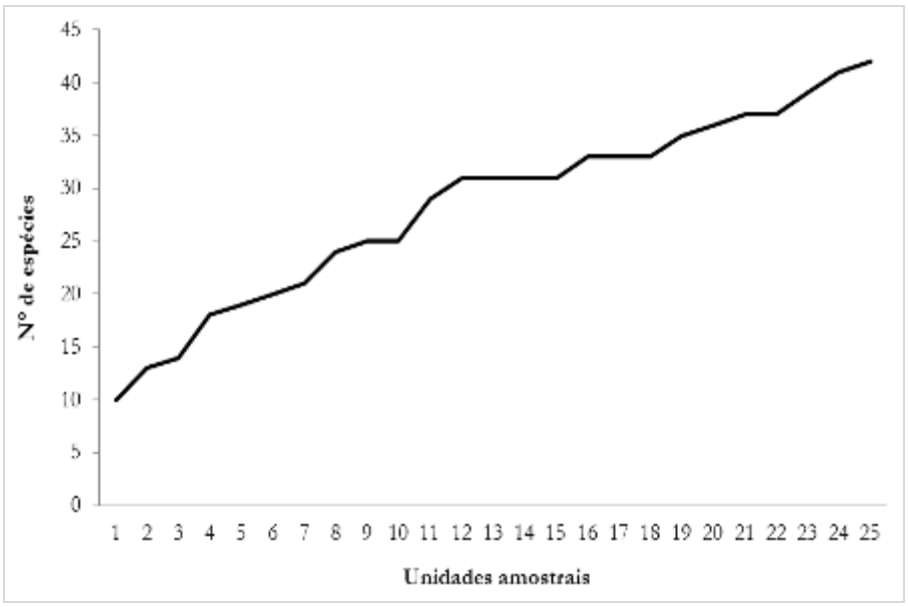


FIGURA 6.3.1.3.2-29. Curva de suficiência amostral para o campo úmido do ponto de amostragem CL-EXTRA-AID presente em UTM 22J 417904/6466269.

Campos Litorâneos Secos

Da mesma forma que o campo úmido, a fitofisionomia aqui denominada de campo litorâneo seco (também citada como campo seco) é representada por áreas com vegetação herbácea mais estável, localizadas mais continentalmente em relação à faixa de dunas móveis. Porções de campo seco e campo úmido coexistem às vezes em pequenos espaços, controladas pela disponibilidade hídrica em consequência da topografia. As espécies colonizadoras de ambas as fisionomias são em parte compartilhadas, embora haja várias exclusivas de uma e outra. A cobertura do solo no campo seco não é tão compacta como no campo úmido, e a diversidade de espécies é mais baixa (Figura 6.3.1.3.2–30). A densidade da cobertura se apresenta em gradiente, atingindo níveis bem baixos no ponto de contato e transição para as comunidades pioneiras. De certa forma, pode-se afirmar que o campo seco e arenoso é um estágio mais avançado do que as comunidades pioneiras na dinâmica sucessional dos ambientes jovens litorâneos, principalmente nas áreas planas.

Atualmente, muitas áreas de campos litorâneos nessa região, tanto úmidos quanto secos, sofrem severa invasão por plântulas de pinus e muitos constituem mesmo potenciais bosques densos de pinus em idade jovem.

Durante as expedições de campo foram identificadas algumas áreas em que ocorre essa invasão de pinus de modo muito severo e irreversível sem drásticas intervenções. As áreas próximas ao ponto CL-1-AID estão rodeadas por cultivos de pinus, e a fitofisionomia foi totalmente alterada por

essa espécie exótica (Figura 6.3.1.3.2–31 e Figura 6.3.1.3.2–32). Contudo, no ponto CL-1-AID propriamente dito, ainda ocorre vegetação natural relativamente conservada (Figura 6.3.1.3.2–33), porém também rodeada pelo plantio de pinus, o que poderá modificar fortemente a situação da vegetação local.

FIGURA 6.3.1.3.2-30. Aspecto fisionômico geral de campos litorâneos secos existentes nas áreas do empreendimento.

FIGURA 6.3.1.3.2-31. Vista geral do campo atualmente existente no entorno do ponto CL-1-AID, com grande infestação de pinus.

FIGURA 6.3.1.3.2-32. Nesse ponto existem áreas que foram totalmente modificadas pela presença dessa espécie exótica.

FIGURA 6.3.1.3.2-33. Vista da porção mais periférica do ponto CL-1-AID nas coordenadas UTM 22J 412424/6464696, onde a vegetação natural possui melhor conservação no momento, apesar da proximidade dos cultivos de pinus.

Também foi estudada a porção de campo arenoso presente no ponto CL-2-AID, que embora indicado como campo litorâneo no plano de trabalho, possuí fitofisionomia predominante que

poderia ser mais propriamente considerada como vegetação pioneira inicial sobre dunas de pouca elevação (Figura 6.3.1.3.2–34 e Figura 6.3.1.3.2–35), embora seja bastante subjetivo o ponto de separação das duas fisionomias quando em contato, conforme discutido acima. Trata-se atualmente de uma estreita faixa de areia entre duas áreas com cultivo de pinus e apresentando infestação marcante de pinus em fase inicial (plântulas), contexto que torna esse ambiente mal conservado.

FIGURA 6.3.1.3.2-34. Vista geral da vegetação de campos litorâneos secos no ponto de amostragem CL-2-AID na área do empreendimento.

FIGURA 6.3.1.3.2-35. Foi verificada baixa densidade da vegetação e a presença já notável de plântulas de pinus.

- **Inventário florístico**

Na fitofisionomia de campos litorâneos arenosos foram identificadas 62 espécies na AID, pertencentes a 54 gêneros e distribuídas em 32 famílias botânicas (Tabela 6.3.1.3.2-8). As famílias com maior participação na riqueza de espécies foram Asteraceae com nove espécies, seguida por Poaceae e Cyperaceae com oito espécies cada respectivamente, e Fabaceae com quatro espécies (Figura 6.3.1.3.2–36). Em relação ao hábito, houve clara predominância das ervas terrícolas, como seria de esperar para a fitofisionomia e ressalva-se que a inclusão aqui de algumas espécies de hábito aquático ou paludícola se deve ao fato de ocorrerem canais de drenagens e pequenas depressões úmidas na área geral de alguns pontos dos pontos amostrados. Nos anexos (Anexos 6.3.1-2 e 6.3.1-3) são apresentadas as ocorrências das espécies em cada ponto estudado.

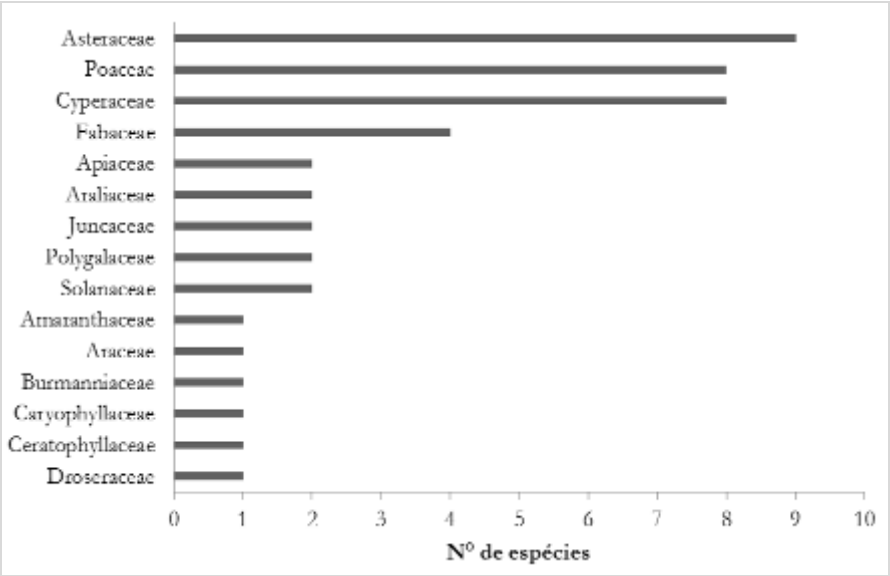


FIGURA 6.3.1.3.2-36. Principais famílias com maior riqueza encontradas na fitofisionomia campos arenosos na AID do empreendimento.

Tabela 6.3.1.3.2-8. Lista florística da fitofisionomia campos arenosos. Convenções das abreviaturas para o hábito: AR- Árvore; AB- Arbusto; AT- Arvoreta; AL- Arbusto lianescente; LI- espécies de hábito trepador, incluindo tanto as lenhosas como as herbáceas; ET- Erva terrícola autotrófica; EP- Erva epífita; EA- Erva aquática/paludícola; PA- Parasita; BA- Planta de hábito bambusóideo; SA- Erva terrícola saprófita; IN- Erva terrícola insetívora; BR-Briófita. Convenções das abreviaturas para a abundância: C-Comum; O- Ocasional; R-Rara. NI-espécie não identificada. * Espécie exótica.

Nome científico	Família	Hábito	Abundância
Acanthospermum australe	Asteraceae	ET	C
Aeschynomene sensitiva	Fabaceae	ET	C
Agalinis communis	Orobanchaceae	ET	O
Andropogon arenarius	Poaceae	ET	C
Androtrichum trigynum	Cyperaceae	ET	C
Axonopus sp.	Poaceae	ET	C
Baccharis gnaphalioides	Asteraceae	ET	C
Baccharis trimera	Asteraceae	ET	C
Bacopa monnieri	Plantaginaceae	ET	C
Burmannia australis	Burmanniaceae	AS	R
Centella asiatica	Apiaceae	ET	C
Cerastium sp.	Caryophyllaceae	ET	C
Ceratophyllum demersum	Ceratophyllaceae	EA	O
Chenopodium ambrosioides	Amaranthaceae	ET	O
Conyza floribunda	Asteraceae	ET	O
Cuphea sp.	Lythraceae	ET	C
Cyperus giganteus	Cyperaceae	EA	O
Cyperus obtusatus	Cyperaceae	EA	C
Cyperus sp.	Cyperaceae	ET	C
Desmodium incanum	Fabaceae	ET	C
Drosera brevifolia	Droseraceae	IN	O
Eleocharis densicaespitosa	Cyperaceae	ET	C
Enydra anagallis	Asteraceae	ET	C
Eragrostis cataclasta	Poaceae	ET	C
Eriocaulon modestum	Eriocaulaceae	ET	C
Eryngium sp.	Apiaceae	ET	O
Fimbristylis complanata	Cyperaceae	ET	O
Gamochaeta americana	Asteraceae	ET	C
Habenaria parviflora	Orchidaceae	ET	O
Hydrocotyle bonariensis	Araliaceae	ET	C
Hydrocotyle ranunculoides	Araliaceae	EA	O
Imperata brasiliensis	Poaceae	ET	C
Juncus acutus	Juncaceae	ET	C
Juncus microcephalus	Juncaceae	ET	C
Kyllinga vaginata	Cyperaceae	ET	C
Luziola peruviana	Poaceae	EA	C
Myriophyllum aquaticum	Haloragaceae	EA	O
Myrsine lorentziana	Primulaceae	AR	C
Nicotiana cf. *bonariensis*	Solanaceae	ET	R
Nymphoides indica	Menyanthaceae	EA	C
Paspalum cf. *conjugatum*	Poaceae	ET	C
Paspalum vaginatum	Poaceae	ET	C
Pinus cf. elliottii *	Pinaceae	AR	C
Pistia stratiotes	Araceae	EA	O
Polygala brasiliensis	Polygalaceae	ET	C
Polygala cyparissias	Polygalaceae	ET	C
Psidium cattleianum	Myrtaceae	AT	O
Pterocaulon angustifolium	Asteraceae	ET	C
Pterocaulon lorentzii	Asteraceae	ET	C
Ricciocarpos natans	Ricciaceae	EA	R
Sapium glandulosum	Euphorbiaceae	AR	C

Nome científico	Família	Hábito	Abundância
Schizachyrium microstachyum	Poaceae	ET	O
Scleria distans	Cyperaceae	ET	C
Senecio pinnatus	Asteraceae	ET	O
Sesbania punicea	Fabaceae	AB	C
Sida rhombifolia	Malvaceae	AB	O
Solanum sisymbriifolium	Solanaceae	ET	O
Sysirinchium sp.	Iridaceae	ET	C
Urticaceae NI 1	Urticaceae	ET	O
Utricularia tricolor	Lentibulariaceae	IN	O
Vigna luteola	Fabaceae	ET	C
Xyris jupicai	Xyridaceae	ET	C

- **Fitossociologia**

Foi executado um levantamento fitossociológico na fitofisionomia de campos arenosos. O ponto escolhido foi o CL-1-AID, por se tratar da área que apresentou a vegetação com melhor estado de conservação dentre os locais abordados e que melhor caracteriza essa fitofisionomia.

Campo litorâneo seco no ponto de amostragem CL-1-AID localizado nas coordenadas UTM 22J 411310/6465475

Seguindo a mesma metodologia utilizada para o campo úmido, foi executado o levantamento fitossociológico no campo litorâneo arenoso presente em CL-1-AID (Figura 6.3.1.3.2–33), que teve o transecto finalizado nas coordenadas já referidas e a orientação também com azimuth 210° (Figura 6.3.1.3.2–37). A suficiência amostral também foi alcançada, com 25 parcelas analisadas, demonstrada na curva do coletor (Figura 6.3.1.3.2–38).

FIGURA 6.3.1.3.2-37. Metodologia de parcelas aplicada na fitofisionomia campo arenoso no ponto de amostragem CL-1-AID do empreendimento.

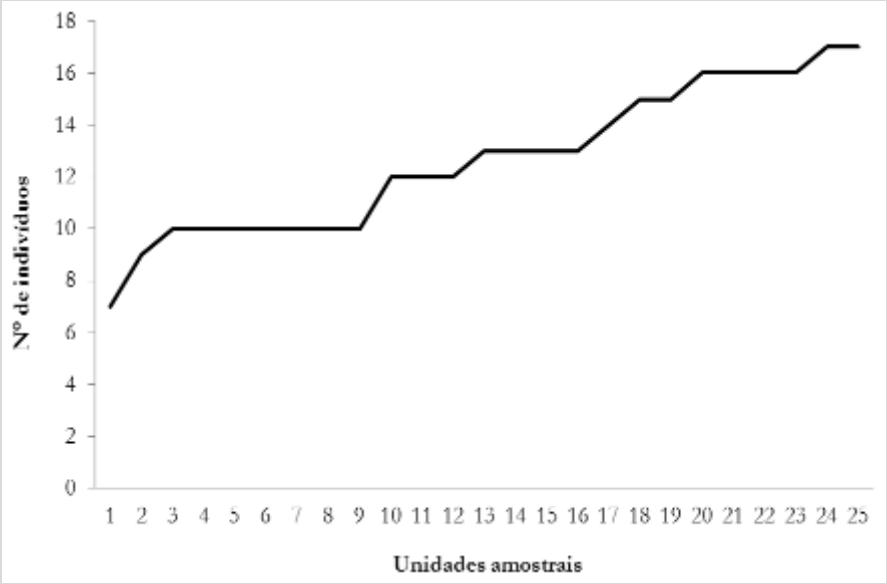


FIGURA 6.3.1.3.2-38. Curva de suficiência amostral para o campo seco do ponto de amostragem CL-1-AID presente em UTM 22J 411310/6465475.

Registrou-se apenas 17 espécies (Tabela 6.3.1.3.2-9), sendo que as espécies de maior VI (valor de importância) foram (após o componente areia, com 45,03%): *Axonopus* sp. (Poaceae) com 14,31%, *Andropogon arenarius* (Poaceae) com 9,84%, *Androtrichum trigynum* (Cyperaceae) com 4,9% e *Baccharis gnaphalioide*s (Asteraceae) com 4,32%, todas as espécies muito frequentes e abundantes nessa fitofisionomia. O índice de diversidade de Shannon (H') atingiu o valor de 1,012 nats/ind. e a equabilidade de Pielou (J') o valor de 0,357.

TABELA 6.3.1.3.2-9. Parâmetros fitossociológicos estimados no campo seco do ponto de amostragem CL-1-AID nas coordenadas UTM 22J 411310/6465475. Convenções das abreviaturas para os parâmetros fitossociológicos: Ua-unidade amostral; FA-frequência absoluta; FR-frequência relativa; CA-cobertura absoluta; CR-cobertura relativa; VI-valor de importância. NI- espécie não identificada.

Nº	Espécies	Ua	FA (%)	FR (%)	CA (%)	CR (%)	VI (%)
1	Areia	25	100	19,08	1.755,00	70,98	45,03
2	*Axonopus* sp.	20	80	15,27	330	13,35	14,31
3	*Andropogon arenarius*	21	84	16,03	90	3,64	9,84
4	*Androtrichum trigynum*	9	36	6,87	72,5	2,93	4,9
5	*Baccharis gnaphaliodes*	10	40	7,63	25	1,01	4,32
6	*Desmodium incanum*	6	24	4,58	75	3,03	3,81
7	*Juncus microcephalus*	8	32	6,11	20	0,81	3,46
8	*Paspalum vaginatum*	7	28	5,34	17,5	0,71	3,03
9	*Gamochaeta americana*	6	24	4,58	15	0,61	2,59
10	*Xyris jupicai*	4	16	3,05	35	1,42	2,23
11	*Aeschynomene sensitiva*	4	16	3,05	10	0,4	1,73
12	Urticaceae NI 1	3	12	2,29	7,5	0,3	1,3

N°	Espécies	Ua	FA (%)	FR (%)	CA (%)	CR (%)	VI (%)
13	*Pterocaulon angustifolium*	3	12	2,29	7,5	0,3	1,3
14	*Polygala cyparissias*	2	8	1,53	5	0,2	0,86
15	*Cyperus obtusatus*	1	4	0,76	2,5	0,1	0,43
16	*Eragrostis cataclasta*	1	4	0,76	2,5	0,1	0,43
17	*Sysirinchium sp.*	1	4	0,76	2,5	0,1	0,43
	TOTAIS		**524**	**100**	**2472,50**	**100**	**100**

C. Comunidades pioneiras sobre dunas costeiras

As grandes manchas expostas são uma característica marcante das áreas mais próximas da primeira linha de dunas e o número restrito de espécies encontradas é também notável e está relacionado diretamente às condições extremas sob as quais se desenvolve esse tipo de fitofisionomia, dentre as quais citamos a salinidade, a baixa retenção hídrica do solo, atividade eólica intensa e alta radiação solar.

Como já comentado, há um gradiente no adensamento da cobertura vegetal, a partir da linha de praia, abrangendo desde a ausência total de vegetação ou uma cobertura esparsa com predomínio de areia exposta nas dunas frontais. Em seguida, aumentando gradativamente na segunda linha de dunas, nas áreas mais protegidas da movimentação de areia e do vento e nas baixadas entre dunas, onde o acúmulo de água é maior, atingindo uma cobertura herbácea mais contínua, frequentemente configurando um gradiente para campos úmidos ou campos arenosos e secos, de acordo com a topografia. Sendo assim, é natural a percepção de que o limite entre esses microambientes é bastante subjetivo e os inventários florísticos não demonstram as diferenças entre pontos específicos.

Os pontos citados no plano de trabalho que envolve a fitofisionomia das comunidades pioneiras herbáceas de restinga foram estabelecidos com base em critérios geomorfológicos ligados ao seu estado evolutivo na paisagem: Dunas frontais, dunas vivas e dunas obliteradas. Quanto à vegetação que recobre esses tipos de dunas não necessariamente há distinções típicas que possam ser evocadas como padrão e sim gradientes que podem variar muito de acordo com as condições locais. Variações fisionômicas que podem ser notadas têm em geral muito mais a ver com a densidade de cobertura vegetal do que propriamente com a riqueza.

De modo geral, os pontos de amostragem classificados aqui como pertencentes a fitofisionomia Comunidades Pioneiras apresentam cobertura vegetal pouco densa, herbácea (poucas exceções, algumas delas de plantas exóticas introduzidas) e típica de ambientes secos e submetidas a grande luminosidade e vento, como as dunas. Algumas espécies aquáticas ou paludícolas aqui listadas se devem ao fato que ocasionalmente ocorrem pequenas porções úmidas ou mesmo alguma linha de drenagem e seria inadequado abordar essas exceções ao ambiente geral como uma fisionomia à parte.

Seguindo o proposto no plano de trabalho, foram amostradas três diferentes tipos de dunas (frontais, vivas e obliteradas).

- **Dunas frontais**

São as dunas situadas junto à praia, logo após a zona de maré e na maior parte de sua superfície não possui nenhuma cobertura vegetal. No ponto de amostragem DF-AID, localizado nas coordenadas UTM 22J 418186/6465651, o substrato é formado por dunas ainda com areias móveis e, portanto, com cobertura vegetal bastante rala (Figura 6.3.1.3.2–39), sendo que as condições restritivas permitem a ocorrência de apenas duas espécies: *Panicum racemosum* (capim-das-dunas) e *Blutaparon portulacoides*.

FIGURA 6.3.1.3.2-39. Aspecto geral da comunidade pioneira avaliada nas dunas frontais, ponto DF-AID (UTM 22J 418186/6465651). Note-se a escassa cobertura vegetal, composta basicamente pela gramínea Panicum racemosum (capim-das-dunas).

Esse mesmo ponto, em direção continental, entra em contato com as dunas pouco mais estabilizadas com predominância de *Androtrichon trigynum* (algodoeiro-da-praia), ponto onde terminam as dunas frontais, com predominância de areia descoberta, dando lugar às dunas chamadas aqui de obliteradas. A partir desse ponto para oeste, em toda uma faixa contínua norte-sul, há um campo litorâneo com relevo suave ondulado e que faz ora aparecer campo seco, ora campo úmido.

- **Dunas vivas**

As dunas vivas são caracterizadas por uma cobertura vegetal pioneira inicial, ainda com predomínio de areia exposta, sobre dunas de pouca elevação (Figura 6.3.1.3.2–40), com areia seca e solta, constantemente movimentada pelo vento. É mais diversa, do que as dunas frontais, atingindo localmente mais de 20 espécies, sendo que as espécies com maior predominância são *Androtrichum trigynus* (algodoeiro-da-praia), *Hydrocotyle bonariensis* (erva-capitão) e *Paspalum vaginatum* (capim-arame-da-praia).

FIGURA 6.3.1.3.2-40. Aspecto geral da vegetação das dunas vivas do ponto DF-AID (UTM 22J 417388/6467668). Note-se a baixa densidade da vegetação.

- **Dunas obliteradas**

As dunas obliteradas são supostamente mais estabilizadas e com cobertura vegetal mais densa, pois em geral são mais continentais e formadas há mais tempo, entrando em contato já com fisionomias mais estáveis, como os campos litorâneos, com os quais podem formar algum mosaico (Figura 6.3.1.3.2–41). Em termos de vegetação, também é a mesma formação inicial sobre dunas, como em outros pontos dessa fitofisionomia, somente mais continental e com maior superfície de áreas úmidas (baixadas entre dunas) e consequentemente mais da vegetação associada a essa característica ambiental. Esse ambiente também possui riqueza em torno de 20 espécies, porém possui menor percentual de areia exposta.

FIGURA 6.3.1.3.2-41. Aspecto geral da vegetação das dunas obliteradas do ponto DO-AID (UTM 22J 422584/6469917). Note-se a vegetação mais densa com menos areia exposta.

- **Inventário florístico**

Apresentamos a seguir uma lista florística única (Tabela 6.3.1.3.2-10), ressaltando que as formações incluídas variam desde sucessões bem iniciais com apenas duas espécies e uma baixa cobertura do solo até formações mais consolidadas com mais de 20 espécies e uma cobertura mais densa do solo. Todos os pontos do plano de trabalho foram abordados nos inventários florísticos. A distribuição das espécies das comunidades pioneiras nos diferentes tipos de dunas citadas encontra-se explicita em tabela nos anexos (Anexos 6.3.1-2 e 6.3.1-3).

Foram encontradas apenas 80 espécies (incluindo três exóticas), pertencentes a 59 gêneros distribuídos em 30 famílias botânicas. Número baixo se considerarmos a amplidão da área amostrada, mas esperado para esse tipo de vegetação na região. As principais famílias, em termos de riqueza de espécies e também de abundância de indivíduos são Asteraceae, com 20 espécies (onde *Baccharis* spp. se destacam), Cyperaceae, com 11 spp., com destaque para *Cyperus* spp. e *Eleocharis* spp. e Poaceae, com 9 espécies (onde *Panicum* spp. e *Andropogon* spp. se destacam) (Figura 6.3.1.3.2–42).

Quanto aos hábitos, como esperado, houve absoluta predominância das ervas terrícolas, com 68 espécies (86%). A maioria das espécies (63 spp., correspondente a 79%) se apresentou de ocorrência comum, enquanto que 14 spp. (17,7%) foram consideradas ocasionais e somente duas espécies foram consideradas localmente raras, são elas *Scoparia ericacea* (tupiçaba) e *Schultesia australis* (cravina-do-campo).

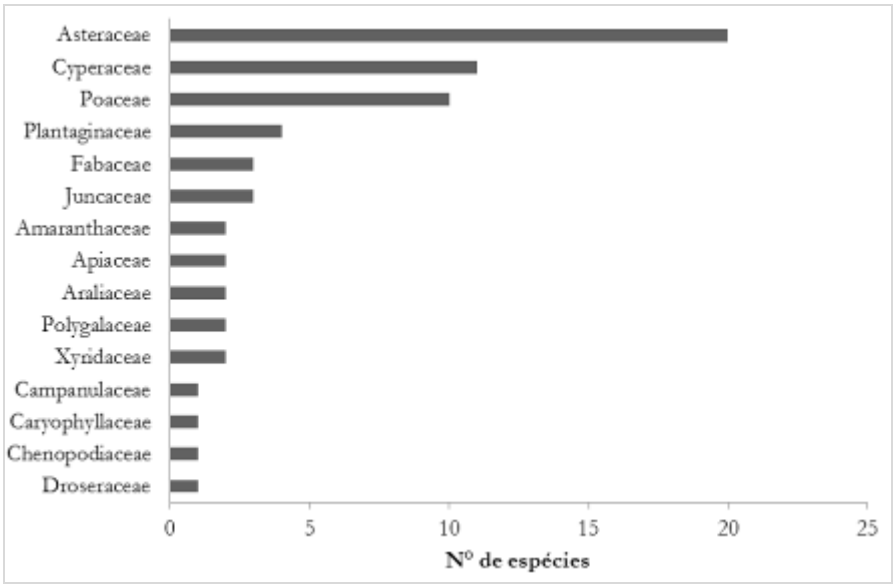


FIGURA 6.3.1.3.2-42. Principais famílias com maior riqueza encontradas na fitofisionomia comunidades pioneiras na AID do empreendimento.

Tabela 6.3.1.3.2-10. Lista florística da fitofisionomia comunidades pioneiras. Convenções das abreviaturas para o hábito: AR- Árvore; AB- Arbusto; AT- Arvoreta; AL- Arbusto lianescente; LI- espécies de hábito trepador, incluindo tanto as lenhosas como as herbáceas; ET- Erva terrícola autotrófica; EP- Erva epífita; EA- Erva aquática/paludícola; PA- Parasita; BA- Planta de hábito bambusóideo; SA- Erva terrícola saprófita; IN- Erva terrícola insetívora; BR-Briófita. Convenções das abreviaturas para a abundância: C-Comum; O- Ocasional; R-Rara. NI-espécie não identificada. * Espécie exótica.

Nome científico	Família	Hábito	Abundância
Acacia longifolia *	Fabaceae	AB	C
Achyrocline satureioides	Asteraceae	ET	C
Achyrocline sp.	Asteraceae	ET	C
Acisanthera sp.	Melastomataceae	ET	O
Acmella decumbens	Asteraceae	ET	O
Aeschynomene sensitiva	Fabaceae	ET	C
Alternanthera philoxeroides	Amaranthaceae	EA	O
Andropogon arenarius	Poaceae	ET	C
Androtrichum trigynum	Cyperaceae	ET	C
Asteraceae NI 1	Asteraceae	ET	C
Asteraceae NI 2	Asteraceae	ET	C
Baccharis crispa	Asteraceae	ET	C
Baccharis gnaphalioides	Asteraceae	ET	C
Baccharis spicata	Asteraceae	ET	C
Baccharis trimera	Asteraceae	ET	C
Bacopa monnieri	Plantaginaceae	ET	C
Blutaparon portulacoides	Amaranthaceae	ET	C
Bulbostylis capillaris	Cyperaceae	ET	O
Calibrachoa heterophylla	Solanaceae	ET	C
Cardionema ramosissimum	Caryophyllaceae	ET	C
Cenchrus sp	Poaceae	ET	C

Nome científico	Família	Hábito	Abundância
Centella asiatica	Apiaceae	ET	C
Chenopodium ambrosioides	Chenopodiaceae	ET	C
Conyza bonariensis	Asteraceae	ET	C
Conyza floribunda	Asteraceae	ET	C
Conyza pampeana	Asteraceae	ET	C
Cyperus haspan	Cyperaceae	ET	C
Cyperus obtusatus	Cyperaceae	ET	C
Cyperus polystachyus	Cyperaceae	ET	C
Cyperus sp. 1	Cyperaceae	ET	C
Cyperus sp. 2	Cyperaceae	ET	C
Desmodium incanum	Fabaceae	ET	C
Drosera brevifolia	Droseraceae	ET	C
Eleocharis sp.1	Cyperaceae	ET	C
Eleocharis sp.2	Cyperaceae	ET	C
Eragrostis trichocolea	Poaceae	ET	C
Eriocaulon modestum	Eriocaulaceae	ET	C
Eryngium pandanifolium	Apiaceae	ET/EA	C
Gamochaeta americana	Asteraceae	ET	C
Habenaria parviflora	Orchidaceae	ET	O
Hydrocotyle bonariensis	Araliaceae	ET/EA	C
Hydrocotyle ranunculoides	Araliaceae	EA	O
Imperata brasiliensis	Poaceae	ET	C
Juncus acutus	Juncaceae	ET	C
Juncus microcephalus	Juncaceae	ET	C
Juncus sp.	Juncaceae	ET	C
Kyllinga vaginata	Cyperaceae	ET	C
Limnobium laevigatum	Hydrocharitaceae	EA	O
Lobelia hederacea	Campanulaceae	ET	C
Lycopodiella alopecuroides	Lycopodiaceae	ET	C
Mecardonia cf. hernarioides	Plantaginaceae	ET	O
Nymphoides indica	Nympheaceae	EA	C
Oenothera sp.	Oenotheraceae	AB	O
Oldenlandia sp.	Rubiaceae	ET	C
Panicum racemosum	Poaceae	ET	C
Panicum sp.	Poaceae	ET	C
Paspalum vaginatum	Poaceae	ET	C
Plantago tomentosa	Plantaginaceae	ET	O
Pinus cf. *elliottii* *	Pinaceae	AR	C
Pluchea sagittalis	Asteraceae	ET	C
Poaceae NI 1	Poaceae	ET	O
Poaceae NI 2	Poaceae	ET	C
Poaceae NI 3	Poaceae	ET	C
Polygala cyparissias	Polygalaceae	ET	O

Nome científico	Família	Hábito	Abundância
Polygala hygrophila	Polygalaceae	ET	C
Pterocaulon angustifolium	Asteraceae	ET	C
Pterocaulon lorentzii	Asteraceae	ET	C
Pterocaulon sp.	Asteraceae	ET	C
Salvinia auriculata.	Salviniaceae	EA	C
Schoenoplectus americanus	Cyperaceae	ET	O
Schultesia australis	Gentianaceae	ET	R
Scoparia ericacea	Plantaginaceae	AB	R
Senecio crassiflorus	Asteraceae	ET	C
Senecio sp.	Asteraceae	ET	C
Sisyrinchium sp.	Iridaceae	ET	C
Sonchus sp.	Asteraceae	ET	C
Tamarix gálica *	Tamaricaceae	AT	O
Utricularia tricolor	Lentibulariaceae	IN	C
Xyris jupicai	Xyridaceae	ET	C
Xyris sp.	Xyridaceae	ET	C

- **Fitossociologia**

Na área de influência direta (AID) foi executado apenas um estudo fitossociológico, nas dunas frontais, apresentado a seguir. Para as dunas vivas e dunas obliteradas a abordagem quantitativa foi executada na área diretamente afetada (ADA). Vale lembrar que nos diferentes tipos de dunas, AID e ADA são contíguas e consequentemente a fisionomia é homogênea, sendo executado o levantamento fitossociológico na porção com ambiente melhor conservado e típico.

Comunidade pioneira inicial sobre dunas frontais no ponto de amostragem DF-AID localizado nas coordenadas UTM 22J 417982/6465972

Trata-se de uma vegetação pouquíssima diversificada e com baixo valor de cobertura, típica dos primeiros estágios de colonização em dunas litorâneas no sul do Brasil, no presente caso sobre dunas frontais (Figura 6.3.1.3.2–43 e Figura 6.3.1.3.2–44). Corroborando essas informações, nesse estudo fitossociológico foram incluídas apenas duas espécies, listadas na Tabela 6.3.1.3.2-11. A cobertura relativa de *Panicum racemosum* (capim-das-dunas) foi de apenas 2,17%, enquanto que *Blutaparon portulacoides*, que se mostrou com uma frequência bem menor, aparece com apenas 0,31 e o restante (97,52%) foi ocupado pelo componente areia. A suficiência amostral está demonstrada pela Figura 6.3.1.3.2–45. O índice de diversidade de Shannon (H') alcançado foi 0,121 nats/ind. e o índice de equabilidade de Pielou (J') foi de 0,110.

FIGURA 6.3.1.3.2-43. Aspecto geral do ponto de amostragem DF-AID na área do empreendimento.

FIGURA 6.3.1.3.2-44. Aplicação da metodologia fitossociológica no ponto DF-AID.

TABELA 6.3.1.3.2-11. Parâmetros fitossociológicos estimados nas dunas frontais do ponto de amostragem DF-AID nas coordenadas UTM 22J 417982/6465972. Convenções das abreviaturas para os parâmetros fitossociológicos: Ua-unidade amostral; FA-frequência absoluta; FR-frequência relativa; CA-cobertura absoluta; CR-cobertura relativa; VI-valor de importância. NI- espécie não identificada.

N°	Espécies	Ua	FA (%)	FR (%)	CA (%)	CR (%)	VI (%)
1	Areia	25	100	51,02	2.362,50	97,52	74,27
2	*Panicum racemosum*	21	84	42,86	52,5	2,17	22,51
3	*Blutaparon portulacoides*	3	12	6,12	7,5	0,31	3,22
	Totais		**196**	**100**	**2422,5**	**100**	**100**

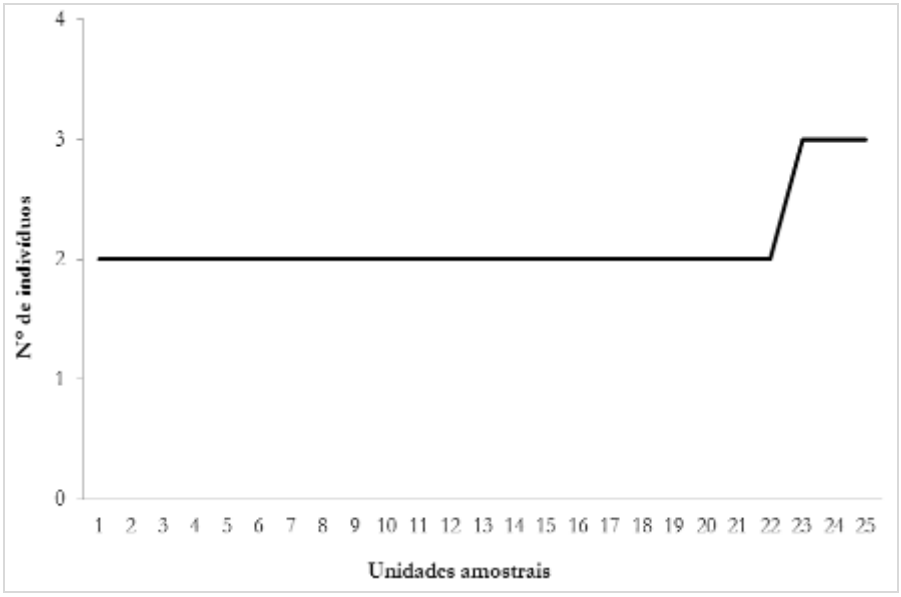


FIGURA 6.3.1.3.2-45. Curva de suficiência amostral para comunidades pioneiras de dunas frontais do ponto de amostragem DF-AID presentes em UTM 22J 417982/6465972.

Banhados e entornos de lagoas permanentes

Nesse item, por questões práticas, foram agrupados os ambientes aquáticos e úmidos que circundam as lagoas e os banhados presentes nas áreas contempladas no plano de trabalho.

Atividades como a pecuária, a pesca e o cultivo de pinus na vizinhança fazem com que as comunidades vegetais nessas áreas apresentem muitas vezes um grau acentuado de alteração. Em pequena escala, as comunidades vegetais nessa fitofisionomia se modificam de acordo com o grau de saturação hídrica, a partir da água, dominado por macrófitas, para o campo úmido que circunda a lagoa.

Dentro do corpo d'água podem ser avistadas diversas macrófitas aquáticas, muitas vezes formando denso agrupamento monoespecífico, como *Eichhornia crassipes* (aguapé), *Pistia stratiotes* (alface-d'água), *Salvinia auriculata* (murere), *Potamogeton natans* e muitas outras.

Nas orlas de lagoas, ainda com lâmina d'água, é frequente o aparecimento de vegetação paludícola alta, dominada localmente por poucas espécies, tais como *Typha dominguensis* (taboa), *Cyperus giganteus* , *Scirpus californicus* e formando importantes hábitats para a fauna local. Junto a esse conjunto, eventualmente podem ocorrer espécies arbustivas conhecidas por sarandis, nos locais

vistoriados principalmente com *Cephalanthus glabratus* (sarandi), que ao se adensarem formam uma fitofisionomia conhecida regionalmente como sarandizal.

Também espécies arbóreas adaptadas ao acúmulo de água são comuns ali, como *Salix humboldtiana* (salgueiro), *Erythrina crista-galli* (corticeira-do-banhado), e *Sapium glandulosum* (leiteiro).

Foram executados inventários florísticos em todos os pontos do plano de trabalho, além de um ponto extra, denominado BN-EXTRA-AID, devido ao bom estado de conservação apresentado na área.

A seguir são apresentadas algumas imagens dessas fitofisionomias identificadas nos pontos de amostragem.

FIGURA 6.3.1.3.2-46. Aspecto geral do ponto de amostragem BN-A-AID, na área do empreendimento. Área com grande incidência de *Scirpus californicus* e *Tipha dominguensis* (taboa).

FIGURA 6.3.1.3.2-47. Aspecto geral do ponto de amostragem BN-B-AID.

FIGURA 6.3.1.3.2-48. Aspecto geral do ponto de amostragem BN-C-AID, com grande dominância de macrófitas aquáticas como *Eichhornia crassipes* (aguapé), *Pistia stratiotes* (alface d'água), *Salvinia auriculata* (murere) entre outras.

FIGURA 6.3.1.3.2-49. Aspecto geral do ponto de amostragem BN-EXTRA-AID, com vegetação paludícola alta e ao fundo mata de restinga.

FIGURA 6.3.1.3.2-50. Aspecto geral do ponto de amostragem LP-A-AID, evidenciando a dominância de *Cyperus giganteus*.

FIGURA 6.3.1.3.2-51. Aspecto geral do ponto de amostragem LP-B-AID, mostrando em primeiro plano um campo relativamente seco com invasão por pinus e no segundo plano, a dominância de *Cyperus giganteus*.

FIGURA 6.3.1.3.2-52. Aspecto geral do ponto de amostragem LP-C-AID, área apresenta vegetação em bom estado de conservação.

Foram executados apenas inventários florísticos nesse ambiente, pois a aplicação da metodologia dos levantamentos fitossociológicos (como por exemplo, para estabilizar a curva do coletor) abrangeria outras fitofisionomias, alterando e não apresentando um resultado condizente com a respectiva fitofisionomia.

- **Inventário florístico**

O levantamento florístico resultou na identificação de 131 espécies de plantas vasculares, pertencentes a 102 gêneros e distribuídas em 54 famílias botânicas (Tabela 6.3.1.3.2–12). As famílias das quais se destacam pela maior contribuição na riqueza foram Asteraceae com 20 espécies, seguida por Cyperaceae com 10 espécies, Poaceae com nove espécies e Fabaceae com oito espécies (Figura 6.3.1.3.2–53).

Os resultados desse inventário mostram a clara predominância de elementos herbáceos, esperado para esse tipo de ambiente, onde 66 espécies são ervas terrícolas (incluindo partes úmidas do campo), seguidas por 23 espécies de ervas aquáticas.

Os elementos lenhosos, esparsos e pouco diversos nesses ambientes foram representados por apenas 13 espécies de árvores, seis de arvoretas e 14 arbustos, totalizando 25,38 % do total da riqueza encontrada.

O inventário florístico abrangeu todos os pontos de amostragem de lagoas permanentes e banhados do plano de trabalho. Nos anexos (Anexos 6.3.1-2 e 6.3.1-3) são apresentados os registros das espécies em cada ponto de amostragem.

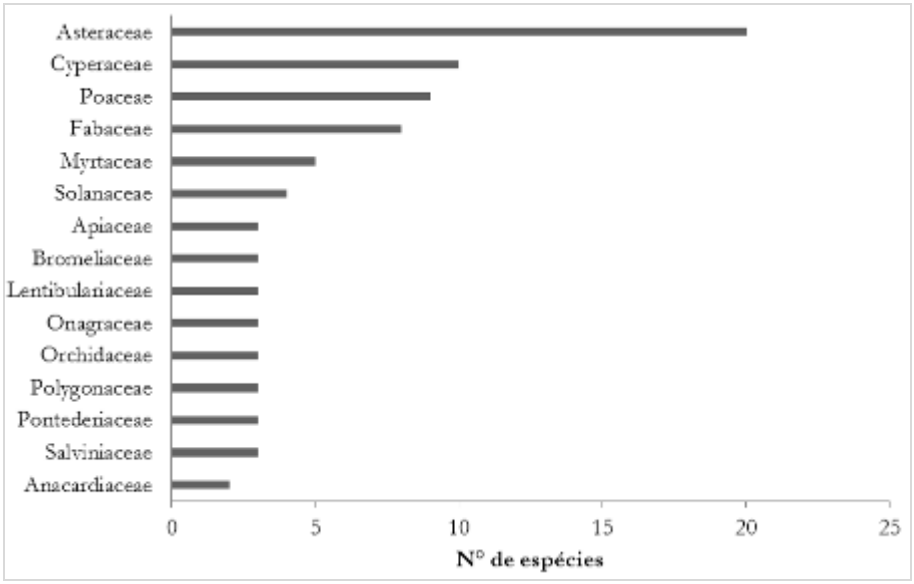


FIGURA 6.3.1.3.2-53.. Principais famílias com maior riqueza encontradas na fitofisionomia de banhados e entornos de lagoas permanentes na AID do empreendimento.

TABELA 6.3.1.3.2-12. Lista florística da fitofisionomia banhados e entornos de lagoas permanentes. Convenções das abreviaturas para o hábito: AR- Árvore; AB- Arbusto; AT- Arvoreta; AL- Arbusto lianescente; LI- espécies de hábito trepador, incluindo tanto as lenhosas como as herbáceas; ET- Erva terrícola autotrófica; EP- Erva epífita; EA- Erva aquática/paludícola; PA- Parasita; BA- Planta de hábito bambusóideo; SA- Erva terrícola saprófita; IN- Erva terrícola insetívora; BR-Briófita. Convenções das abreviaturas para a abundância: C-Comum; O- Ocasional; R- Rara. NI-espécie não identificada. * Espécie exótica.

Nome científico	Família	Hábito	Abundância
Acacia longifólia *	Fabaceae	AB	C
Achyrocline satureioides	Asteraceae	ET	C

Nome científico	Família	Hábito	Abundância
Achyrocline sp.	Asteraceae	ET	C
Acicarpha tribuloides	Calyceraceae	ET	O
Acisanthera sp.	Melastomataceae	ET	O
Acrostichum sp.	Pteridaceae	ET	R
Alternanthera philoxeroides	Amaranthaceae	EA	C
Andropogon arenarius	Poaceae	ET	C
Andropogon leucostachyus	Poaceae	ET	C
Androtrichum trigynum	Cyperaceae	ET	C
Azolla filiculoides	Salviniaceae	EA	C
Baccharis sp.	Asteraceae	ET	C
Baccharis spicata	Asteraceae	ET	C
Baccharis trimera	Asteraceae	ET	C
Bacopa monnieri	Plantaginaceae	ET	C
Bambusa tuldoides *	Poaceae	BA	O
Blepharocalyx salicifolius	Myrtaceae	AR	O
Bromelia antiacantha	Bromeliaceae	ET	C
Bulbostylis capillaris	Cyperaceae	ET	C
Cayaponia sp.	Cucurbitaceae	LI	O
Centella asiatica	Apiaceae	ET	C
Cephalanthus glabratus	Rubiaceae	AB	C
Ceratophyllum demersum	Ceratophyllaceae	EA	C
Cereus hildmannianus	Cactaceae	AR	C
Cissus sp. 1	Vitaceae	LI	O
Citrus sp. *	Rutaceae	AT	O
Cladium jamaicense	Cyperaceae	ET	O
Conyza bonariensis	Asteraceae	ET	C
Cuphea sp.	Lythraceae	ET	C
Cyperus giganteus	Cyperaceae	EA	C
Cyperus sp. 1	Cyperaceae	ET	C
Cyperus sp. 2	Cyperaceae	ET	C
Daphnopsis racemosa	Thymelaeaceae	AB	C
Desmodium incanum	Fabaceae	ET	C
Dicliptera squarrosa	Acanthaceae	ET	O
Digitaria sp.	Poaceae	ET	C
Drosera brevifolia	Droseraceae	IN	C
Eichhornia azurea	Pontederiaceae	EA	O
Eichhornia crassipes	Pontederiaceae	EA	C
Enydra anagallis	Asteraceae	EA	C
Equisetum giganteum	Equisetaceae	ET	O
Eriocaulon modestum	Eriocaulaceae	ET	C
Eryngium eburneum	Apiaceae	ET	O
Eryngium pandanifolium	Apiaceae	ET	C
Erythrina crista-galli	Fabaceae	AR	O
Erythroxylum argentinum	Erythroxylaceae	AR	C

Nome científico	Família	Hábito	Abundância
Eucalyptus sp. *	Myrtaceae	AR	C
Eugenia involucrata	Myrtaceae	AR	R
Eupatorium sp.1	Asteraceae	AB	C
Eupatorium sp.2	Asteraceae	ET	C
Ficus cestrifolia	Moraceae	AR	O
Fimbrystilis sp.	Cyperaceae	ET	C
Gamochaeta americana	Asteraceae	ET	C
Guettarda uruguensis	Rubiaceae	AB	C
Habenaria josephensis	Orchidaceae	ET	R
Habenaria parviflora	Orchidaceae	ET	R
Heimia myrtifolia	Lythraceae	AB	O
Hydrocotyle bonariensis	Araliaceae	ET	C
Hydrocotyle pusilla	Araliaceae	EA	O
Hyptis mutabilis	Lamiaceae	ET	C
Hyptis sp.	Lamiaceae	ET	O
Indigofera sp.	Fabaceae	ET	O
Juncus acutus	Juncaceae	ET	C
Kyllinga vaginata	Cyperaceae	ET	C
Leandra australis	Melastomataceae	AB	O
Limnobium laevigatum	Hydrocharitaceae	EA	O
Lithraea brasiliensis	Anacardiaceae	AR	C
Lobelia hederacea	Campanulaceae	ET	C
Ludwigia sp.1	Onagraceae	EA	C
Ludwigia sp.2	Onagraceae	EA	C
Ludwigia sp.3	Onagraceae	AB	C
Luziola peruviana	Poaceae	EA	C
Microgramma vacciniifolia	Pteridaceae	EP	C
Mikania sp.	Asteraceae	LI	C
Mimosa bimucronata	Fabaceae	AT	C
Myrcia palustris	Myrtaceae	AT	C
Myriophyllum aquaticum	Haloragaceae	EA	O
Myrsine lorentziana	Primulaceae	AR	C
Nymphoides indica	Menyanthaceae	EA	C
Opuntia monacantha	Cactaceae	AB	C
Oxalis sp.	Oxalidaceae	ET	C
Panicum sp.1	Poaceae	ET	C
Panicum sp.2	Poaceae	ET	C
Paspalum sp.	Poaceae	ET	C
Paspalum vaginatum	Poaceae	ET	C
Pinus cf. *elliottii* *	Pinaceae	AR	C
Pistia stratiotes	Araceae	EA	C
Pleurothallis sp.	Orchidaceae	ET	O
Pluchea sagittalis	Asteraceae	ET	C
Polygonum hydropiperoides	Polygonaceae	ET	C

Nome científico	Família	Hábito	Abundância
Polygonum punctulatum	Polygonaceae	ET	C
Polygonum sp.	Polygonaceae	ET	O
Pontederia cordata	Pontederiaceae	EA	O
Potamogeton natans	Potamogetonaceae	EA	O
Potamogeton sp.	Potamogetonaceae	EA	O
Psidium cattleianum	Myrtaceae	AT	C
Pterocaulon angustifolium	Asteraceae	ET	C
Pterocaulon lorentzii	Asteraceae	ET	C
Pterocaulon virgatum	Asteraceae	ET	O
Salix humboldtiana	Salicaceae	AR	O
Salvinia auriculata	Salviniaceae	EA	O
Salvinia herzogii	Salviniaceae	EA	O
Sapium glandulosum	Euphorbiaceae	AR	C
Schinus polygamus	Anacardiaceae	AT	C
Schoenoplectus californicus	Cyperaceae	EA	C
Scirpus californicus	Cyperaceae	EA	C
Sebastiania sp.	Euphorbiaceae	AT	C
Senecio juergensii	Asteraceae	EA	O
Senecio sp.	Asteraceae	ET	C
Senegalia bonariensis	Fabaceae	AB	O
Sesbania punicea	Fabaceae	AB	C
Smilax sp.	Smilacaceae	LI	C
Solanum americanum	Solanaceae	ET	C
Solanum glaucophyllum	Solanaceae	AB	O
Solanum sp.	Solanaceae	AB	C
Solanum viarum	Solanaceae	AB	C
Sphagneticola trilobata	Asteraceae	ET	O
Syagrus romanzoffiana	Arecaceae	AR	O
Tagetes minuta	Asteraceae	ET	C
Thalia geniculata	Maranthaceae	ET	O
Tillandsia geminiflora	Bromeliaceae	EP	O
Tillandsia usneoides	Bromeliaceae	EP	C
Typha dominguensis	Typhaceae	EA	C
Urtica urens	Urticaceae	ET	C
Utricularia gibba	Lentibulariaceae	IN	O
Utricularia sp.	Lentibulariaceae	IN	O
Utricularia tricolor	Lentibulariaceae	IN	O
Vigna luteola	Fabaceae	ET	C
Wedelia paludosa	Asteraceae	ET	C
Xyris jupicai	Xyridaceae	ET	C
Xyris sp.	Xyridaceae	ET	O

Arroios

Nesse item será abordada a vegetação associada em três pontos de amostragem de arroios, conforme plano de trabalho, que percorrem a área do empreendimento. Ao contrário de outras regiões fisiográficas do Rio Grande do Sul, não é esperada aqui e de fato não há matas ciliares guarnecendo esses corpos d'água, embora isso ocorra em outras partes da planície costeira.

Nos inventários executados mais próximo da orla, esses corpos d'água atravessam áreas arenosas, cobertas por comunidades pioneiras ou, no máximo na escala de sucessão, campos úmidos, campos arenosos e mesmo banhados (Figura 6.3.1.3.2–54 e Figura 6.3.1.3.2–55). Já no ponto de amostragem próximo a laguna dos Patos, o corpo d'água atravessa áreas de campos arenosos, campos úmidos e banhados (Figura 6.3.1.3.2–56).

Nos casos estudados aqui, são arroios de pequena dimensão e vazão, e que em dois desses corpos d'água, em sua maior parte estão inseridos em talhões de cultivo de pinus (Figura 6.3.1.3.2–57). A vegetação atual em seu entorno está profundamente alterada, composta em sua maioria por espécies comuns na região e com grande abundância local.

Assim, de acordo com a topografia, há áreas mais secas e outras mais úmidas, mas sempre predominando os elementos herbáceos, praticamente sem componentes lenhosos de grande porte, tanto entre os arbustos como nas árvores, exceto pinus.

FIGURA 6.3.1.3.2-54. Aspecto geral do ponto de amostragem Ar-A-AID, esse arroio drena as águas das lagoas internas para o oceano.

FIGURA 6.3.1.3.2-55.. Aspecto geral do ponto de amostragem Ar-B-AID, esse arroio drena as águas das lagoas internas para o oceano.

FIGURA 6.3.1.3.2-56. Aspecto geral do ponto de amostragem Ar-C-AID, esse arroio drena as águas das lagoas internas para o estuário da laguna dos Patos.

FIGURA 6.3.1.3.2-57. Aspecto geral de um arroio inserido no cultivo de pinus na área de estudo, ponto AR-B-AID.

É comum que em alguns trechos nos arroios possuam água estagnada em certos períodos do ano, devido a pouca chuva, podendo ocorrer então comunidades com predominância de macrófitas aquáticas, mas com baixa diversidade.

Também foi verificado durante o inventário, o represamento dos arroios. Esse represamento é ocasionado pela movimentação constante de areia nessas áreas onde pode fazer surgir porções de leito seco e desvios no fluxo de água (Figura 6.3.1.3.2–58). A retificação do leito e a interligação com canais de drenagem dos talhões fizeram esses arroios perderem as características naturais. A movimentação recente de areia e a falta de chuva forte há meses desconfiguram ainda mais esses corpos d'água quando da amostragem.

FIGURA 6.3.1.3.2-58. Arroio seco devido o represamento de água em alguns trechos, ponto AR-A-AID.

Foram executados apenas inventários florísticos nesse ambiente, pois assim como na vegetação de banhados e entornos de lagoas permanentes, a aplicação da metodologia dos levantamentos fitossociológicos abrangeria outras fitofisionomias, alterando e não apresentando um resultado condizente com a respectiva fitofisionomia.

- **Inventário Florístico**

A vegetação na área de estudo, além de pinus e invasão dos mesmos, é muito rala e pouco diversa com muito solo descoberto. Ao se chegar próximo à orla, os arroios são interrompidos por dunas recentes, que os fazem desviar. Nesses trechos, quando da amostragem, o leito estava seco ainda, apesar de ter mais umidade no subsolo e consequentemente com vegetação herbácea mais densa, basicamente com as mesmas espécies do trecho inicial. No ponto de amostragem próximo a laguna dos Patos, a vegetação herbácea é mais densa com uma maior diversidade de espécies, devido a maior umidade no solo.

O inventário florístico resultou na identificação de 81 espécies vasculares, pertencentes a 63 gêneros e distribuídas em 32 famílias botânicas, sendo que as maiores contribuidoras na riqueza encontrada foram Cyperaceae, com 13 espécies, seguida de Asteraceae, com 11 e Poaceae com 10 espécies (Figura 6.3.1.3.2–59). Houve absoluta predominância do hábito herbáceo terrícola (ET), com 61 spp. (76,25%). Na Tabela 6.3.1.3.2–13 estão listadas as espécies encontradas no entorno desses arroios. Todos os pontos de amostragem do plano de trabalho foram abordados pelo levantamento florístico, nos anexos (Anexos 6.3.1-2 e 6.3.1-3) são apresentados os registros das espécies em cada ponto.

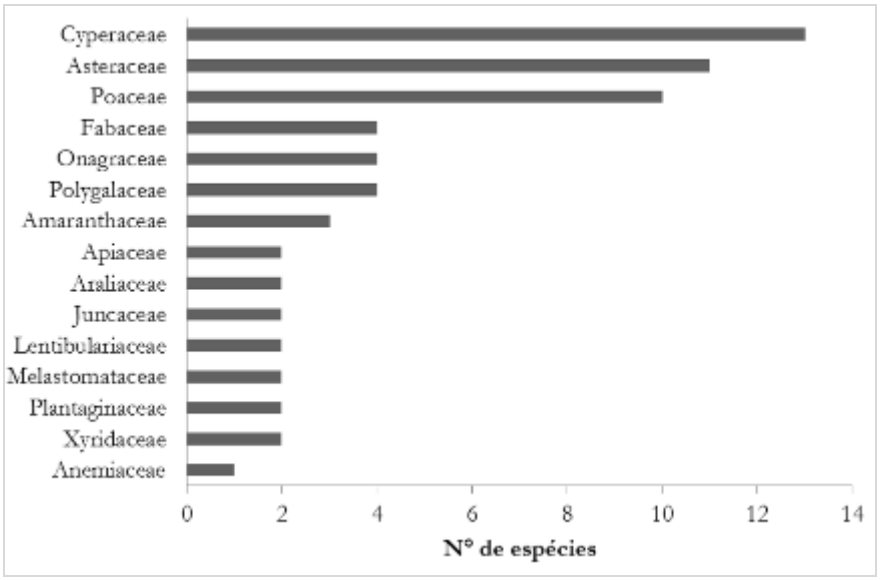


FIGURA 6.3.1.3.2-59. Principais famílias com maior riqueza encontradas na fitofisionomia de arroios na AID do empreendimento.

TABELA 6.3.1.3.2-13. Lista florística da fitofisionomia de arroios. Convenções das abreviaturas para o hábito: AR- Árvore; AB- Arbusto; AT- Arvoreta; AL- Arbusto lianescente; LI- espécies de hábito trepador, incluindo tanto as lenhosas como as herbáceas; ET- Erva terrícola autotrófica; EP- Erva epífita; EA- Erva aquática/paludícola; PA- Parasita; BA- Planta de hábito bambusóideo; SA- Erva terrícola saprófita; IN- Erva terrícola insetívora; BR-Briófita. Convenções das abreviaturas para a abundância: C-Comum; O- Ocasional; R-Rara. NI-espécie não identificada. * Espécie exótica.

Nome científico	Família	Hábito	Abundância
Achyrocline satureioides	Asteraceae	ET	C
Acisanthera sp.	Melastomataceae	ET	O
Aeschynomene sp.	Fabaceae	ET	O
Alternanthera philoxeroides	Amaranthaceae	EA	C
Andropogon arenarius	Poaceae	ET	C
Androtrichum trigynum	Cyperaceae	ET	C
Anemia phyllitidis	Anemiaceae	ET	O
Azolla filiculoides	Salviniaceae	EA	O
Baccharis gnaphalioides	Asteraceae	ET	C
Baccharis trimera	Asteraceae	ET	C
Bacopa monnieri	Plantaginaceae	ET	C
Blutaparon portulacoides	Amaranthaceae	ET	C
Briza sp.	Poaceae	ET	O
Bulbostylis capillaris	Cyperaceae	ET	O
Centella asiatica	Apiaceae	ET	C
Cerastium sp.	Caryophyllaceae	ET	O
Chenopodium ambrosioides	Amaranthaceae	ET	O
Cladium jamaicense	Cyperaceae	EA	O
Conyza bonariensis	Asteraceae	ET	C
Conyza pampeana	Asteraceae	ET	C
Cuphea sp.	Lythraceae	ET	O
Cyperus cf. *giganteus*	Cyperaceae	EA	O

Nome científico	Família	Hábito	Abundância
Cyperus cf. *haspan*	Cyperaceae	ET	C
Cyperus sp.1	Cyperaceae	ET	C
Cyperus sp.2	Cyperaceae	ET	C
Daphnopsis racemosa	Thymelaeaceae	AB	C
Desmodium adscendens	Fabaceae	ET	C
Desmodium incanum	Fabaceae	ET	C
Digitaria sp.	Poaceae	ET	C
Drosera brevifolia	Droseraceae	IN	O
Eleocharis filiculmis	Cyperaceae	ET	C
Eleocharis sp.	Cyperaceae	ET	C
Enydra anagallis	Asteraceae	EA	C
Eriocaulon modestum	Eriocaulaceae	ET	C
Eryngium sanguisorba	Apiaceae	ET	O
Fimbristylis sp.	Cyperaceae	ET	O
Gamochaeta americana	Asteraceae	ET	C
Habenaria parviflora	Orchidaceae	ET	O
Hydrocotyle bonariensis	Araliaceae	ET/EA	C
Hydrocotyle pusilla	Araliaceae	EA	O
Imperata brasiliensis	Poaceae	ET	O
Juncus acutus	Juncaceae	ET	O
Juncus microcephalus	Juncaceae	ET	C
Kyllinga vaginata	Cyperaceae	ET	C
Leandra australis	Melastomataceae	AB	O
Lobelia hederacea	Campanulaceae	ET	C
Ludwigia sp.1	Onagraceae	AB	C
Ludwigia sp.2	Onagraceae	AB	O
Ludwigia sp.3	Onagraceae	AB	O
Luziola peruviana	Poaceae	EA	O
Lycopodiella alopecuroides	Lycopodiaceae	ET	C
Myrsine lorentziana	Primulaceae	AR	C
Nymphoides indica	Menyanthaceae	EA	O
Oenothera sp.	Onagraceae	ET	O
Panicum gouinii	Poaceae	ET	C
Panicum racemosum	Poaceae	ET	C
Paspalum sp.	Poaceae	ET	C
Paspalum vaginatum	Poaceae	ET	C
Pinus cf. *elliottii* *	Pinaceae	AR	C
Pistia stratiotes	Araceae	EA	C
Plantago australis	Plantaginaceae	ET	C
Pluchea laxiflora	Asteraceae	ET	R
Pluchea sagittalis	Asteraceae	ET	C
Polygala cyparissias	Polygalaceae	ET	C
Polygala hygrophila	Polygalaceae	ET	C
Polygonum hydropiperoides	Polygonaceae	EA	C

Nome científico	Família	Hábito	Abundância
Polygonum sp.	Polygonaceae	ET	C
Psidium cattleianum	Myrtaceae	AT	O
Pterocaulon angustifolium	Asteraceae	ET	C
Pterocaulon lorentzii	Asteraceae	ET	C
Rhyncospora sp.	Cyperaceae	ET	C
Richardia sp.	Rubiaceae	ET	C
Schizachirium microstachyum	Poaceae	ET	C
Schoenoplectus americanus	Cyperaceae	ET	C
Tillandsia aeranthos	Bromeliaceae	EP	O
Triglochin striata	Juncaginaceae	ET	R
Utricularia gibba	Lentibulariaceae	ET	O
Utricularia sp.	Lentibulariaceae	ET	O
Vigna luteola	Fabaceae	ET	O
Xyris jupicai	Xyridaceae	ET	C
Xyris sp.	Xyridaceae	ET	O

Bosque de Pinus

Essa fitofisionomia é totalmente decorrente, direta ou indiretamente da implantação intencional. O cultivo de pinus é bastante arraigado na região e cobre uma superfície considerável, tendo substituído diversos ambientes ligados às comunidades pioneiras de restingas.

Os talhões são homogeneamente plantados, de modo alinhado, denso e contínuo. O cultivo assim sistematizado em larga escala, associado às características biológicas das espécies de Pinus cultivadas (no caso, *Pinus* cf. *elliottii*), resultam numa total predominância das mesmas não apenas dentro da área cultivada como em seu entorno (Figura 6.3.1.3.2–60). De modo rápido, podemos citar os principais fatores que tornam os pinus plantas totalmente dominante em ambientes onde estão presentes:

- Alta adaptabilidade a diversos tipos de solo, mesmo aqueles oligotróficos que costumam ser limitantes para um grande número de espécies;
- Rápido crescimento, numa velocidade que ultrapassa facilmente eventuais concorrentes por luz e espaço;
- Grande produção de sementes;
- Grande espectro de dispersão, conferido pelas sementes aladas, que são facilmente dispersas pelo vento, inclusive a grandes distâncias;
- Decomposição lenta das acículas depositadas em grande quantidade no interior dos talhões, dificultando a colonização por outras espécies;
- Sombreamento causado pelo plantio denso.

Assim, de modo geral nessas condições de manejo, os cultivos de pinus não abrigam um grande número de espécies espontâneas em seu interior. E mesmo assim, a maioria das espécies que se podem encontrar são espécies ruderais, muitas delas exóticas também e de alta adaptabilidade.

FIGURA 6.3.1.3.2-60. Aspecto geral dos talhões de pinus na área do empreendimento, ponto de amostragem P-1-AID.

Foram executados apenas inventários florísticos nesse ambiente, pois o domínio do pinus é muito severo nos pontos de amostragem estudados, ocorrendo pouquíssimas espécies vegetais nesses locais.

- **Inventário florístico**

As espécies que conseguem sobreviver junto a esses cultivos densos costumam também ocorrer de modo abundante. Na Tabela 6.3.1.3.2–14 estão listados os táxons encontrados, que foram apenas 23 espécies, pertencentes a 22 gêneros e distribuídas em 14 famílias botânicas, a maioria muito comum e abundante. As famílias de maior riqueza foram Asteraceae com cinco espécies e Poaceae com quatro espécies. (Figura 6.3.1.3.2–61). O levantamento florístico abrangeu todos os pontos de amostragem do plano de trabalho, nos anexos (Anexos 6.3.1-2 e 6.3.1-3) são apresentados os registros das espécies em cada ponto.

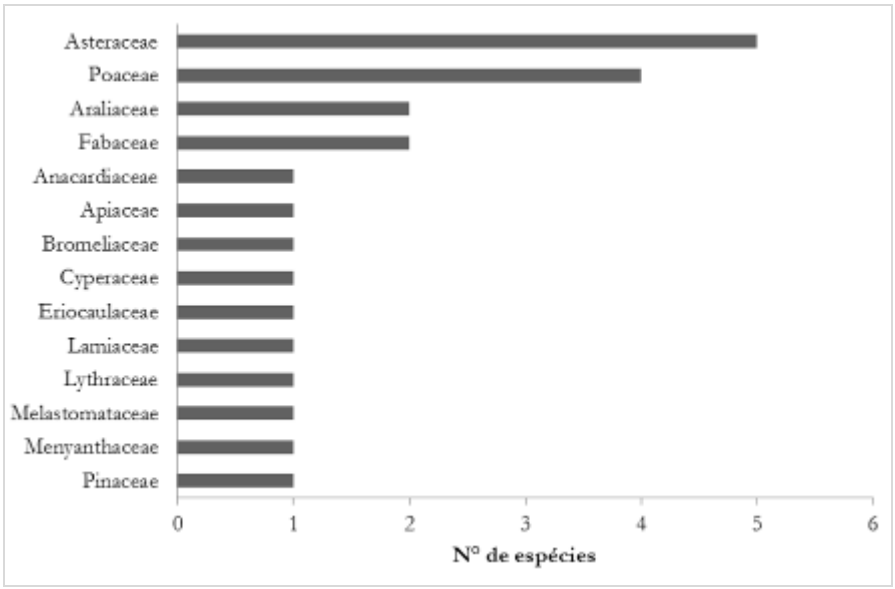


FIGURA 6.3.1.3.2-61. Principais famílias com maior riqueza encontradas na fitofisionomia bosque de pinus na AID do empreendimento.

TABELA 6.3.1.3.2-14. Lista florística da fitofisionomia bosque de pinus. Convenções das abreviaturas para o hábito: AR- Árvore; AB- Arbusto; AT- Arvoreta; AL- Arbusto lianescente; LI- espécies de hábito trepador, incluindo tanto as lenhosas como as herbáceas; ET- Erva terrícola autotrófica; EP- Erva epífita; EA- Erva aquática/paludícola; PA- Parasita; BA- Planta de hábito bambusóideo; SA- Erva terrícola saprófita; IN- Erva terrícola insetívora; BR-Briófita. Convenções das abreviaturas para a abundância: C-Comum; O- Ocasional; R-Rara. NI-espécie não identificada. * Espécie exótica.

Nome científico	Família	Hábito	Abundância
Acacia longifólia *	Fabaceae	AB	C
Andropogon sp.	Poaceae	ET	C
Baccharis spicata	Asteraceae	AB	C
Centella asiatica	Apiaceae	ET	C
Cuphea sp.	Lythraceae	ET	C
Desmodium incanum	Fabaceae	ET	C
Digitaria sp.	Poaceae	ET	C
Enydra anagallis	Asteraceae	EA	C
Eriocaulon modestum	Eriocaulaceae	ET	O
Eupatorium laevigatum	Asteraceae	AB	C
Fuirena sp.	Cyperaceae	ET	O
Hydrocotyle bonariensis	Araliaceae	ET	C
Hydrocotyle pusilla	Araliaceae	EA	C
Hyptis mutabilis	Lamiaceae	AB	C
Leandra australis	Melastomataceae	AB	O
Nymphoides indica	Menyanthaceae	EA	O
Panicum sp.	Poaceae	ET	C
Pinus cf. *elliottii* *	Pinaceae	AR	C
Piptochaetium montevidense	Poaceae	ET	O
Pluchea saggitalis	Asteraceae	ET	C
Pterocaulon lorentzii	Asteraceae	ET	C

Nome científico	Família	Hábito	Abundância
Schinus terebinthifolius	Anacardiaceae	AT	R
Tillandsia cf. *aeranthos*	Bromeliaceae	EP	R

Predominam as ervas terrícolas, porém algumas espécies associadas a ambientes paludícolas ou aquáticos foram encontradas junto a drenos existentes dentro dos talhões. Foi verificado que não ocorrem praticamente outras plantas arbóreas além do pinus. Em termos de indivíduos há absoluta predominância de plântulas e indivíduos em diferentes estágios de pinus (Figura 6.3.1.3.2–62).

Destaque também para *Acacia longifolia*, uma fabaceae exótica (conhecida por acácia-da-tasmânia), que ocorre em grande quantidade e que junto com pinus forma o sub-bosque em si (Figura 6.3.1.3.2–63), enquanto as outras espécies se concentram apenas nas periferias de talhões e acessos.

FIGURA 6.3.1.3.2-62. Aspecto do sub-bosque de cultivo de pinus, com absoluta predominância de indivíduos jovens de pinus, ponto de amostragem P-2-AID.

FIGURA 6.3.1.3.2-63. Ocorrência de *Acacia longifolia* (acácia-da-tasmânia), juntamente com indivíduos jovens de pinus no interior do talhão.

Área diretamente afetada (ADA)

A delimitação da ADA, bem como das outras áreas e localização dos pontos de amostragem seguem basicamente o que foi previamente considerado no plano de trabalho. Corresponde à área a ser efetivamente ocupada pelo projeto que compreende, preliminarmente, a área de lavra.

Foram abordados todos os pontos indicados no plano de trabalho. Os pontos amostrados na ADA encontram-se listados abaixo, na Tabela 6.3.1.3.2–15.

TABELA 6.3.1.3.2-15. Pontos amostrados (Datum SAD 69, Zona 22J) na área diretamente afetada (ADA) do empreendimento. Legenda: Inv: Inventário florístico; Fit: Fitossociologia.

Pontos	Longitude	Latitude	Fitofisionomia	Metodologia
AR-A-ADA	415014	6465814	Vegetação associada a arroio e entorno	Inv
AR-B-ADA	414001	6465330	Vegetação associada a arroio e entorno	Inv
CL-1-ADA	417954	6461970	Campo úmido	Inv
CL-1-ADA	411310	6465475	Campo seco arenoso	Inv, Fit
CL-1-ADA	412424	6464696	Campo litorâneo	Inv
CL-2-ADA	404784	6462605	Campo litorâneo	Inv, Fit
DF-ADA	424226	6470884	Comunidade pioneira sobre dunas frontais	Inv
DO-ADA	422648	6469763	Comunidade pioneira sobre dunas obliteradas	Inv
DO-ADA	422627	6469916	Comunidade pioneira sobre dunas obliteradas	Fit
DV-ADA	418191	6467183	Comunidade pioneira sobre dunas vivas	Inv, Fit
P-1-ADA	427254	6472493	Bosque de pinus	Inv
P-2-ADA	405413	6461850	Bosque de pinus	Inv

Ao todo, foram observados/estudados 12 pontos na ADA, englobando as fitofisionomias comunidades pioneiras, campos litorâneos, vegetação associada a corpos d'água (beira de arroios) e bosque de pinos. As formações fitofisionomias A seguir, apresentaremos as informações reunidas para cada fitofisionomia considerada.

Da mesma forma que para a AID, as fitofisionomias amostradas mesmas foram mapeadas como Campos Arenosos e Campos Úmidos. Os Campos Arenosos englobam as fitofisionomias de campos litorâneos secos e as comunidades pioneiras de Restinga que ocorrem em locais arenosos e secos. Já os Campos Úmidos englobam as fitofisionomias de campos úmidos e campos litorâneos úmidos que ocorrem em locais onde o solo apresenta maiores índices de saturação hídrica e maior concentração de matéria orgânica.

A. Comunidades Pioneiras sobre Dunas Costeiras

Do mesmo modo realizado para a área de influência direta, a amostragem das comunidades pioneiras sobre dunas seguiu os pontos convencionados no plano de trabalho, contemplando as dunas frontais, as dunas vivas e as dunas obliteradas. Como já explicado anteriormente, a cobertura vegetal dessa fitofisionomia na região enfocada é bastante homogênea e os pontos inseridos na AID e ADA são contíguos, não havendo diferenças de modo a ressaltar entre os pontos de uma mesma fisionomia relacionados a uma e outra.

Dessa forma, no inventário florístico, temos o mesmo conjunto de espécies descritas na AID do empreendimento e nos anexos (Anexos 6.3.1-2 e 6.3.1-3) estão relacionadas as espécies anotadas em cada ponto específico.

- Dunas Frontais

Nas dunas frontais amostradas, ponto DF- ADA- UTM 22J 424226/6470884, a vegetação é muito esparsa, praticamente só com *Androtrichum trigynum* (algodoeiro-da-praia), *Panicum racemosum* (capim-das-dunas), *Hydrocotyle bonariense* (erva-capitão), *Blutaparon portulacoides* e *Paspalum vaginatum* (capim-arame-da-praia) (Figura 6.3.1.3.2–64). Esse ponto possuiu contato com um campo úmido e lagoa nas proximidades das coordenadas UTM 22J 424116/6471066, sendo influenciado em sua periferia por esses ambientes.

FIGURA 6.3.1.3.2-64. Aspecto geral do ponto de amostragem DF-ADA na área do empreendimento

- **Dunas Vivas**

Nas dunas vivas, o ponto amostrado (DV-ADA) localizado nas coordenadas UTM 22J 418561/6466947, constituí-se numa área com cômoros de pouca elevação, suavemente ondulada (Figura 6.3.1.3.2–65). A vegetação pode ser descrita como um campo arenoso bastante ralo. A diversidade é relativamente baixa, mas típica dessa fisionomia. Entre esse ponto e o ponto DV-AID há um extenso campo litorâneo (seco e entremeado com porções de campo úmido). As espécies inventariadas são as mesmas já listadas para as dunas vivas da AID, somente acrescidas da Gentianaceae *Schultesia australis* (cravina-do-campo) e da Asteraceae *Spilanthes decumbens* (jambu-da-praia).

FIGURA 6.3.1.3.2-65. Aspecto geral do ponto de amostragem DV-ADA.

- **Dunas Obliteradas**

Nas dunas obliteradas, o ponto estudado (DO-ADA), está localizado nas coordenadas UTM 22J 422755/6470044. Embora esteja citado no plano de trabalho como dunas obliteradas, não é duna de fato e sim mais propriamente campo litorâneo seco, entremeado com áreas úmidas (aparecem também pequenas lagoas) e não há tanta predominância de areia descoberta (Figura 6.3.1.3.2–66). As espécies são basicamente as mesmas já listadas para fisionomias semelhantes, com destaque para a abundância de *Androtrichum trigynum* (algodoeiro-da-praia), *Hydrocotyle bonariensis* (erva-capitão) e *Baccharis* spp. nas porções secas. Já nas porções úmidas tiveram destaque *Eriocaulon modestum*, *Drosera brevifolia* (orvalhinha) e *Utricularia tricolor*.

FIGURA 6.3.1.3.2-66. Aspecto geral do ponto de amostragem DO-ADA.

- **Fitossociologia**

Foram realizados dois estudos fitossociológicos relacionados às comunidades pioneiras, um na área de dunas vivas (DV-ADA) e outro nas dunas obliteradas (DO-ADA). Para as dunas frontais, o ponto selecionado para o estudo fitossociológico foi a área de influência direta (DF-AID) já descrito.

Comunidade pioneira inicial sobre dunas vivas no ponto de amostragem DV-ADA localizado nas coordenadas UTM 22J 418191/6467183

Apresenta-se com vegetação pioneira em caráter inicial sobre dunas não consolidadas (Figura 6.3.1.3.2–67). Ao final de 25 parcelas foram detectadas 21 espécies, e a curva do coletor se estabilizou a partir da parcela 23 (Figura 6.3.1.3.2–68). Como é típico em fitofisionomias desse tipo, o maior índice de cobertura é atribuído à areia (presente em todas as parcelas, portanto com frequência também alta), que consequentemente também tem o maior VI (49,28%). Entre as espécies vegetais, as que possuem maior VI são *Hydrocotyle bonariensis* (erva-capitão) com 8,4%, *Paspalum vaginatum* (capim-arame-da-praia) com 6,7%, Poaceae NI 1 com 6,38% e *Juncus microcephalus* com 5,04% (Tabela 6.3.1.3.2–16). Como nenhuma espécie compareceu com um alto valor de cobertura, deve-se atribuir à frequência o índice alcançado, relativamente maior que as demais. O índice de diversidade de Shannon (H') estimado foi 0,396 nats/ind. e o índice de equabilidade (J') de Pielou foi de 0,128.

FIGURA 6.3.1.3.2-67. Ponto de execução do levantamento fitossociológico na DV-ADA. Aspecto arenoso com vegetação rala.

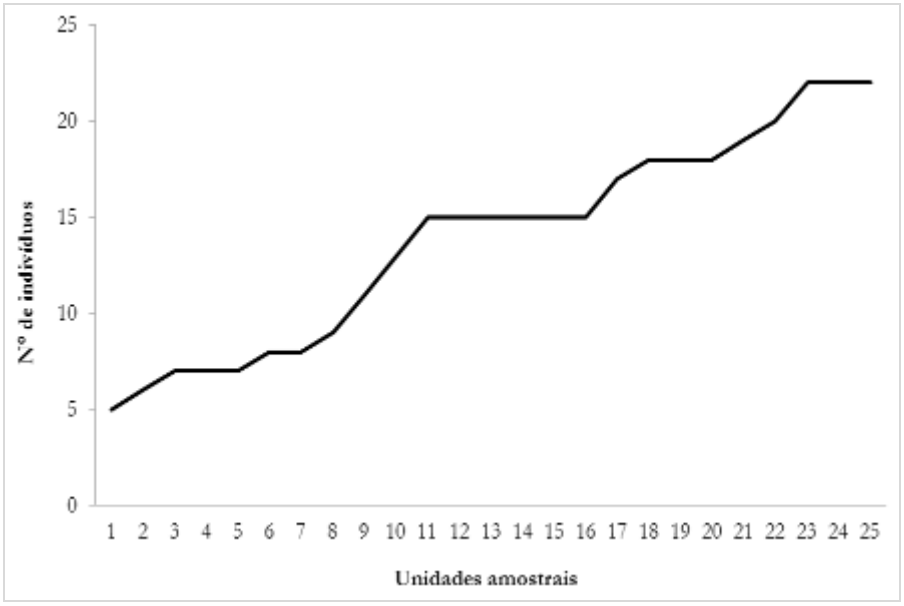


FIGURA 6.3.1.3.2-68. Curva de suficiência amostral para comunidades pioneiras de dunas vivas do ponto de amostragem DV-ADA presentes em UTM 22J 418191/6467183.

TABELA 6.3.1.3.2-16. Parâmetros fitossociológicos estimados nas dunas vivas do ponto de amostragem DV-ADA nas coordenadas UTM 22J 418191/6467183. Convenções das abreviaturas para os parâmetros fitossociológicos: Ua-unidade amostral; FA-frequência absoluta; FR-frequência relativa; CA-cobertura absoluta; CR-cobertura relativa; VI-valor de importância. NI- espécie não identificada.

N°	Espécies	Ua	FA (%)	FR (%)	CA (%)	CR (%)	VI (%)
1	Areia	24	96	13,71	2.115,00	84,85	49,28
2	*Hydrocotyle bonariensis*	25	100	14,29	62,5	2,51	8,4
3	*Paspalum vaginatum*	20	80	11,43	50	2,01	6,72
4	Poaceae NI 1	19	76	10,86	47,5	1,91	6,38
5	*Juncus microcephalus*	15	60	8,57	37,5	1,5	5,04
6	*Sisyrinchium sp.*	11	44	6,29	27,5	1,1	3,69
7	*Baccharis gnaphaliodes*	10	40	5,71	25	1	3,36
8	*Kyllinga vaginata*	9	36	5,14	22,5	0,9	3,02
9	*Androtrichum trigynum*	8	32	4,57	20	0,8	2,69
10	*Gamochaeta americana*	8	32	4,57	20	0,8	2,69
11	*Eleocharis densicaespitosa*	6	24	3,43	15	0,6	2,02
12	*Panicum racemosum*	5	20	2,86	12,5	0,5	1,68
13	*Imperata brasiliensis*	4	16	2,29	10	0,4	1,34
14	*Bacopa monnieri*	3	12	1,71	7,5	0,3	1,01
15	*Dichantelium sabulorum*	1	4	0,57	2,5	0,1	0,34
16	Asteraceae NI 1	1	4	0,57	2,5	0,1	0,34
17	*Baccharis spicata*	1	4	0,57	2,5	0,1	0,34
18	*Cyperus haspan*	1	4	0,57	2,5	0,1	0,34
19	*Eragrostis trichocolea*	1	4	0,57	2,5	0,1	0,34
20	Asteraceae NI 2	1	4	0,57	2,5	0,1	0,34
21	*Polypogon* sp.	1	4	0,57	2,5	0,1	0,34
22	*Pterocaulon lorentzii*	1	4	0,57	2,5	0,1	0,34
	Totais		**700**	**100**	**2492,5**	**100**	**100**

Comunidade pioneira inicial sobre dunas obliteradas no ponto de amostragem DO-ADA localizado nas coordenadas UTM 22J 422627/6469916

Área de dunas obliteradas com vegetação em bom estado de conservação. A fitofisionomia predominante no local é representada por uma vegetação herbácea rala, porém em alguns pontos ocorre um estrato mais denso (Figura 6.3.1.3.2–69, Figura 6.3.1.3.2–70 e Figura 6.3.1.3.2–71). Foram detectadas 22 espécies, com clara predominância de Cyperaceae, Poaceae e Asteraceae na composição florística. Nesse ponto, a vegetação herbácea se encontra em um estágio mais avançado de consolidação do que os dois outros estudos fitossociológicos realizados nas comunidades pioneiras (DF-AID e DV-ADA) e, portanto, apresenta um maior percentual de cobertura de solo. O índice de diversidade de Shannon foi de 1,318 nats/ind. e o índice de equabilidade de Pielou foi de 0,427. O componente areia novamente se apresenta com o maior VI (39,06%), devido ao seu alto índice de cobertura relativa (62,39%) e também à sua frequência. As espécies com maior contribuição no VI foram a ubiquitária Cyperaceae *Androtrichum trigynum* (algodoeiro-da-praia) com

15,42%, *Andropogon arenarius* com 7,42%, *Hydrocotyle bonariensis* (erva-capitão) com 5,46% e *Paspalum vaginatum* (capim-arame-da-praia) com 5,42%. A curva do coletor apresentou estabilização a partir da parcela 15 (Figura 6.3.1.3.2–72). Os parâmetros fitossociológicos por espécie são apresentados na Tabela 6.3.1.3.2–17.

FIGURA 6.3.1.3.2-69. Vegetação no ponto de amostragem DO-ADA. Vegetação com denso grau de cobertura.

FIGURA 6.3.1.3.2 – 70. Vegetação no ponto de amostragem DO-ADA. Vegetação com cobertura rala.

FIGURA 6.3.1.3.2-71. Execução do levantamento fitossociológico nas dunas obliteradas, ponto DO-ADA.

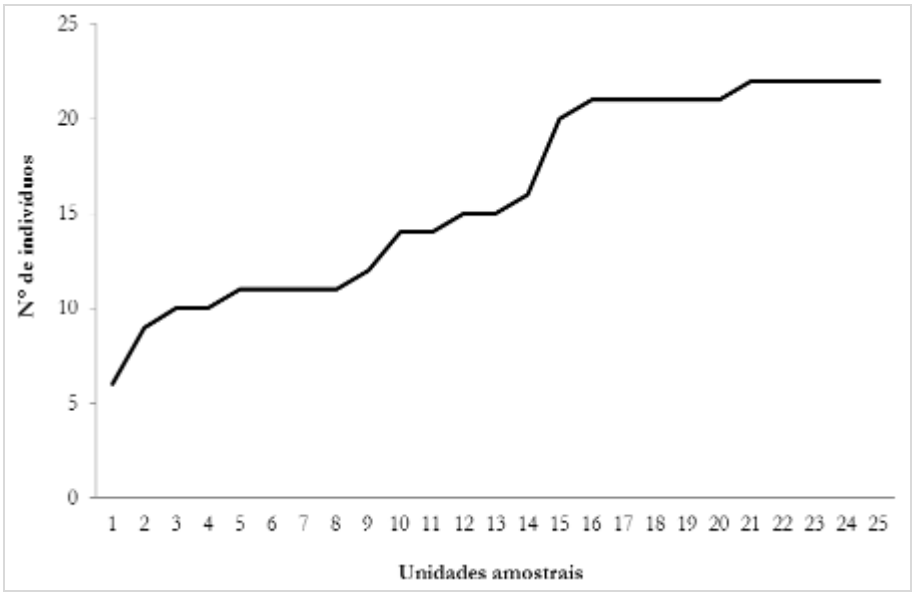


FIGURA 6.3.1.3.2-72. Curva de suficiência amostral para comunidades pioneiras de dunas obliteradas do ponto de amostragem DO-ADA presentes nas coordenadas UTM 22J 422627/6469916.

TABELA 6.3.1.3.2-17. Parâmetros fitossociológicos estimados nas dunas obliteradas do ponto de amostragem DO-ADA nas coordenadas UTM 22J 422627/6469916. Convenções das abreviaturas para os parâmetros fitossociológicos: Ua-unidade amostral; FA-frequência absoluta; FR-frequência relativa; CA-cobertura absoluta; CR-cobertura relativa; VI-valor de importância. NI- espécie não identificada.

N°	Espécies	Ua	FA (%)	FR (%)	CA (%)	CR (%)	VI (%)
1	Areia	25	100	15,72	1.567,50	62,39	39,06
2	*Androtrichum trigynum*	25	100	15,72	380	15,12	15,42
3	*Andropogon arenarius*	13	52	8,18	167,5	6,67	7,42
4	*Hydrocotyle bonariensis*	15	60	9,43	37,5	1,49	5,46
5	*Paspalum vaginatum*	9	36	5,66	130	5,17	5,42
6	*Baccharis gnaphalioides*	11	44	6,92	52,5	2,09	4,5
7	*Eragrostis trichocolea*	8	32	5,03	20	0,8	2,91
8	*Baccharis trimera*	7	28	4,4	17,5	0,7	2,55
9	*Panicum sp.*	7	28	4,4	17,5	0,7	2,55
10	*Gamochaeta americana*	5	20	3,14	25	1	2,07
11	*Pterocaulon lorentzii*	5	20	3,14	12,5	0,5	1,82
12	*Xyris jupicai*	5	20	3,14	12,5	0,5	1,82
13	*Pterocaulon angustifolium*	4	16	2,52	22,5	0,9	1,71
14	*Desmodium incanum*	4	16	2,52	10	0,4	1,46
15	*Conyza floribunda*	3	12	1,89	7,5	0,3	1,09
16	*Cyperus obtusatus*	3	12	1,89	7,5	0,3	1,09
17	Poaceae NI 1	3	12	1,89	7,5	0,3	1,09
18	*Achyrocline sp.*	2	8	1,26	5	0,2	0,73
19	*Juncus microcephalus*	2	8	1,26	5	0,2	0,73
20	*Habenaria parviflora*	1	4	0,63	2,5	0,1	0,36
21	*Polygala cyparissias*	1	4	0,63	2,5	0,1	0,36
22	*Lipocarpha humboldtiana*	1	4	0,63	2,5	0,1	0,36
	TOTAIS		**636**	**100**	**2512,5**	**100**	**100**

B. Campos litorâneos

Na fitofisionomia campos litorâneos foram amostrados os dois pontos indicados no plano de trabalho para a área diretamente afetada: CL-1-ADA e CL-2-ADA.

O ponto CL-1 ADA é de fato um campo litorâneo, mas por estar rodeado pelo cultivo de pinus está totalmente modificado na sua fisionomia e estrutura (Figura 6.3.1.3.2–73). No ponto UTM 22J 412424/6464696, que é periférico ao ponto CL-1 ADA, ainda ocorre vegetação natural de campo litorâneo (Figura 6.3.1.3.2–74), mas que, como já foi mencionado no ponto CL-1-AID, também exposta a invasão de pinus, provavelmente em pouco tempo modificará essa fitofisionomia.

A composição florística desse ponto é basicamente a mesma já citada para os campos litorâneos referentes à AID, de modo que não será inserida novamente aqui a listagem de espécies. No anexo (Anexos 6.3.1-2 e 6.3.1-3) poderá ser visualizada a composição específica desse local com o registro das espécies identificadas em cada ponto de amostragem.

FIGURA 6.3.1.3.2-73. Vista geral do campo atualmente existente no ponto CL-1-ADA, com grande infestação de pinus.

FIGURA 6.3.1.3.2-74. Vista da porção mais periférica do ponto CL-1-ADA, onde a vegetação natural possui melhor conservação no momento, apesar da proximidade dos cultivos de pinus.

Já o ponto CL-2-ADA apresenta-se bastante diferenciado dos demais campos litorâneos citados (tanto os da AID como o outro da ADA). Trata-se de uma área plana, próxima à laguna dos Patos, configurando um campo litorâneo relativamente seco na maior parte da área, pelo menos quando da amostragem (Figura 6.3.1.3.2–75). Embora tenha uma diversidade considerável e conservação

relativamente boa, está sofrendo invasão pelas exóticas *Pinus* sp. e *Acacia longifolia* (acácia-da-tasmânia), mas em estágio ainda controlável.

Além do campo litorâneo seco, a área geral abriga também outras fisionomias, como campo úmido e banhado (Figura 6.3.1.3.2–76). Foi a única área do estudo que foi registrado *Paepalanthus polyanthus (*gravatá-do-campo), espécie com potencial ornamental (Figura 6.3.1.3.2–77). Foram realizados inventários florísticos nas fisionomias presentes na área e também estudo fitossociológico no campo litorêno seco.

FIGURA 6.3.1.3.2-75. Vista geral da vegetação do ponto CL-2-ADA. Foi verificada baixa densidade da vegetação.

FIGURA 6.3.1.3.2-76. Vista geral da vegetação do ponto CL-2-ADA. Área próxima a Laguna dos Patos.

FIGURA 6.3.1.3.2-77. Indivíduo de Paepalanthus polyanthus (gravatá-do-campo), uma das plantas mais atrativas do ponto CL-2-ADA, pertencente à familia Eriocaulaceae.

- **Inventário florístico**

No ponto de amostragem CL-2-ADA foram encontradas 97 espécies, pertencentes a 76 gêneros e distribuídas em 38 famílias (Tabela 6.3.1.3.2–18). Em termos de riqueza, destacam-se Asteraceae

com 20 espécies, seguida por Poaceae com 10 espécies, Cyperaceae e Fabaceae com sete espécies cada respectivamente (Figura 6.3.1.3.2–78).

Em termos de hábito, as ervas terrícolas predominaram, com 76 espécies (77,6%) e em relação à abundância estimada, 56 espécies foram consideradas de ocorrência comum (57%) e 39 espécies foram consideradas ocasionais (39,8%). Como se pode facilmente notar pelos resultados, esse ponto possui alto valor de conservação comparativamente aos demais.

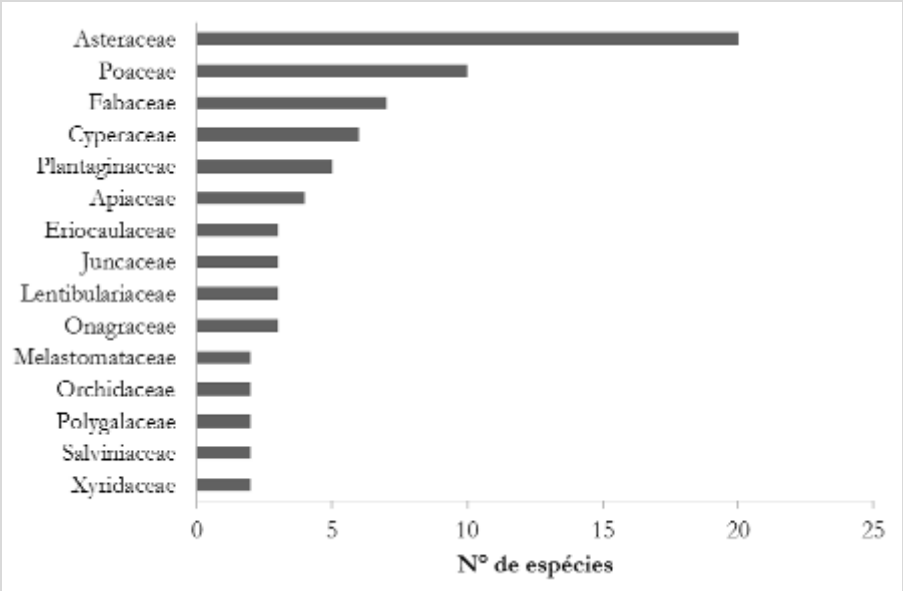


FIGURA 6.3.1.3.2-78. Principais famílias com maior riqueza encontradas na fitofisionomia campos litorâneos no ponto de amostragem CL-2-ADA.

TABELA 6.3.1.3.2-18. Lista florística da fitofisionomia campo litorâneo no ponto de amostragem CL-2-ADA. Convenções das abreviaturas para o hábito: AR- Árvore; AB- Arbusto; AT- Arvoreta; AL- Arbusto lianescente; LI- espécies de hábito trepador, incluindo tanto as lenhosas como as herbáceas; ET- Erva terrícola autotrófica; EP- Erva epífita; EA- Erva aquática/paludícola; PA- Parasita; BA- Planta de hábito bambusóideo; SA- Erva terrícola saprófita; IN- Erva terrícola insetívora; BR-Briófita. Convenções das abreviaturas para a abundância: C-Comum; O- Ocasional; R- Rara. NI-espécie não identificada. * Espécie exótica.

Nome científico	Família	Hábito	Abundância

Nome científico	Família	Hábito	Abundância
Acacia longifolia *	Fabaceae	AB	C
Acanthospermum australe	Asteraceae	ET	C
Achyrocline satureoides	Asteraceae	ET	O
Acisanthera sp	Melastomataceae	ET	O
Acmella decumbens	Asteraceae	ET	O
Aeschynomene sensitiva	Fabaceae	ET	O
Agallinis communis	Plantaginaceae	ET	C
Andropogon arenarius	Poaceae	ET	C
Andropogon lateralis	Poaceae	ET	C
Androtrichum trigynum	Cyperaceae	ET	C
Asteraceae NI 1	Asteraceae	ET	C
Asteraceae NI 2	Asteraceae	ET	C
Azolla filiculoides	Salviniaceae	EA	O
Baccharis cf. cilindrica	Asteraceae	ET	C
Baccharis radicans	Asteraceae	ET	C
Baccharis spicata	Asteraceae	ET	C
Baccharis trimera	Asteraceae	ET	C
Bacopa monnieri	Plantaginaceae	ET	C
Blechnum imperiale	Blechnaceae	ET	R
Burmannia australis	Burmanniaceae	ET	O
Calibrachoa heterophylla	Solanaceae	ET	O
Callitriche sp.	Plantaginaceae	ET	O
Cenchrus sp.	Poaceae	ET	C
Centella asiatica	Apiaceae	ET	C
Chenopodium ambrosioides	Chenopodiaceae	ET	C
Cladium jamaicense	Cyperaceae	ET	O
Conyza bonariensis	Asteraceae	ET	C
Conyza sp.	Asteraceae	ET	C
Cordia curassavica	Boraginaceae	AB	C
Cyperus giganteus	Cyperaceae	EA	O
Cyperus sp.	Cyperaceae	ET	C
Desmodium incanum	Fabaceae	ET	C
Desmodium sp.	Fabaceae	ET	C
Drosera brevifolia	Droseraceae	ET	C
Enydra anagallis	Asteraceae	EA	C
Eriocaulon modestum	Eriocaulaceae	ET	C
Eriocaulon sp.	Eriocaulaceae	ET	O
Eryngium ciliatum	Apiaceae	ET	C
Eryngium eburneum	Apiaceae	ET	O
Eryngium pandanifolium	Apiaceae	EA	O
Erythrina crista-galli	Fabaceae	AR	O
Eupatorium laevigatum	Asteraceae	AB	C
Eupatorium sp.	Asteraceae	AB	C
Gamochaeta americana	Asteraceae	ET	C
Habenaria parviflora	Orchidaceae	ET	O
Hibiscus striatus	Malvaceae	AB	O
Hydrocotyle sp.	Araliaceae	ET	C
Hyptis sp.	Lamiaceae	ET	C
Hysterionica filiformis	Asteraceae	ET	O
Ipomoea cairica	Convolvulaceae	LI	O
Juncus acutus	Juncaceae	ET	O
Juncus microcephalus	Juncaceae	ET	C
Juncus sp.2	Juncaceae	ET	O
Kyllinga vaginata	Cyperaceae	ET	C
Leandra australis	Melastomataceae	ET	O
Limnobium stoloniferum	Limnocharitaceae	EA	O
Ludwigia sp.1	Onagraceae	ET	C

Nome científico	Família	Hábito	Abundância
Ludwigia sp.2	Onagraceae	ET	C
Lycopodiella alopecuroides	Lycopodiaceae	ET	C
Mayaca sellowiana	Mayacaceae	ET	C
Nymphoides indica	Gentianaceae	EA	O
Oenothera sp.	Onagraceae	ET	O
Oldenlandia sp.	Rubiaceae	ET	O
Oxypetalum sp.	Apocynaceae	LI	O
Paepalanthus polyanthus	Eriocaulaceae	ET	O
Pamphalea sp.	Asteraceae	ET	C
Panicum racemosum	Poaceae	ET	C
Paspalum sp.3	Poaceae	ET	C
Paspalum sp.4	Poaceae	ET	C
Paspalum vaginatum	Poaceae	ET	C
Pinus cf. elliotii *	Pinaceae	AR	C
Plantago australis	Plantaginaceae	ET	C
Poaceae NI 5	Poaceae	ET	C
Poaceae NI 1	Poaceae	ET	C
Polygala sp.	Polygalaceae	ET	C
Polygonum sp.	Polygonaceae	ET	C
Pratia hederacea	Campanulaceae	ET	C
Psidium cattleyanum	Myrtaceae	AT	O
Pterocaulon alopecuroides	Asteraceae	ET	C
Pterocaulon sp.	Asteraceae	ET	C
Pycreus polystachyos	Cyperaceae	ET	C
Salvinia herzogii	Salviniaceae	EA	O
Sapium glandulosum	Euphorbiaceae	AR	O
Schinus terebintifolius	Anacardiaceae	AR	O
Schyzachirium microstachyum	Poaceae	ET	O
Scoparia ericacea	Plantaginaceae	AB	R
Senecio bonariensis	Asteraceae	EA	O
Sesbania puniccea	Fabaceae	AB	O
Sisyrinchium sp.	Iridaceae	ET	C
Tipha dominguensis	Tiphaceae	EA	O
Utricularia sp. 2	Lentibulariaceae	ET	O
Utricularia sp.1	Lentibulariaceae	ET	O
Utricularia tricolor	Lentibulariaceae	ET	O
Veyrettia hasslerii	Orchidaceae	ET	R
Vigna luteola	Fabaceae	ET	C
Xyris jupicai	Xyridaceae	ET	C
Xyris sp.2	Xyridaceae	ET	O

- **Fitossociologia**

Na área diretamente afetada, foi realizado estudo fitossociológico somente em CL-2-ADA, pelos mesmos motivos já expostos.

Campo seco no ponto de amostragem CL-2-ADA localizado nas coordenadas UTM 22J 404784/6462605

Conforme já mencionado, o CL-2-ADA apresenta um campo seco na maior parte da sua área e foi nesse ponto a execução do levantamento fitossociológico (Figura 6.3.1.3.2–79). Após a execução de 25 parcelas, a curva do coletor alcançou relativa estabilidade a partir da parcela 23 (Figura

6.3.1.3.2–80). Foram registradas 28 espécies vasculares (Tabela 6.3.1.3.2–19), as espécies de maior destaque no VI foram *Andropogon arenarius* com 9,2%, seguida por *Pterocaulon* sp. com 7,26% e *Acacia longifolia* (acácia-da-tasmânica), uma espécie exótica, com 7,04%. O índice de Shannon alcançou o valor de 1,79 nats/ind., enquanto que o índice de equabilidade de Pielou foi de 0,526.

FIGURA 6.3.1.3.2-79. Vista geral do campo litorêno seco presente no ponto CL-2-ADA, mostrando também o método de estudo fitossociológico.

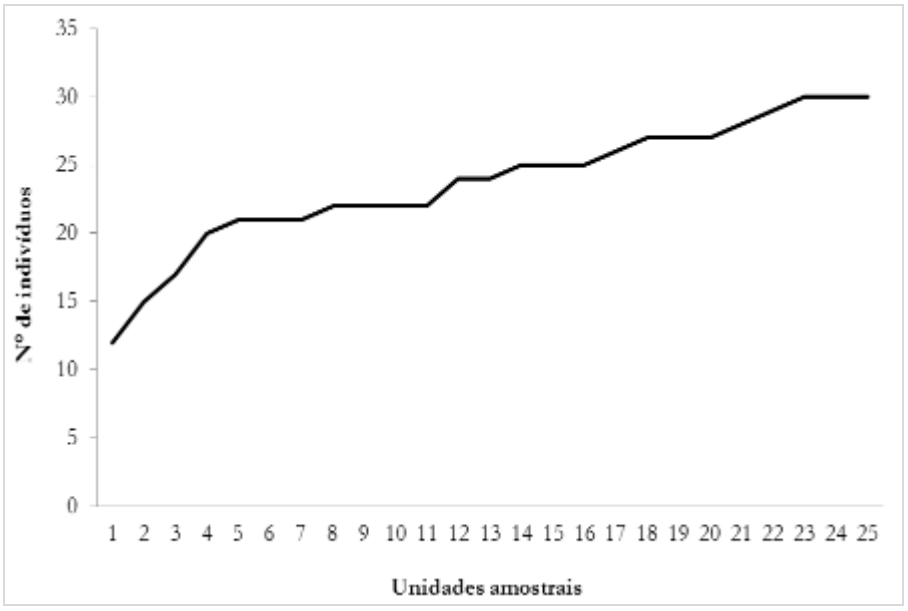


FIGURA 6.3.1.3.2-80. Curva de suficiência amostral para campos litorâneos do ponto de amostragem CL-2-ADA presentes em UTM 22J 404784/6462605.

TABELA 6.3.1.3.2-19. Parâmetros fitossociológicos estimados nos campos litorâneos do ponto de amostragem CL-2-ADA nas coordenadas UTM 22J 404784/6462605. Convenções das abreviaturas para os parâmetros fitossociológicos: Ua-unidade amostral; FA-frequência absoluta; FR-frequência relativa; CA-cobertura absoluta; CR-cobertura relativa; VI-valor de importância. NI- espécie não identificada.

N°	Espécies	Ua	FA (%)	FR (%)	CA (%)	CR (%)	IVI (%)
1	Areia	25	100	14,12	1222,5	49,85	31,99
2	Musgo	13	52	7,34	425	17,33	12,34
3	*Andropogon arenarius*	23	92	12,99	132,5	5,40	9,20
4	*Pterocaulon* sp.	21	84	11,86	65	2,65	7,26
5	*Acacia longifolia*	13	52	7,34	165	6,73	7,04
6	*Paepalanthus polyanthus*	12	48	6,78	142,5	5,81	6,30
7	*Baccharis radicans*	15	60	8,47	50	2,04	5,26
8	*Eriocaulon modestum*	7	28	3,95	30	1,22	2,59
9	*Xyris* sp.2	7	28	3,95	30	1,22	2,59
10	*Androtrichum trigynum*	6	24	3,39	15	0,61	2,00
11	*Lycopodiella alopecuroides*	4	16	2,26	35	1,43	1,84
12	*Juncus microcephalus*	3	12	1,69	20	0,82	1,26
13	*Pinus* cf. *elliotii*	2	8	1,13	30	1,22	1,18
14	*Gamochaeta americana*	3	12	1,69	7,5	0,31	1,00
15	*Aeschynomene sensitiva*	3	12	1,69	7,5	0,31	1,00
16	*Paspalum* sp.4	2	8	1,13	17,5	0,71	0,92
17	*Utricularia tricolor*	2	8	1,13	5	0,20	0,67
18	*Paspalum* sp.3	2	8	1,13	5	0,20	0,67
19	*Drosera brevifolia*	2	8	1,13	5	0,20	0,67
20	*Kyllinga vaginata*	2	8	1,13	5	0,20	0,67
21	*Pycreus polystachyos*	1	4	0,56	15	0,61	0,59
22	*Centella asiatica*	1	4	0,56	2,5	0,10	0,33
23	*Baccharis spicata*	1	4	0,56	2,5	0,10	0,33
24	Poaceae NI 5	1	4	0,56	2,5	0,10	0,33
25	*Cyperus* sp. 3	1	4	0,56	2,5	0,10	0,33
26	*Juncus* sp. 2	1	4	0,56	2,5	0,10	0,33
27	*Eleocharis densicaespitosa*	1	4	0,56	2,5	0,10	0,33
28	*Hysterionica filiformis*	1	4	0,56	2,5	0,10	0,33
29	Asteraceae NI	1	4	0,56	2,5	0,10	0,33
	Totais		**708**	**100,00**	**2452,5**	**100,00**	**100**

Arroios

Conforme o plano de trabalho será abordado nesse item a vegetação associada em dois pontos de amostragem de arroio na área diretamente afetada (ADA) do empreendimento, são os pontos AR-A-ADA e AR-B-ADA.

Da mesma forma que os arroios estudados na AID, esses pontos são arroios de pequena dimensão e vazão e estão inseridos em talhões de cultivo de pinus (Figura 6.3.1.3.2–81 e Figura 6.3.1.3.2–82). Com isso a vegetação atual está totalmente modificada da sua formação original, composta basicamente por espécies comuns na região e de grande abundância local.

Igualmente como na AID, conforme a topografia há áreas mais secas e outras mais úmidas, contudo predominando sempre os elementos herbáceos.

FIGURA 6.3.1.3.2-81. Aspecto geral do ponto de amostragem AR-A-ADA. Arroio com o leito seco, devido o represamente de água em alguns trechos.

FIGURA 6.3.1.3.2-82. Aspecto geral do ponto de amostragem AR-B-ADA. O arroio stá totalmente inserido na área de plantio de pinus.

Tambem como na AID foram executados apenas inventários florísticos nesses pontos, pois a aplicação da metodologia dos levantamentos fitossociológicos abrangeria outras fitofisionomias, não apresentando assim um resultado que caracterize essa fitofisionomia.

Os inventários florísticos realizados nesses pontos apresentaram as mesmas espécies descritas na AID do empreendimento e nos anexos (Anexos 6.3.1-2 e 6.3.1-3) estão relacionadas as espécies anotadas em cada ponto específico.

Bosque de pinus

De acordo com o plano de trabalho foram abordados dois pontos de amostragem na ADA do empreendimento, são eles P-1-ADA e o P-2-ADA.

Assim como já foi descrito na AID do empreendimento, é uma fitofisionomia decorrente da implantação intencional. Nesses pontos os talhões são homogêneos, com uma grande densidade e acabam resultando numa total predominância dessa espécie (no caso, *Pinus* cf. *elliottii*).

Com isso esses bosques não abrigam uma diversidade de espécies no seu interior, e as registradas são na maioria, espécies ruderais, muito delas exóticas e de alta adaptabilidade.

Igualmente como na AID, prevalecem ervas terrícolas, mas também algumas espécies associadas a ambientes aquáticos. Não foram registradas outras espécies arbóreas além do pinus. Tambem foi registrada a espécie exótica *Acacia longifolia* (acácia-da-tasmânia), que ocorre em grande quantidade formando com o pinus o sub-bosque em si. (Figura 6.3.1.3.2–83 e Figura 6.3.1.3.2–84).

FIGURA 6.3.1.3.2-83. Aspecto geral do ponto de amostragem P-1-ADA. Grande densidade de pinus.

FIGURA 6.3.1.3.2-84. Aspecto geral do ponto de amostragem P-2-ADA. Além da grande densidade de pinus, ocorre também a espécie exótica *Acacia longifolia* (acácia-da-tasmânia).

Foram realizados apenas inventários florísticos nesses pontos de amostragem, pois o domínio do pinus é total, com poucas espécies vegetais, não sendo possível aplicar metodologia fitossociológica na área.

Os inventários florísticos executados nos pontos do plano de trabalho apresentaram as mesmas espécies descritas na AID do empreendimento e nos anexos (Anexos 6.3.1-2 e 6.3.1-3) estão relacionadas as espécies anotadas em cada ponto específico.

B. Espécies ameaçadas

Considerando a Lista das Espécies Ameaçadas de Extinção da Flora do Rio Grande do Sul, divulgada pela Secretaria Estadual do Meio Ambiente (SEMA) e oficializada pelo Decreto Estadual n° 42.099, foram identificadas 15 espécies ameaçadas na área do empreendimento. Essas espécies foram representadas por 13 famílias (apenas Bromeliaceae registrou três espécies e Amaranthaceae duas e as demais uma espécie cada) apresentadas na Tabela 6.3.1.3.2–20.

TABELA 6.3.1.3.2-20. Espécies ameaçadas de acordo com a Lista das Espécies Ameaçadas de Extinção da Flora no RS. Legenda das Categorias: EN- em perigo; VU- vulnerável. Legenda das siglas para os hábitos: AB- arbusto; AR- árvore; EA- erva aquática; EP- erva epífita; ET- erva terrícola; LI- espécies de hábito trepador, incluindo tanto as lenhosas como as herbáceas; SA- erva saprófita. Legenda das siglas para os ambientes: CL- campos litorâneos; CP- comunidades pioneiras; LC- lagoas costeiras; MR- matas de restinga.

Nome científico	Categoria	Família	Hábito	Ambiente	Nome atual
Blutaparon portulacoides	VU	Amaranthaceae	ET	CP	
Burmannia australis	VU	Burmanniaceae	SA	CP, CL	
Butia capitata	EN	Arecaceae	AR	MR, CL	Butia odorata
Cattleya intermedia.	VU	Orchidaceae	EP	MR	
Ephedra tweediana	EN	Ephedraceae	LI	MR	
Jodina rhombifolia	EN	Santalaceae	AR	MR	
Regnellidium diphyllum	VU	Marsileaceae	EA	LC	
Rollinia maritima	EN	Annonaceae	AR	MR	Annona maritima
Salicornia gaudichaudina	VU	Amaranthaceae (na lista, como Chenopodiaceae)	EA	LC	Sarcocornia fruticosa
Sideroxylon obtusifolium	VU	Sapotaceae	AR	MR	
Tibouchina asperior	EN	Melastomataceae	AB	CL	
Tillandsia gardneri	VU	Bromeliaceae	EP	MR	
Tillandsia geminiflora	VU	Bromeliaceae	EP	MR	
Tillandsia usneoides	VU	Bromeliaceae	EP	MR	
Tropaeolum pentaphyllum	VU	Tropaeolaceae	LI	MR	

As espécies ameaçadas registradas enquadram-se em apenas duas categorias: 10 espécies vulneráveis (VU) e cinco espécies em perigo (EN). O ambiente com maior número de espécies ameaçadas foi da mata de restinga, com 10 espécies entre árvores e epífitas.

Já com relação a Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção oficializada pela Instrução Normativa do Ministério do Meio Ambiente Nº 06, de 23 de setembro de 2008, foram registradas quatro espécies ameaçadas na área de estudo (Tabela 6.3.1.3.2–21).

TABELA 6.3.1.3.2-21. Espécies ameaçadas de acordo com Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção. Legenda das siglas para os hábitos: AR- árvore; EA- erva aquática; LI- espécies de hábito trepador, incluindo tanto as lenhosas como as herbáceas. Legenda das siglas para os ambientes: CL- campos litorâneos; CP- comunidades pioneiras; LC- lagoas costeiras; MR- matas de restinga.

Nome científico	Família	Hábito	Ambiente	Nome atual
Butia capitata	Arecaceae	AR	MR, CL	Butia odorata
Ephedra tweediana	Ephedraceae	LI	MR	
Regnellidium diphyllum	Marsileaceae	EA	LC	
Rollinia maritima	Annonaceae	AR	MR	Annona maritima

A seguir, apresentamos breve comentário sobre cada uma das espécies ameaçadas listadas.

- *Blutaparon portulacoides*

É uma erva prostrada, de pequeno porte, levemente suculenta e com talo avermelhado (Figura 6.3.1.3.2–85). Ocorre nas comunidades pioneiras na primeira linha de sucessão, compartilhando o

ambiente frontal da orla com pouquíssimas outras espécies, como *Panicum racemosum* (capim-das-dunas).

FIGURA 6.3.1.3.2 – 85. Exemplar de *Blutaparon portulacoides* identificado na área.

- *Burmannia australis*

Pequena erva saprófita, áfila e aparentemente aclorofilada, ocorrente em baixadas úmidas entre as dunas e também em campos úmidos (Figura 6.3.1.3.2 – 86).

FIGURA 6.3.1.3.2-86. Espécime de *Burmannia australis* registrado na área do empreendimento

- *Butia odorata* (anteriormente *B. capitata* var. *odorata*)

Palmeira ocorrente em campos litorâneos e periferias de mata de restinga (Figura 6.3.1.3.2–87). Outrora era bem mais abundante na região e formava palmares e butiazais muito típicos. Essa espécie também consta no anexo II da Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção (Instrução Normativa MMA Nº 06, de 23 de setembro de 2008).

FIGURA 6.3.1.3.2-87. Indivíduos de *Butia odorata* (butiá) registrado na área do empreendimento

- *Cattleya intermedia*

Orquídea epífita, com flores vistosas ocorrente no interior de matas de restinga bem constituídas (Figura 6.3.1.3.2–88). O apelo ornamental a torna alvo de coletas indiscriminadas, inclusive com finalidades comerciais.

FIGURA 6.3.1.3.2-88. Exemplar de *Cattleya intermedia* (orquídea) identificado na área do empreendimento.

- *Ephedra tweediana*

Arbusto apoiante, dióico, ocorrente em bordas de mata de restinga (Figura 6.3.1.3.2–89). É a única gimnosperma ocorrente na região e o Rio Grande do Sul é o único Estado brasileiro em que a espécie ocorre. Além de constar na lista Estadual, essa espécie está incluída na Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção (Instrução Normativa MMA Nº 06, de 23 de setembro de 2008).

FIGURA 6.3.1.3.2-89. Exemplar feminino de *Ephedra tweediana* (efedra) registrado na área de estudo.

- *Jodina rhombifolia*

Árvore, supostamente parasita de raiz, ocorrente no interior de matas de restinga (Figura 6.3.1.3.2–90). Popularmente chamada de espinheira-santa, é utilizada como planta medicinal.

FIGURA 6.3.1.3.2-90. Indivíduo de *Jodina rhombifolia* (espinheira-santa) registrado na área de estudo

- *Regnellidium diphyllum*

Pteridófita aquática que pode ser encontrada em lagoas e banhados da região (Figura 6.3.1.3.2–91). Essa espécie também consta no anexo II da Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção (Instrução Normativa MMA Nº 06, de 23 de setembro de 2008).

FIGURA 6.3.1.3.2-91. Indivíduos de *Regnellidium diphyllum* em uma lagoa da região.

- *Annona maritima* (anteriormente conhecida como *Rollinia maritima*)

Pequena árvore ocorrente em matas de restinga e conhecida popularmente como araticum, como outras espécies do gênero. Essa espécie também consta no anexo II da Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção (Instrução Normativa MMA Nº 06, de 23 de setembro de 2008).

- *Sarcocornia fruticosa* (anteriormente conhecida como *Salicornia gaudichaudiana*)

Erva aquática halófita (acumula sal) presente em lagoas costeiras, podendo sobreviver mesmo em períodos de estiagem, quando a água baixa (Figura 6.3.1.3.2–92). Uma curiosidade sobre essa planta é que ela pode ser consumida crua como salada.

FIGURA 6.3.1.3.2-92. Exemplares de *Sarcocornia gaudichaudiana* na área de estudo

- *Sideroxylon obtusifolium*

Árvore espinhenta, popularmente conhecida como coronilha, ocorrente em matas de restinga da região.

- *Tibouchina asperior*

Arbusto de folhas rígidas que ocorre em campos litorâneos e eventualmente em zonas periféricas de dunas, na região (Figura 6.3.1.3.2–93).

FIGURA 6.3.1.3.2-93. Espécime de *Tibouchina asperior* (douradinha) registrado na área.

- *Tillandsia gardnerii, T. geminiflora e T. usneoides*

Essas bromeliáceas são epífitas ocorrentes em matas de restinga bem constituídas, principalmente sobre árvores de grande porte e pertencentes à formação primária.

- *Tropaeolum pentaphyllum*

Pequena erva lianescente, popularmente conhecida como raiz-amarga, ocorrente em bordas de mata de restinga.

Além dessas, é importante citar a ocorrência de *Erythrina crista-galli* (Figura 6.3.1.3.2–94 e Figura 6.3.1.3.2–95), a corticeira-do-banhado, não constante na Lista das Espécies Ameaçadas de Extinção da Flora, mas protegida pelo Código Florestal do Estado do Rio Grande do Sul (Lei Estadual n° 9.519. de 21 de janeiro de 1992) que considera imune ao corte as espécies nativas do gênero *Erythrina* e *Ficus*. A espécie ocorre junto a matas de restinga brejosas e também no entorno de lagoas e banhados. O mapa das espécies imune ao corte é apresentado no Anexo 6.3.1.3.2-1. (Desenho 14241326RTA1).

FIGURA 6.3.1.3.2-94. Espécimes de *Erythrina crista-galli* (corticeira-do-banhado) registrados na área de estudo.

FIGURA 6.3.1.3.2-95. Detalhes da inflorescência da *Erythrina crista-galli* (corticeira-do-banhado).

Ainda de acordo com o mesmo decreto, ressalta-se a ocorrência ampla de exemplares *de Ficus cestrifolia* (anteriormente chamada de *Ficus organensis*), a figueira-de-folha-miúda. Seus majestosos indivíduos estão espalhados por toda a região, principalmente em matas de restinga e campos litorâneos em contato com as matas (Figura 6.3.1.3.2–96 e Figura 6.3.1.3.2–97). Além de sua importância em si, a espécie é hábitat para muitos epífitos.

FIGURA 6.3.1.3.2-96. Indivíduo de *Ficus cestrifolia* na área do empreendimento

FIGURA 6.3.1.3.2-97. Área com diversos exemplares de *Ficus cestrifolia* (figueira-de-folha-miúda).

C. Espécies com aptidão para recuperação das áreas degradadas pós-lavra

As áreas a serem degradadas durante a instalação e operação do projeto são áreas geologicamente jovens, em grande parte com solo inconsolidado, que mantém fisionomias vegetais em constante dinâmica, desde psamófilas esparsas nas dunas frontais, passando por diferentes adensamentos campestres.

Não ocorrem formações vegetais de alta complexidade ou diversidade, sendo as variações na composição florística e fisionômicas decorrentes principalmente da intensidade de exposição ao vento e ao grau de saturação hídrica do solo. Dentro do gradiente de adensamento da cobertura vegetal, é notável nessas comunidades um percentual menor de solo descoberto e uma maior homogeneidade na fisionomia, se comparadas às comunidades pioneiras, ocorrentes mais próximas à linha de praia. A composição florística numa e noutra possuí táxons exclusivos para cada uma, mas também vários compartilhados, devido à plasticidade ecológica de muitas espécies.

De qualquer modo, a quase totalidade das espécies herbáceas inventariadas pode ser considerada como pioneiras heliófitas, com potencial para povoarem áreas recentemente estabilizadas.

As espécies nativas com maior aptidão potencial para utilização no programa de recuperação de áreas degradadas são justamente aquelas com maior potencial adaptativo. Nesse sentido, indica-se a utilização de espécies capazes de povoar e servir como pioneiras para proporcionar a posterior implantação das espécies mais exigentes, as quais naturalmente pelo processo de sucessão irão gradativamente aumentar a diversidade da comunidade.

Assim, em função das observações de campo e dos resultados dos estudos fitossociológicos, as espécies prioritariamente indicadas estão demonstradas na Tabela C-1.

Tabela C-1: Espécies nativas com aptidão para emprego no programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

Espécies	Família	Forma de obtenção
Andropogon arenarius	Poaceae	Sementes e touceiras colhidas nas áreas decapadas
Androtrichum trigynum	Cyperaceae	Sementes e touceiras colhidas nas áreas decapadas
Baccharis spicata	Asteraceae	Mudas resgatadas com torrão nas áreas decapadas e sementes
Baccharis trimera	Asteraceae	Mudas resgatadas com torrão nas áreas decapadas e sementes
Centella asiatica	Apiaceae	Mudas com torrões resgatadas nas áreas decapadas
Panicum racemosum	Poaceae	Sementes e touceiras colhidas nas áreas decapadas
Paspalum pumilum	Poaceae	Sementes e touceiras colhidas nas áreas decapadas
Paspalum vaginatum	Poaceae	Sementes e touceiras colhidas nas áreas decapadas

6.3.1.4 Conclusão

Ao longo das quatro campanhas sazonais de amostragem, as características da vegetação e da flora na região proposta para o empreendimento foram intensamente observadas e registradas, não apenas nos pontos específicos estipulados no plano de trabalho, mas também na área geral, o que levou a um conhecimento bastante razoável desses atributos.

A fragilidade dos ambientes componentes da restinga é algo bastante evidente, dadas suas características de juventude, adaptações especiais das espécies colonizadoras e instabilidade do substrato, entre outras características. As fases sucessionais enquadradas como comunidades

pioneiras são as mais instáveis e a movimentação constante do substrato pelo vento torna sua estabilização após distúrbios mais demorada.

Nas formações abertas, os ambientes úmidos e aquáticos são aqueles que apresentam a maior diversidade vegetal e maior densidade de cobertura.

As matas de restinga são aquelas que representam, entre todas as fisionomias, os estágios mais avançados da vegetação regional, instaladas após muito tempo de resistência às intempéries e representando hoje exceções florestais na matriz da paisagem.

Foram registradas nas áreas do empreendimento diversas espécies que constam na Lista das Espécies Ameaçadas de Extinção da Flora do Rio Grande do Sul e na Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção, além de espécies protegidas pelo Código Florestal do Estado do Rio Grande do Sul.

Ações de educação ambiental e o monitoramento minucioso dos impactos sobre a biota e as consequentes condições de recuperação dos ambientes são também fatores primordiais para que as características gerais da paisagem sejam retomadas após possíveis intervenções

Além de todos os procedimentos para salvaguardar a minimização dos impactos e a posterior recuperação dos ambientes afetados apresentados adiante neste estudo ambiental, no caso da região de instalação do empreendimento proposto, é relevante a possibilidade de utilização da verba de compensação ambiental do mesmo para implantação de uma nova unidade de conservação na região.

6.3.2 Biota Aquática

6.3.2.1 Contextualização regional

As espécies e a fisiografia nesta região em particular estão intimamente interligadas, o que muitas vezes dificulta a separação dos ambientes terrestres e aquáticos. Existe uma complexa interação paisagística e funcional entre os diferentes ecossistemas regionais, onde as áreas de transição são muitas vezes ocupadas por componentes característicos de ambientes bem definidos. Isto também é particularmente notável se considerarmos os estágios de vida de alguns organismos, como o caso daqueles dependentes de ambiente aquático em fases larvais e vida adulta livre terrestre. Efetivamente, a divisão em ecossistema aquático e terrestre é unicamente uma forma prática de organizar as informações e separar os efeitos do empreendimento em função da forma de impacto.

A biota aquática é composta por comunidades que habitam diferentes compartimentos do ambiente aquático, sendo os principais o nécton, o plâncton e o bênton. Bentos ou bênton é o termo utilizado para designar a comunidade de organismos sésseis ou com baixa mobilidade que habita os sedimentos marinhos, estuarinos e de águas doces. Já o nécton inclui todos os organismos providos de órgãos de locomoção eficientes o bastante para permitir deslocamentos consideráveis no meio aquático como, por exemplo, lulas, mamíferos marinhos e peixes. O plâncton se constitui

de organismos flutuantes de pequeno tamanho, possuem poder de locomoção, porém limitado, pois não podem vencer correntes.

A caracterização ambiental da área do empreendimento é determinada pela dinâmica hidrológica, cujo resultado é um ecossistema de alta complexidade e elevado poder de modificação no tempo e no espaço.

Do ponto de vista ambiental, nesta região fisiográfica em particular, o ecossistema terrestre não é totalmente dissociado do ecossistema aquático. Existe uma gradual modificação do grau de influência do ambiente estuarino à medida que se atinge cotas mais elevadas. Na transição ocorrem diversos tipos de ambientes, habitados por organismos típicos de prados salgados, áreas limosas, pantanosas e dos campos úmidos.

Este gradiente é influenciado pela variação da maré e pela ação eólica no nível do mar, no Canal do Rio Grande e nas Lagoas dos Patos e Mirim.

Cordazzo & Seeliger (1988) dividem o ecossistema costeiro em sistema marinho, sistema estuarial, sistema lacustre, sistema palustre, sistema fluvial e sistema de dunas costeiras. Este último foi aqui tratado como Ecossistema Terrestre.

O sistema marinho abrange a região da plataforma continental até a praia, com teores de salinidade superiores a 30‰. No Rio Grande do Sul, exceto no extremo norte, o litoral é arenoso, o que é determinante para a composição das comunidades bióticas. No caso particular da Barra de Rio Grande, os molhes oferecem um ambiente particular, único no litoral sul do Rio Grande do Sul, onde várias espécies encontram condições para a fixação nas pedras ali dispostas.

O sistema estuarial é um ambiente de transição entre o sistema marinho e o sistema lacustre. Apresenta salinidade intermediária, variando com o vento, marés, precipitação e evaporação, que determinam o grau de salinidade do sistema. Geralmente durante o verão, quando a precipitação é menor e a evaporação é maior, o volume de água escoado não impede o refluxo de água do mar, quando a salinidade é em média de 17‰, enquanto no inverno, quando são diversas as condições ambientais, a salinidade média é de 5‰.

O sistema estuarial é dividido nos subsistemas infralitoral, que encontra-se permanentemente submerso e intermareal, onde o substrato é alternadamente submerso e exposto, em conformidade com as marés e regime eólico (CORDAZZO & SEELING, *op. cit.*).

Os fatores ambientais mais importantes no infralitoral são a salinidade, a profundidade e a energia física das ondas e correntes. Neste subsistema, além de várias espécies de algas, ocorrem os prados salinos, compostos principalmente por *Rupia maritima L.*.

A medida que diminui a profundidade, outras espécies iniciam a colonização. Assim, nas baías rasas e lodosas são freqüentes associações quase puras de *Spartina alterniflora*, que são bastante tolerantes à salinidade.

Em áreas *oligohalinas* florescem formações mais diversificadas, com destaque para *Salicornia gaudichaudiana, Cyperus giganteus, Juncus acutus, Thypha dominguensis*, entre muitas outras.

O sistema lacustre compreende áreas permanentemente submersas, com índices de salinidade inferiores a 5‰, com 70% da lâmina de água livre de macrófitas.

Neste ambiente ocorre grande quantidade de espécies, com hábitos diversificados, desde as plantas flutuantes como *Eicchornea crassipes, Pistia stratiotes, Salvinia auriculata*, entre outras, a plantas enraizadas como *Echinodorus grandifolius, Pontederia lanceolata, Scirpus californicus, Thypha dominguensis* e outras.

O sistema palustre é normalmente conhecido como banhado, e caracteriza-se pelo desenvolvimento de inúmeras espécies hidrófilas, desde espécies herbáceas do sistema lacustre a árvores de médio porte, como a *Erytrina crista-galli*.

Este sistema representa uma transição entre o ambiente aquático e o terrestre, não apresentando uma delimitação nítida. A lâmina de água é efêmera, mas o elevado teor de umidade do solo lodoso persiste mesmo durante os períodos de estiagem.

O sistema fluvial é formado por rios, arroios e canais onde a água doce circula de forma mais ou menos constante. Nesta região, o fundo dos leitos é formado principalmente por lodo e areia, dependendo do efeito físico que a velocidade das correntes exerce sobre a deposição dos sedimentos. A vegetação ocorre principalmente junto às margens e em baías de águas calmas, sendo as espécies similares às encontradas nos ambientes lacustre e palustre, anteriormente citadas.

Foram considerados para a realização do presente levantamento de dados os grupos da ictiofauna, os macroinvertebrados bentônicos e um grupo específico da mega-fauna bentônica (carcinofauna), e as comunidades planctônicas (fito e zooplâncton). A biota marinha que utiliza a área do estuário da laguna dos Patos e os molhes da barra de rio Grande e São José do Norte não foram considerados pelo fato de se ter avaliado que não ocorrerão interferências e implicações significativas na área marinha e sobre esses grupos em decorrência da localização e natureza do empreendimento em tela.

6.3.2.2 Metodologia

6.3.2.2.1. Levantamento de dados secundários

Para o conhecimento prévio do cenário ambiental e dos grupos a serem avaliados foram compilados dados bibliográficos, abordando a descrição e caracterização da biota aquática da área de influência do empreendimento, considerando a região da Península de Mostardas e parte do município de Rio Grande. Foi realizada uma ampla revisão bibliográfica com enfoque nas cercanias da área da possível implantação do empreendimento, o qual já tem definidas a Área Diretamente Afetada (ADA), Área de Influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (AII).

Os acervos científicos do Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Museu de Ciência de Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul e da Universidade Federal de Rio Grande foram consultados, entre outros, de modo a embasar a caracterização da fauna da região. Esse trabalho de pesquisa foi conduzido concomitantemente às amostragens de campo.

Especificamente com relação à ictiofauna o levantamento bibliográfico focou estudos realizados na AID do empreendimento considerando inadequadas extrapolações a partir de listas de espécies geradas para a laguna dos Patos e para oceano Atlântico. Desta forma foi utilizado o site do projeto

SpeciesLink (http://www.splink.org.br) que disponibiliza dados das maiores coleções ictiológicas do país onde foram utilizados os filtros de busca para peixes e Município de São José do Norte, Rio Grande do Sul, e o EIA-RIMA do Projeto Bujuru – Complexo Mineiro (GRUPO PARANAPANEMA, 1999) realizado em área próxima no mesmo Município de São José do Norte, em ambientes similares (apesar de apresentar ponto de amostragem de peixes na laguna dos Patos) para construir uma lista de espécies de ocorrência potencial para ictiofauna de forma complementar aos resultados obtidos com o levantamento de dados primários.

6.3.2.2.2. Levantamento de dados primários

A. Pontos de amostragem

As amostragens das comunidades aquáticas (fitoplâncton, zooplâncton, bentos, carcinofauna e ictiofauna) para o EIA-RIMA do projeto Retiro, a ser instalado no Município de São José do Norte (RS) ocorreram em 4 campanhas abrangendo as quatro estações do ano, tendo sido iniciadas na primavera de 2011 com continuidade no verão, outono e inverno de 2012. Por meio do plano de trabalho para as amostragens do meio biótico no âmbito do EIA- RIMA do empreendimento, foram pré-determinados 12 pontos de amostragem para a biota aquática, de forma a contemplar e representar a variedade de feições ambientais dos ambientes aquáticos da Área Diretamente Afetada (ADA) e Área de Influência Direta (AID).

Para a amostragem da ictiofauna, além dos 12 pontos previamente definidos, foram adicionados sete pontos de amostragem, por serem considerados corpos aquáticos importantes no contexto, após análise *in loco* da área por técnico responsável pelo estudo, totalizando desta forma 19 pontos amostrais para o diagnóstico de ictiofauna. As coordenadas de localização dos pontos de amostragem são apresentados na Tabela 6.3.2.2.2-1. No Desenho 12541107AMA2 é mostrada a distribuição desses pontos nas áreas de influência do empreendimento. A documentação fotográfica dos locais de amostragem são apresentados nas Figuras 6.3.2.2.2-1 a 6.3.2.2.2-19.

Tabela 6.3.2.2.2-1. Coordenadas geográficas (UTM *datum* SAD 69) dos pontos amostrais de organismos aquáticos (Fitoplâncton, Zooplâncton, Bentos, carcinofauna e ictiofauna).

Ponto	Coordenadas UTM			Descrição
	Zona	Eastings (mE)	Northings (mN)	
Ar-A-ADA	22J	415053	6465879	arroio
Ar-B-ADA	22J	414430	6465410	arroio
Ar-A-AID	22J	416169	6464471	arroio
Ar-B-AID	22J	415389	6463670	arroio
Ar-C-AID	22J	404964	6464238	arroio
Ar-D-AID*	22J	405550	6467242	arroio
Cn-1*	22J	411783	6460003	canal
Cn-2*	22J	430646	6475569	canal
Lp-A	22J	415377	6467705	lagoa
Lp-B	22J	411299	6465760	lagoa
Lp-C	22J	407184	6464159	lagoa
Bn-A**	22J	428623	6475355	lagoa
Bn-B**	22J	425944	6473622	lagoa
Bn-C	22J	420782	6472673	banhado
Bn-D*	22J	409271	6464714	banhado
Bn-E*	22J	406835	6463976	banhado
Bn-F*	22J	425054	6475370	banhado
Al-BR*	22J	426425	6476187	alagado
Barra	22J	431964	6475556	barra banhado do estreito

* Pontos extra adicionados para a amostragem de ictiofauna

** Foram mantidos os nomes Bn-A e Bn-C, acrônimos para banhado, porém foram amostrados através da metodologia proposta para lagoas permanentes por possuírem lâmina d'água com área e profundidade suficiente.

Figura 6.3.2.2.2-1. – Localização dos pontos de coleta de pontos amostrais de organismos aquáticos (Fitoplâncton, Zooplâncton, Bentos, carcinofauna e ictiofauna).

Figura 6.3.2.2.2-2. Ponto Ar-A-ADA

Figura 6.3.2.2.2-3. Ponto Ar-B-ADA

Figura 6.3.2.2.2-4. Ponto Ar-A-AID

Figura 6.3.2.2.2-5. Ponto Ar-B-AID

Figura 6.3.2.2.2-6. Ponto Ar-C-AID

Figura 6.3.2.2.2-7. Ponto Ar-D-AID

Figura 6.3.2.2.2-8. Ponto Cn-1

Figura 6.3.2.2.2-9. Ponto Cn-2

Figura 6.3.2.2.2-10. Ponto Lp-A

Figura 6.3.2.2.2-11. Ponto Lp-B

Figura 6.3.2.2.2-12. Ponto Lp-C

Figura 6.3.2.2.2-13. Ponto Bn-A

Figura 6.3.2.2.2-14. Ponto Bn-B

Figura 6.3.2.2.2-15. Ponto Bn-C

Figura 6.3.2.2.2-16. Ponto Bn-D

Figura 6.3.2.2.2-17. Ponto BnE

Figura 6.3.2.2.2-18. Ponto BnF

Figura 6.3.2.2.2-19. Ponto Al-BR

Figura 6.3.2.2.2-20. Ponto Barra

B. Metodologia de Coleta e Tratamento das Amostras

Fitoplâncton

O material obtido para a análise quantitativa foi amostrado nos pontos pré-determinados, através da coleta de água na subsuperfície com frascos de 250 mL e fixado com lugol acético. As amostras qualitativas foram obtidas com 30 passagens de rede de plâncton, com abertura de malha de 25 μm, sendo posteriormente fixadas com formaldeído 4%. A análise do material coletado para a avaliação quantitativa foi realizada em microscópio invertido modelo Leitz Labovert, tendo sido utilizadas câmaras de sedimentação de 25 mm, seguindo-se o método de Utermöhl (1958). Cada espécime (unicelular, colonial, filamentoso ou cenóbio) foi considerado uma unidade amostral, tendo sido quantificados apenas aqueles que apresentavam cloroplastos. Os valores obtidos para densidade de organismos foram expressos em número de indivíduos por milímetro de água (ind.mL^{-1}).

A suficiência amostral para a contagem foi de acima de 70%, tendo sido realizada segundo Pappas & Stoermer (1996).

Para a determinação dos cálculos das espécies dominantes e abundantes foram seguidos os critérios de Lobo & Leighton (1986), que consideravam abundantes aquelas cuja ocorrência numérica supera a média de ocorrência dos indivíduos por espécie e, dominantes, as que apresentam uma ocorrência superior a 50% do total de indivíduos contados na amostra. Para a identificação dos táxons foram utilizadas bibliografias específicas (HUBER-PESTALOZZI, 1955; KRAMMER &

LANGE-BERTALOT, 1986; KRAMMER & LANGE-BERTALOT, 1988; KRAMER & LANGE-BERTALOT, 1991a; SANT'ANNA, 1984; SKUJA, 1948; HUBER-PESTALOZZI, 1942; HUSTEDT, 1930; KRAMMER & KRAMMER, 2000; LANGE-BERTALOT & JAHN, 2000; LANGE-BERTALOT, 2001; KRAMMER & LANGE-BERTALOT, 2005).

Zooplâncton

O material obtido para as análises quantitativa e qualitativa da comunidade zooplanctônica foi amostrado com o auxílio de balde com volume de 10 litros, com volume final filtrado variando de 100 a 500 Litros. A amostra foi filtrada através de rede de plâncton com abertura de malha de 68 μm, sendo posteriormente fixada com solução de formaldeído a 4%.

Para a contagem dos organismos do grupo dos rotíferos foi utilizada uma câmara Sedgewick-Rafter em microscópio óptico binocular, com aumento de até 400 vezes e para a contagem dos microcrustáceos (Cladocera e Copepoda) foi utilizada uma câmara de Bogorov-Smirnof em microscópio estereoscópico. Os espécimes de Cladocera e Copepoda foram dissecados em glicerina com agulhas de dissecção, ao microscópio estereoscópico, com aumento de até 60 vezes para posterior identificação taxonômica em microscópio óptico.

Na identificação taxonômica das espécies zooplanctônicas, foram utilizadas as chaves de identificação, diagnoses e descrições dos seguintes autores: Koste (1978), Reid (1985), Montu & Goeden (1986) e Elmoor-Loureiro (1997).

Os valores obtidos para densidade de organismos foram expressos em número de indivíduos por metro cúbico de água (Nº. ind/m^3).

A diversidade biológica foi calculada utilizando-se o índice de SHANNON-WINNER, pelo Programa PAST, versão 2.08b. A Riqueza considerada é o número de espécies e a eqüitatividade ou uniformidade, se refere à distribuição dos organismos nos táxons. A eqüitatividade foi calculada através da equação:

$$E = \frac{H}{Hmax}, \quad \text{onde:}$$

H = é a diversidade de espécies obtida pelo índice de SHANNON-WINNER, e Hmáx é a diversidade de espécies sob condições de máxima equitatividade, obtida do logaritmo do número de espécies da amostra.

Macroinvertebrados Bentônicos

A amostragem de macroinvertebrados bentônicos se deu com uso de rede do tipo Puçá, de aro circular de aproximadamente 30 cm de diâmetro, com abertura de malha de 0,6 mm. Também, a amostragem foi feita com uso de draga tipo busca-fundo (*van Veen*) para a retirada de sedimento nos mesmos pontos de amostragem com puçá.

O uso do Puçá foi padronizado com a investida direta com movimentos de baixo para cima na vegetação submersa da região litorânea em cada ponto de amostragem, durante o tempo de 30 a 50 minutos. Conchas vazias e próximas à vegetação onde o puçá foi manuseado, duranre o tempo estabelecido foram coletadas e consideradas na amostragem. Após, o material recolhido, geralmente com vegetação inclusa, foi colocado em frasco de vidro e posterior fixação com álcool 70%.

O uso da draga (tipo *van Veen*) se deu com a retirada de uma amostra constituída de uma porção (de 1,5 a 2,00 kg) de sedimento à aproximadamente até 2 m da margem do manancial. A amostra foi acondicionada em sacos plásticos com formol inibido 4% e hermeticamente fechados.

O material recolhido no puçá foi lavado em laboratório sob água corrente, em peneira de abertura de malha de 0,30mm. O conteúdo resultante da lavagem/peneiração foi analisado em pequenas porções, sob microscópio estereoscópico, tendo sido os organismos separados do restante do material coletado, quantificados e identificados até o nível taxonômico mais baixo possível. Esses organismos foram pinçados e acondicionados em frascos individualizados e conservados em álcool 70%. O material identificado foi considerado mesobentos e macrobentos, por terem sido retidos em peneira de malha com abertura de 0,3 mm (ESTEVES, 1998).

As amostras de sedimentos coletadas com o pegador de fundo foram lavadas sob água corrente, em rede de malha com abertura de 0,60 mm, caracterizando o meso e macrobentos. Após esse procedimento, o material retido foi espalhado em bandeja branca plástica para melhor visualização. O material biológico do zoobentos foi pinçado e recolhido em placa de Petri para posterior observação ao microscópio estereoscópico para as devidas identificações até o menor nível taxonômico possível.

Os dados quantitativos foram expressos em indivíduos por unidades amostral (ind./ua), já que para cada ponto, mais de 90% foi capturado no puçá.

As determinações taxonômicas dos invertebrados bentônicos seguiram as seguintes bibliografias: Dmae (1973); Pitoni *et al.* (1976); Pennak (1978); Soares (1981); Esteves (1998); Veitenheimer-Mendes & Lopes-Pitoni (1995); Bond-Buckup & Buckup (1999), Martins *et al.* 2004, Mugnai *et al.* 2010, Albertoni & Palma-Silva (2010). As determinações taxonômicas foram obtidas até o menor nível taxonômico possível, sendo os organismos mantidos em morfoespécies. Tais identificações foram sempre classificadas dentro do filo, classe, ordem, família ou gênero correspondente.

Índices Biológicos

Os índices de diversidade de Shannow-Winner foram calculados através do software Past 2.08b (HAMMER *et al.*, 2008).

Análises Estatística

Buscou-se avaliar a significância das diferenças constatadas entre estas variáveis ambientais, nas distintas estações de amostragem, realizando testes de hipótese via aleatorização e autoreamostragem, com delineamento em blocos, conforme descrito em Pillar & Orlóci (1996). Desta forma, as diferentes datas de amostragem constituíram os blocos, isolando-se o efeito temporal. A hipótese de

nulidade (H_o) testada foi de não haver diferenças significativas entre as comparações, utilizando o critério da soma dos quadrados de distâncias euclidianas entre unidades amostrais. A probabilidade *p* de que a soma de quadrados obtida por aleatorização (Q_{ALE}) seja tão extrema quanto a soma de quadrado dos dados observados (Q_{OBS}), foi obtida pela divisão do número de iterações em que a soma de quadrados aleatória foi maior ou igual à soma de quadrados dos dados observados em 1.000 interações.

Os testes de aleatorização e autoreamostragem foram desenvolvidos no software MULTIV 2.1.1 (PILLAR, 2001).

Padrões de distribuição e abundância das espécies foram explorados através da Análise de Espécies Indicadoras (DUFRÊNE & LEGENDRE, 1997), que foi aplicada sobre a matriz de densidade específica com o intuito de discriminar táxons que apresentassem preferência por algum dos habitats pesquisados.

O método combina informação sobre a abundância e fidelidade de ocorrência de um táxon em um determinado grupo de unidades amostrais. Valores indicativos (VI) são calculados para cada espécie dentro dos grupos e estes são testados para a significância estatística usando o teste de Monte Carlo. Os valores indicativos variam de 0 a 100, sendo que o valor máximo é alcançado quando todos os indivíduos da espécie ocorrem em todas as unidades que compõem um único grupo. Usualmente, estes conjuntos são definidos por uma variável ambiental categórica, níveis de perturbação, tratamentos experimentais ou tipos de hábitat. Neste estudo, a variável categórica adotada foi a localização das estações amostrais.

Esta análise foi processada utilizando software PC-ORD, versão 4.0 para Windows (MCCUNE & MEFFORD, 1999).

Carcinofauna

Para a definição do tipo e tamanho das armadilhas, foram analisadas informações de outros pesquisadores, as características dos locais a serem amostrados, bem como a disponibilidade de artefatos para captura. Optou-se então pela utilização de armadilhas do tipo "covo", com dois tamanhos padrões: diâmetros de 70 cm e 50 cm de diâmetro de abertura de boca, ambas com tamanho de malha de 10mm entre nós opostos. Isto se deu principalmente em função da diminuta profundidade em muitos dos pontos amostrais (principalmente nos arroios intermitentes e nos próprios banhados).

Foram utilizados diferentes tipos de iscas, com um esforço de pesca de 12 horas em cada ponto amostral (6 horas para cada tipo de armadilha). O esforço amostral foi de 144 horas (12 horas x 12 pontos) em cada uma das quatro campanhas sazonais.

Em função da monoespecidade dos organismos coletados (apenas exemplares de siri azul – *Calinectes sapidus*), estes foram identificados, medidos, sexados e soltos nos próprios locais de coleta. Para obtenção das medidas foi utilizado paquímetro, sendo que a medição da largura da carapaça (LC, em milímetros) foi feita na altura do último espinho antero-lateral. O sexo dos indivíduos foi determinado a partir dos caracteres sexuais secundários, segundo Williams (1984).

Como complemento à diagnose da carcinofauna aquática, foi feito um levantamento qualitativo mediante busca ativa utilizando técnicas usuais para observação e identificação de macroscrustáceos ocorrentes nas margens e nos ambientes de transição (banhados).

Assim, os ambientes foram percorridos minuciosamente à procura de tocas, nichos específicos ou mesmo de indivíduos isolados. Foi estabelecido um esforço amostral de uma hora de caminhada ao longo das margens e ambientes associados, observando-se tocas, vegetação palustre, e outros vestígios, fixando em 300 metros lineares a extensão da caminhada de procura ativa. As espécies observadas foram coletadas ou identificadas "in loco" quando possível, sendo a ocorrência registrada para o local e período.

Também foram considerados os macro-crustáceos capturados durante amostragem de invertebrados bentônicos, utilizando-se rede do tipo Puçá, de aro circular de aproximadamente 30 cm de diâmetro, com abertura de malha de 0,6 mm, bem como com uso de draga tipo busca-fundo para a retirada de sedimento nos mesmos pontos de amostragem com puçá.

Ictiofauna

Os métodos de captura empregados, bem como o respectivo esforço amostral para cada tipo de ambiente são apresentados na Tabela 6.3.2.2.2-2. A utilização de métodos em conjunto objetivou a complementaridade dos resultados, pois cada arte de pesca possui limitações com relação a determinadas características de cada espécie, como tamanho corporal, posição em relação à margem e à coluna d´água, associação à vegetação, entre outras.

Tabela 6.3.2.2.2-2. Tipos de ambiente aquático, métodos de captura e esforço amostral para ictiofauna.

Ponto	Tipo de ambiente	Método (esforço/campanha)
Ar-A-ADA	Arroio	puçá (1h)
Ar-B-ADA	Arroio	ambiente sem água em todas as campanhas
Ar-A-AID	Arroio	puçá (1h)
Ar-B-AID	Arroio	picaré (3arrastos); puçá (1h)
Ar-C-AID	Arroio	picaré (3arrastos); puçá (1h)
Ar-D-AID*	Arroio	picaré (3arrastos); puçá (1h)
Cn-1*	Canal	picaré (3arrastos); puçá (1h)
Cn-2*	Canal	puçá (1h)
Lp-A	Lagoa permanente	rede-de-espera (24h)
Lp-B	Lagoa permanente	rede-de-espera (24h)
Lp-C	Lagoa permanente	rede-de-espera (24h)
Bn-A**	Lagoa	rede-de-espera (24h); picaré (3 arrastos)
Bn-B**	Lagoa	rede-de-espera (24h); picaré (3 arrastos)
Bn-C	Banhado	puçá (1h*)
Bn-D*	Banhado	puçá (1h)
Bn-E*	Banhado	puçá (1h)
Bn-F*	Banhado	puçá (1h)
Al-BR*	Alagado	picaré (3 arrastos)
Barra	Barra banhado do estreito	picaré (3 arrastos)

O esforço amostral foi padronizado para cada método de amostragem. Os aparelhos utilizados na amostragem de ictiofauna são descritos a seguir:

- Picaré: rede de arrasto que mede 20 m de comprimento por 1,5 m de altura, malha 1 cm entre nós adjacentes, totalizando 30 m^2. Esta arte de pesca é utilizada em ambientes lênticos ou levemente lóticos, em locais de baixa profundidade. O esforço amostral para esta arte-de-pesca foi de três arrastos/ponto/campanha.

- Puçá: rede em forma de saco sustentada por um retângulo de 90 cm de comprimento por 40 cm de largura. Esta estrutura é apoiada em um cabo de 1,5 m. O puçá é utilizado para explorar os corpos d'água junto à vegetação marginal/emergente/flutuante, em riachos, remansos, banhados, alagados temporários, entre outros. O esforço amostral para esta arte-de-pesca foi de uma hora/ponto/campanha.

- Redes-de-espera: Neste estudo foram utilizadas baterias com quatro redes unidas. Cada rede mede 30 m de comprimento por 1,5 m de altura, com diferentes malhas (1,5 cm; 3 cm, 5 cm e 8 cm entre nós adjacentes) totalizando 180 m^2. Esta arte de pesca é utilizada em ambientes lênticos, com profundidade suficiente. O esforço amostral para esta arte-de-pesca foi de 24h/ponto/campanha.

Análise dos dados

Foi elaborada uma lista de espécies que compõem a comunidade estudada para descrições e comparações qualitativas. A fim de se determinar as espécies mais abundantes, foram feitas matrizes onde se registraram o ponto de coleta e o número de indivíduos por espécie. Foram calculados os seguintes índices ecológicos, de maneira a condensar a informação e permitir futuras comparações com os dados a serem obtidos nas próximas fases do licenciamento ambiental do empreendimento (monitoramento de ictiofauna).

- Diversidade de Shannon & Wiener (PIELOU,1975);
- Riqueza de Espécies (MARGALEF, 1969);
- Grau de dominância de Simpson (PIELOU, 1975);
- Índice de similaridade de Jaccard (SOUTHWOOD, 1978).

Os índices foram calculados através do software Past 1.11 (HAMMER & HARPER, 2001).

Ainda, foi obtido o Índice de Constância de Ocorrência (NUPELIA, 1987) das espécies, segundo o qual espécies que ocorrem em mais de 50% das amostragens são consideradas constantes (CNT) para a área em questão, entre 25 e 50% são considerados acessórias (ACS) e abaixo de 25%, espécies de ocorrência acidental (ADT).

A fim de se determinar a suficiência amostral, foi elaborado um gráfico comparativo entre a riqueza observada e a riqueza estimada para as amostragens (estimador ACE) através do software EstimateS 8.2 (COLWELL, 2009).

6.3.2.3 Resultados e discussão

6.3.2.3.1. Dados secundários

A.Fitoplâncton e Zooplâncton

O plâncton é constituído por organismos que dispõem de nenhuma ou de limitada capacidade natatória que impede os indivíduos de se opor aos movimentos da água, vivendo dispersos na coluna de água, podendo ser arrastado de uma zona a outra pela correnteza (BRANCO, 1978).

Entre os grupos mais conspícuos do componente planctônico e amplamente utilizados como parâmetros para o estabelecimento de monitoramento podemos discriminar o fitoplâncton e o zooplâncton.

Fitoplâncton é o grupo de organismos microscópicos e autotróficos fotossintetizantes, adaptados a passar parte ou todo o tempo da sua vida em suspensão em águas abertas oceânicas ou continentais (REYNOLDS, 2006). Por realizarem fotossíntese, apresentam um papel ecológico fundamental nos ambientes aquáticos, constituindo um importantíssimo elemento de base das teias tróficas como os principais produtores primários em diversos ambientes. Esse conjunto de organismos pode ser classificado quanto ao seu tamanho, variando de indivíduos de 0,2 μm a 2mm (REYNOLDS, 1996). Deste modo, quando o meio apresenta mudanças nas suas características

originais, através da influência antrópica, a composição das populações de algas sofre modificações na sua estrutura, ocasionando uma substituição das espécies persistindo as mais resistentes.

A comunidade fitoplanctônica vem sendo amplamente utilizada em limnologia como indicadora de qualidade de água em função de seus atributos ecológicos como ciclos de vida curtos variações de sensibilidade e necessidades de especificidade de recursos, o que confere elevada capacidade de indicação pontual de impactos, oferecendo respostas em curto e longo prazo. As possibilidades de utilização das algas planctônicas como indicadoras de uma determinada característica das águas onde elas se encontram estão relacionadas com a sua composição específica e densidades relativas de cada grupo, ao longo do tempo e em diferentes locais.

Zooplâncton é um termo genérico para um grupo de animais de diferentes categorias sistemáticas, tendo como característica comum a coluna d'água como seu habitat principal. O grupo possui um papel central na dinâmica de ecossistemas aquáticos, especialmente na ciclagem de nutrientes e no fluxo de energia. (ESTEVES, 1988). Na grande maioria dos ambientes aquáticos o zooplâncton é formado por protozoários, rotíferos, crustáceos e larvas de insetos, mas normalmente a grande parcela da biomasssa de organismos é formada por copépodos (crustáceos).

No estado do Rio Grande do Sul, foram registradas por Montú & Goeden (1986), 82 espécies de Cladocera e Copepoda, na região estuarina da Lagoa dos Patos, muitas delas são espécies marinhas, outras cosmopolitas, holárticas e neotropicais, de hábito bentônico e planctônico. A fauna de Rotifera também tem sido documentada, tendo sido investigadas, as lagoas costeiras do litoral norte e médio do Rio Grande do Sul, com a ocorrência de espécies de hábito bentônico e outras planctônicas. São comuns as ocorrências de espécies dos gêneros *Polyarthra, Keratella, Brachionus, Lecane* e *Trichocerca*.

Borges & Pedrozo (2009), registraram a ocorrência de 78 espécies de Rotifera, 11 espécies de Cladocera e 2 espécies de Copepoda em diferentes ecossistemas investigados no delta do rio Jacuí (RS). PAGGI (1996) registrou 136 espécies de Rotifera na fauna argentina, tendo sido mais diversos os gêneros *Lecane* e *Trichocerca*.

Na área de influência, especialmente na Lagoa dos Patos e também em áreas costeiras e de plataforma adjacentes, os estudos realizados foram promovidos principalmente com o apoio do Departamento de Oceanografia da Fundação Universidade do Rio Grande (FURG).

Os estudos nesta região intensificaram-se a partir de meados da década de 80, com amostragens espacialmente abrangentes, no canal de acesso e também em área mais rasas do interior da lagoa. As comunidades planctônicas marinhas inserem-se em um ambiente cuja magnitude transcende a abrangência deste estudo preliminar, não tendo relação direta com o empreendimento e suas áreas diretamente afetadas.

Alguns trabalhos sobre os principais grupos do zooplâncton também foram realizados na Lagoa dos Patos e nas áreas costeiras adjacentes. Uma revisão geral dos trabalhos realizados até meados da década de 80 é apresentada por Montú (1987).

B. Macroinvertebrados bentônicos e carcinofauna

Há conhecimentos consistentes sobre a distribuição e a variabilidade natural das associações bentônicas de praias da região sul do País, além de dinâmica populacional e produção secundária de algumas espécies em especial nos estados do Rio Grande do Sul e Paraná, onde se destacam os trabalhos de Loyola & Silva, 1978; Gianuca, 1983, 1985, 1987, 1988; Loyola & Silva *et al*., 1986; Borzone & Gianuca, 1990; Borzone, 1991; Souza, 1991; Santos, 1994; Souza & Gianuca, 1995; Borzone *et al*., 1996; Brazeiro & Defeo, 1996; Barros, 1997; Borzone & Souza, 1997, entre outros.

Estudos de monitoramento da macrofauna bentônica na região estuarina tem revelado uma baixa riqueza de espécies com uma composição específica dominada por organismos de origem estuarina e número relativamente pequeno de espécies (BEMVENUTI, 1997a).

Nesta região na porção sul da Lagoa dos Patos, as condições ambientais são fortemente influenciadas pela salinidade, que pode permanecer por vários meses com registros próximos a zero ou apresentar marcadas flutuações de baixa previsibilidade (BEMVENUTI, 1987a, b; GARCIA *et al*., 1996). Este fato condiciona uma comunidade estruturada a partir de um reduzido número de espécies, cujos dominantes ocorrem em altas densidades e mostram marcadas flutuações espaço-temporais.

Verifica-se também, que a ocupação de amplos nichos tróficos e espaciais pela macrofauna bentônica reflete-se numa baixa diversidade de organismos em cada um dos níveis da trama trófica estuarina (BEMVENUTI, 1997c).

Segundo levantamento de Stenert *et al* (2004), foram inventariadas um total de 84 famílias de macroinvertebrados em áreas úmidas de diferentes províncias geomorfológicas do Estado do Rio Grande do Sul. Para a área de influência, considerando os sistemas lacustre, palustre e fluvial, sabe-se que na região existe uma grande variedade de invertebrados aquáticos, principalmente em locais próximos às margens e onde a vegetação aquática está estabelecida.

Nas lagoas rasas características dos ecossistemas da Planície Costeira existe um hábitat altamente heterogêneo que permite a ocorrência simultânea dos diferentes grupos funcionais deste ecossistema. Nestes ambientes rasos ainda podemos distinguir no sentido horizontal, duas claras regiões: a região litorânea, local de influência do ambiente terrestre, onde em geral a vegetação aquática é abundante e predominantemente constituída de macrófitas enraizadas emersas, de folhas flutuantes, e flutuantes, enquanto a região pelágica ou limnética, de águas abertas, é dominada por macrófitas submersas.

As margens destas lagoas representa um conjunto de ambientes muito diversificado, com muitos microhábitats, favorecendo o estabelecimento de alta diversidade de invertebrados zooplanctônicos e bentônicos. Muitos vivem na zona de transição com o meio terrestre, respirando oxigênio atmosférico, ou apresentam parte de seu ciclo vital fora da água.

Outra característica destes ecossistemas lênticos é a sobreposição de hábitats, pois os ambientes bênticos e pelágicos não são completamente separados um do outro, existindo numerosas conexões entre suas partes componentes. A fauna do sedimento é dependente da produção das macrófitas aquáticas.

Moura *et al.* (2000), pesquisando a associação de invertebrados com macrófitas aquáticas no Parque Estadual Delta do Jacuí, encontrou 9 famílias de moluscos, 4 de coleópteros e 4 de crustáceos, principalmente em *Eichhornia azurea* e *E. crassipes*, duas espécies de macrófitas aquáticas bastante abundantes na área do delta. Tavares *et al.* (2003) também revelou uma representativa associação de esponjas com moluscos nas raízes de *Eichhornia crassipes* e *E. azurea*, ambos filtradores e considerados indicadores de boas condições ambientais.

A grande quantidade das macrófitas na área de influência, é explicada pela pouca velocidade do fluxo da água na região, o substrato arenoso e limoso dos mananciais, favorecem estabelecimento das comunidades vegetais. A fauna de invertebrados nesta área é típica e característica deste tipo de ambiente, com presença de moluscos gastrópodes e bivalves, crustáceos decápodes, insetos odonatos, efemerópteros, hemípteros e coleópteros aquáticos.

Nos ambientes inseridos na área de influência do empreendimento estes são os grupos de organismos bentônicos que potencialmente serão inventariados e monitorados.

C. Ictiofauna

Peixes do Ambiente Estuarino

Nos estuários, existe uma grande biomassa de peixes associada à alta produtividade primária desses ambientes (LOEBMANN *et al.*, 2008). O estuário da Lagoa dos Patos é uma região de encontro entre as águas provenientes de uma bacia de drenagem de aproximadamente 200.000 km^2 e as águas costeiras da margem oeste do Oceano Atlântico Sul. Ele ocupa em torno 10% da superfície total da Lagoa dos Patos, sendo caracterizado por amplas regiões de bancos (80%), canais naturais e artificiais e sacos marginais rasos.

A definição e delimitação do ambiente estuarino da lagoa dos Patos pode ser ordenada segundo um gradiente dinâmico, que vai desde o mar até a zona limnica, onde existe uma mudança gradual de espécies marinhas para água doce, passando por estuarino-dependente e residentes (RASSEIRA, 2002).

Ocorre uma redução drástica das abundâncias das espécies ao penetrar no alto estuário, e um crescimento relativo dos indivíduos, desde o mar até a região pré-límnica.

A partir da ponta Rasa, até aproximadamente o farol de Bujurú se encontra a região denominada de alto estuário que se estende por mais de 70 km. Esta região pode sofrer a influência de salinidade esporadicamente, sendo que as espécies marinhas praticamente desaparecem e as espécies de água doce começam a ser importantes. As zonas pré-límnica e alto estuário caracterizam-se por um menor número de indivíduos capturados e um menor número de espécies, quando comparada às regiões estuarina e marinha (RASSEIRA, 2002).

Dentre um número muito grande de espécies que habitam o complexo estuarino da Lagoa dos Patos, destacam-se algumas famílias típicas deste sistema como Engraulidae, Atherinidae, Mugilidae, Ariidae e Scianidae (papa-terra, corvina), que freqüentemente dominam ambientes estuarianos em regiões tropicais e temperadas quentes. Tem como hábito desovarem no mar próximo a

desembocadura dos rios ou lagoas costeiras. Segundo CHAO (1982) os indivíduos juvenis e subadultos utilizam as zonas mesohalinas para sua criação.

A composição específica das populações de peixes estuarinos muda constantemente e drasticamente em razão da variabilidade das condições ambientais e dos limites específicos de tolerância de certos grupos de espécies às alterações no ambiente estuarino (KENNISH, 1990). O número de famílias que contribuem para a composição desta fauna de peixes é muito pequeno.

Para o estuário da Laguna dos Patos, Vieira *et al.* (1998) citam que 70% dos indivíduos da ictiofauna de zonas rasas são compostos por Atherinidae, Anablepidae e juvenis de Mugilidae, pertencentes principalmente às espécies *Atherinella brasiliensis* (22,6%), *Odontesthes argentinensis* (7,7%), *Mugil platanus*, responsável por cerca de 35% das capturas, e por *Mugil curema* e *Mugil gairmardianus*, espécies visitantes de verão.

Peixes dos ambientes limnicos (lagoas, banhados e cursos dágua)

Com base em levantamento bibliográfico realizado para o Município de São José do Norte (SP), para estes tipos de ambiente obteve-se uma lista de espécies de ocorrência potencial composta por 48 espécies (Tabela 6.3.2.3-1), sendo que destas, 28 foram também registradas com a realização das quatro campanhas amostrais executadas no âmbito deste EIA.

TABELA 6.3.2.3.1-1. Lista de espécies de captura potencial para ao Município de São José do Norte, RS (Coleção de Peixes do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS - PEIXESMCT. Grupo Paranapanema - GP 1999; Costa 2002).

Taxa	Nome Popular	Localidade	Zona	Coordenada UTM		Fonte
ACTINOPTERYGII						
CHARACIFORMES						
Characidae						
Astyanax eigenmanniorum	lambari	Arroio no balneario de Bujuru.	22J	461372.655	6495884.47	Peixes-MCTPUCRS
		Banhado 23 km ao sul do farol da Conceição (atrás das dunas).	22J	436177.423	6478147.64	Peixes-MCTPUCRS
		Banhado 1 km a oeste do farol da Conceição.	22J	454449.74	6489390.66	Peixes-MCTPUCRS
		Lagoa dos Patos, a montante da barragem da Barra Falsa.	22J	456376.195	6506917.72	Peixes-MCTPUCRS
		Lagoa dos Patos, a jusante da barragem da Barra Falsa.	22J	456376.195	6506917.72	Peixes-MCTPUCRS
Astyanax fasciatus	lambari	Lagoa dos Patos, a montante da barragem da Barra Falsa.	22J	456376.195	6506917.72	Peixes-MCTPUCRS
Astyanax jacuhiensis	lambari	Lagoa dos Patos, a montante da barragem da Barra Falsa.	22J	456376.195	6506917.72	Peixes-MCTPUCRS
Astyanax sp.	lambari	Lagoa dos Patos, a jusante da barragem	22J	456376.195	6506917.72	Peixes-MCTPUCRS

Taxa	Nome Popular	Localidade	Zona	Coordenada UTM		Fonte
		da Barra Falsa.				
Charax stenopterus	lambari	Lagoa dos Patos, a jusante da barragem da Barra Falsa.	22J	456376.195	6506917.72	GP, 1999
		Banhados				GP, 1999
Cheirodon interruptus	lambari	Arroio no balneario de Bujuru.	22J	461372.655	6495884.47	Peixes-MCTPUCRS
		Banhado 1 km a oeste do farol da Conceição.	22J	454449.74	6489390.66	Peixes-MCTPUCRS
		Banhado 23 km ao sul do farol da Conceição (atrás das dunas).	22J	436177.423	6478147.64	Peixes-MCTPUCRS
Cyanocharax alburnus	lambari	Lagoa dos Patos, a montante da barragem da Barra Falsa.	22J	456376.195	6506917.72	Peixes-MCTPUCRS
		Lagoa dos Patos, a jusante da barragem da Barra Falsa.	22J	456376.195	6506917.72	GP, 1999
Hyphessobrycon boulengeri	lambari	Arroio no balneario de Bujuru.	22J	461372.655	6495884.47	Peixes-MCTPUCRS
		Banhado 1 km a oeste do farol da Conceição.	22J	454449.74	6489390.66	Peixes-MCTPUCRS
Hyphessobrycon igneus	lambari	Lagoa dos Patos, a jusante da barragem da Barra Falsa.	22J	456376.195	6506917.72	Peixes-MCTPUCRS
		Banhado 1 km a oeste do farol da Conceição.	22J	454449.74	6489390.66	Peixes-MCTPUCRS
		Banhado ao lado da lagoa do Machado (Paura).	22J	471221.899	6504906.81	Peixes-MCTPUCRS
		Arroio no balneario de Bujuru.	22J	461372.655	6495884.47	Peixes-MCTPUCRS
Hyphessobrycon luetkenii	lambari	Banhado 1 km a oeste do farol da Conceição.	22J	454449.74	6489390.66	Peixes-MCTPUCRS
		Banhado ao lado da lagoa do Machado (Paura).	22J	471221.899	6504906.81	Peixes-MCTPUCRS
Oligosarcus jenynsii	peixe cachorro	Lagoa do Machado (Paura).	22J	471221.899	6504906.81	Peixes-MCTPUCRS
		Lagoa dos Patos, a montante da barragem da Barra Falsa.	22J	456376.195	6506917.72	GP, 1999
		Lagoa dos Patos, a jusante da barragem da Barra Falsa.	22J	456376.195	6506917.72	GP, 1999
Oligosarcus robustus	peixe cachorro	Lagoa dos Patos, a montante da barragem da Barra Falsa.	22J	456376.195	6506917.72	GP, 1999
Crenuchidae						
Characidium rachovii	charutinho	Arroio no balneario de Bujuru.	22J	461372.655	6495884.47	Peixes-MCTPUCRS
Curimatidae						
Cyphocharax voga	biru	Lagoa do Machado (Paura).	22J	471221.899	6504906.81	GP, 1999
Erythrinidae						

Taxa	Nome Popular	Localidade	Zona	Coordenada UTM		Fonte
Hoplias malabaricus	traíra	Banhado ao lado da lagoa do Machado (Paura).	22J	471221.899	6504906.81	Peixes-MCTPUCRS
SILURIFORMES						
Callichthyidae						
Corydoras paleatus	limpa fundo	Arroio no balneario de Bujuru.	22J	461372.655	6495884.47	Peixes-MCTPUCRS
		Banhado ao lado da lagoa do Machado (Paura).	22J	471221.899	6504906.81	Peixes-MCTPUCRS
		Lagoa dos Patos, a montante da barragem da Barra Falsa.	22J	456376.195	6506917.72	Peixes-MCTPUCRS
Heptapteridae						
Heptapterus sympterigium	jundiá corda	Banhado 1 km a oeste do farol da Conceição.	22J	454449.74	6489390.66	Peixes-MCTPUCRS
Pimelodella australis	mandí	Banhado ao lado da lagoa do Machado (Paura).	22J	471221.899	6504906.81	Peixes-MCTPUCRS
Rhamdia quelen	jundiá	Banhados				GP, 1999
Loricariidae						
Hisonotus laevior	cascudinho	Lagoa dos Patos, a montante da barragem da Barra Falsa.	22J	456376.195	6506917.72	Peixes-MCTPUCRS
Hisonotus sp.	cascudinho	Lagoa dos Patos, a jusante da barragem da Barra Falsa.	22J	456376.195	6506917.72	Peixes-MCTPUCRS
		Lagoa dos Patos, a montante da barragem da Barra Falsa.	22J	456376.195	6506917.72	Peixes-MCTPUCRS
Hisonotus taimensis	cascudinho	Lagoa dos Patos, a montante da barragem da Barra Falsa.	22J	456376.195	6506917.72	GP, 1999
		Lagoa dos Patos, a jusante da barragem da Barra Falsa.	22J	456376.195	6506917.72	GP, 1999
Loricariichthys anus	cascudo	Lagoa dos Patos, a jusante da barragem da Barra Falsa.	22J	456376.195	6506917.72	GP, 1999
Pimelodidae						
Parapimelodus nigribarbis	mandí	Lagoa dos Patos, a jusante da barragem da Barra Falsa.	22J	456376.195	6506917.72	Peixes-MCTPUCRS
		Lagoa dos Patos, a montante da barragem da Barra Falsa.	22J	456376.195	6506917.72	GP, 1999
Pimelodus maculatus	pintado	Lagoa dos Patos, a jusante da barragem da Barra Falsa.	22J	456376.195	6506917.72	GP, 1999
PERCIFORMES						
Cichlidae						
Cichlasoma portalegrensis	cará	Banhado ao lado da lagoa do Machado (Paura).	22J	471221.899	6504906.81	Peixes-MCTPUCRS
Geophagus brasiliensis	cará	Lagoa do Machado (Paura).	22J	471221.899	6504906.81	GP, 1999

Taxa	Nome Popular	Localidade	Zona	Coordenada UTM		Fonte
Gymnogeophagus gymnogenys	cará	Lagoa dos Patos, a montante da barragem da Barra Falsa.	22J	456376.195	6506917.72	Peixes-MCTPUCRS
Gobiidae						
Sciaenidae						
Menticirrhus americanus	betara	São José do Norte.	22H	402411.517	6457250.38	Peixes-MCTPUCRS
Pogonias cromis	miraguaia	Laguna dos Patos	22H	401596.41	6457427.29	Peixes-MCTPUCRS
Pomatomidae						
Pomatomus saltatrix	anchova	Barra do Estreito	22J	431964	6475556	GP, 1999
CYPRINODONTIFORMES						
Anablepidae						
Jenynsia lineata	barrigudinho	Arroio no balneario de Bujuru.	22J	461372.655	6495884.47	Peixes-MCTPUCRS
Jenynsia multidentata	barrigudinho	Banhado ao lado da lagoa do Machado (Paura).	22J	471221.899	6504906.81	Peixes-MCTPUCRS
Poeciliidae						
Phalloceros caudimaculatus	barrigudinho	Arroio no balneario de Bujuru.	22J	461372.655	6495884.47	Peixes-MCTPUCRS
		Alagados temporários				GP, 1999
		Banhados				GP, 1999
Rivullidae						
Austrolebias wolterstorffi, *		localidade de São Caetano, São josé do Norte.				COSTA, 2002
Cynopoecilus fulgens	peixe anual	Poça temporária ao lado da BR 101, 5km ao Norte de São José do Norte.	22J	405542.537	6459127.47	Peixes-MCTPUCRS
Cynopoecilus melanotaenia	peixe anual	Banhado 1 km a oeste do farol da Conceição.	22J	454449.74	6489390.66	Peixes-MCTPUCRS
SYNBRANCHIFORMES						
Synbranchidae						
Synbranchus marmoratus	muçum	Banhados				GP, 1999
MUGILIFORMES						
Mugilidae						
Mugil liza **	tainha	Barra do Estreito	22J	6475556	431964	GP, 1999
		Lagoa dos Patos, a jusante da barragem da Barra Falsa.	22J	456376.195	6506917.72	GP, 1999
ATHERINIFORMES						
Atherinopsidae						
Odontesthes perugiae **	peixe rei	Lagoa dos Patos, a jusante da barragem da Barra Falsa.	22J	456376.195	6506917.72	Peixes-MCTPUCRS
		Lagoa dos Patos, a montante da barragem da Barra Falsa.	22J	456376.195	6506917.72	GP, 1999
		Lagoa do Machado (Paura).	22J	471221.899	6504906.81	GP, 1999
Odontesthes sp. **	peixe rei	Lagoa do Machado (Paura).	22J	471221.899	6504906.81	Peixes-MCTPUCRS
GYMNOTIFORMES						

Taxa	Nome Popular	Localidade	Zona	Coordenada UTM		Fonte
Gmnotidae						
Gymnotus carapo	tuvira	Banhado ao lado da lagoa do Machado (Paura).	22J	471221.899	6504906.81	Peixes-MCTPUCRS
CLUPEIFORMES						
Clupeidae						
Platanichthys platana	sardinha de agua doce	Lagoa dos Patos, a montante da barragem da Barra Falsa.	22J	456376.195	6506917.72	GP, 1999
Engraulidae						
Lycengraulis grossidens	manjuba	Lagoa dos Patos, a jusante da barragem da Barra Falsa.	22J	456376.195	6506917.72	GP, 1999
BATRACHOIDIFORMES						
Batrachoididae						
Porichthys porosissimus	mangagá liso	Praia do Bujuru	22J	468401.552	6496462.64	Peixes-MCTPUCRS
ELASMOBRANCHII						
CARCHARHINIFORMES						
Triakidae						
Mustelus schimitti ***	cação	Praia do Bujuru	22J	468401.552	6496462.64	Peixes-MCTPUCRS
SQUATINIFORMES						
Squatinidae						
Squatina gugguenheim ***	viola	Praia do Bujuru	22J	468401.552	6496462.64	Peixes-MCTPUCRS

* Espécies ameaçada de extinção (FONTANA *et al.* 2003; MACHADO *et al.* 2008 IUCN Red List of Threatened Species, 2006).
** Espécies de interesse comercial

Na AID determinada para o empreendimento, foram avaliadas criteriosamente as espécies e comunidades da ictiofauna das lagoas internas, dos ambientes palustres associados, bem como dos pequenos canais e sangas perenes ou intermitentes.

6.3.2.3.2.Dados primários

A. Fitoplâncton

A lista das espécies do fitoplâncton registradas nos períodos da primavera/11, verão/12 e outono/12 e inverno/12, nos pontos de amostragem (BE, LP-A, LP-B, LP-C, Bn-A, Bn–B, Bn-C, Ar-A- AID, Ar-B-AID, Ar-C- AID, Ar-ADA) estão representadas a seguir, nas Tabelas 6.3.2.3.2-1, 6.3.2.3.2-2, 6.3.2.3.2-3 e 6.3.2.3.2-4.

Tabela 6.3.2.3.2-1. Lista das espécies de algas fitoplanctônicas (ind. mL^{-1}), dos diferentes grupos de algas observados nos locais (BE, LP-A, LP-C, Bn-A, Bn-B, Bn-C, Ar-A- AID, Ar-B-AID, Ar-C- AID no período da primavera de 2011. (* espécies abundantes ** espécies dominantes).

Espécies / ind. mL^{-1}	BE	LP-A	LP-C	Bn-A	Bn-B	Bn-C	Ar-A-AID	Ar-B-AID	Ar-C-AID
Divisão: Heterocontophyta									
Classe: Bacillariophyceae									
Amphipleura lindheimeri			10		7				
Aulacoseira granulata		3							

Espécies / ind. mL^{-1}	BE	LP-A	LP-C	Bn-A	Bn-B	Bn-C	Ar-A-AID	Ar-B-AID	Ar-C-AID
A. granulata var. *angustissima*		1							
A. distans		1							
Baccillaria paxillifer						5			4
Cocconeis placentula	10*	34*	71*		109*				4
Cyclotella sp									59*
C. meneghiniana	1	3	27*	37*	37*	5	6		
Cymbella áspera									2
Diploneis smithii	5*								
D. interrupta	23*								
Discostella steligera					3				
Encyonema minutum								2	
Epithemia sorex	1				3				
Eunotia lunaris		1							
Eunotia subrostrata			3						
Eunotia sp					3				
Fragilaria sp	10*	1		49*			2		
Fragilaria sp2	3	14*		8		5			20*
Frustulia sp			3		3				
Eunotia lunaris						5			
Eunotia sp	1								
Gomphonema augur var. *turris*						3			
Gomphonema gracile	1	3	3		3				
Gomphonema subtile	3	1						2	
Gyrosigma acuminatum				8					
Hantzschia amphioxys	1								
Melosira varians					3				2
Navicula cryptotenella	3				3				
Navicula cryptocephala	1								
Navicula sp1	1								
Nitzschia amphibia						3			
Nitzschia clausii	6*								
Nitzschia palea									4
Nitzschia scalpeliformis	1								
Nitzschia sp	1								
Pinnularia acrosphaeria						3			
Pinnularia sp						3			
Rhopalodia musculus					3				
Rhopalodia gibba var. *ventricosa*					20*			24*	2
Sellaphora laevissima			3			13		2	
Sellaphora pupula						3		2	
Sellaphora sp	1					3			
Surirella cf. *linearis*			3						
Synedra acus	10*	4	7		7				10*
Tryblionella salinarum			3						

Espécies / ind. mL^{-1}	BE	LP-A	LP-C	Bn-A	Bn-B	Bn-C	Ar-A-AID	Ar-B-AID	Ar-C-AID
Tryblionellavictoriae			7						
Ulnaria ulna								2	
Total									
Divisão: Cyanophyta									
Classe: Cyanophyceae									
Anabaena solitária					31*				
Anabaena sp					3			4	
Chroococcus dispersus					3				
Chroococcus sp		1							
Gomphosphaeria sp					48*				
Merismopedia glauca	13*								
Oscillatoriales					78*				2
Divisão: Chlorophyta									
Classe: Chlorophyceae									
Ankistrodesmus falcatus					3				
Ankistrodesmus fusiformis					3	3			
Closterium lineatum		3							
Closterium setaceum	5*			4		3			
Closterium sp			3	4	3				
Coelastrum astroideum		1		4					
Cosmarium sp		1			7				
Cosmarium sp2					3				
Desmodesmus denticulatus	1	3		4	3				
Desmodesmus opoliensis		1				8			
Dictyosphaerium sp		1			7				
Eutetramorus sp				4	3				
Golenkinia radiata		1							
Golenkiniopsis solitária		6*	3						
Monoraphidium arcuatum	4	1		4					
Monoraphidium irregulare		8*	24*	16					6
Monoraphidium tortile			7						
Monoraphidium sp				159*					
Pediastrum duplex	3								
Pediastrum tetras		29*	65*	12					4
Senedesmus bijugus			14*	16	34*				2
Scenedesmus intermedius					3				
Senedesmus sp			14*	29*	17*				2
Staurastrum leptocladum					3				
Tetrastrum sp			3		3				
Total									
Divisão: Euglenophyta									
Classe: Euglenophyceae									
Euglena acus			3			8			
Euglena sp			3						2

Espécies / ind. mL^{-1}	BE	LP-A	LP-C	Bn-A	Bn-B	Bn-C	Ar-A-AID	Ar-B-AID	Ar-C-AID
Euglena sp2						8			
Phacus acuminatus						5			2
Phacus acuminatus var. *granulata*						3			
Phacus orbicularis						3			
Phacus sp	1								
Strombomonas verrucosa						3			
Trachelomonas armata			3			3			
Trachelomonas globularis				4					
Trachelomonas hispida var. *crenulatocollis*						5	16*		4
Trachelomonas obtusa var. *papillata*							2		
Trachelomonas pulchra		1							
Trachelomonas superba var. *spinosa*						3	12		
Trachelomonas volvocina		4	7	4		163*	16*	94**	
Trachelomonas sp			3					8	
Trachelomonas sp2				4					
Trachelomonas sp3					3		59**	24*	2
Total									
Divisão: Crysophyta									
Classe: Crysophyceae									
Cryptomonas erosa	4		14*	57*	3	15*	2		18*
Cryptomonas phaseolus			20*	98*	48*	43*			8
Cryptomonas sp			14*						
Divisão: Dinophyta									
Classe: Dinophyceae									
Thompsodinium intermedium									2
Total									
Total indivíduos	**114**	**127**	**340**	**525**	**513**	**327**	**115**	**164**	**161**
Riqueza	26	25	27	20	34	26	8	10	21
Índice de diversidade (H`)	2,76	2,41	2,69	2,24	2,7	2,09	1,49	1,38	2,32
Suficiência da Contagem (%)	**0,77**	**0,80**	**0,92**	**0,96**	**0,93**	**0,92**	**0,93**	**0,94**	**0,87**

A lista das espécies do fitoplâncton registradas no período de verão nos pontos de amostragem (BE, LP-A, LP-B, LP-C, Bn-A, Bn–B, Bn-C, Ar-A- AID, Ar-B-AID, Ar-C- AID e Ar-ADA) está apresentada a seguir, na Tabela 6.3.2.3.2-2.

Tabela 6.3.2.3.2-2. Lista das espécies de algas fitoplanctônicas (ind. mL^{-1}), dos diferentes grupos de algas observados nos locais (BE, LP-A, LP-B, LP-C, Bn-A, Bn-B, Bn-C, Ar-A- AID, Ar-B-AID, Ar-C- AID e Ar-ADA) no período de verão de 2012. (* espécies abundantes ** espécies dominantes).

Pontos / ind.mL^{-1}	BE	LPA	LPB	LPC	BnA	BnB	BnC	ArA-AID	ArB-AID	ArC-AID	Ar-ADA
Divisão: Heterokontophyta											
Classe: Bacillariophyceae											
Achnanthidium sp					7				5		
Amphipleura pellucida			4								4
Amphora montana									41*	13	

Pontos / ind.mL^{-1}	BE	LPA	LPB	LPC	BnA	BnB	BnC	ArA-AID	ArB-AID	ArC-AID	Ar-ADA
A. distans								38			
Capartogramma crucicula			4								
Cocconeis placentula	5	18*			95*			25	10	3	
Cocconeis placentula var. *acuta*		1									
Cyclotella meneghiniana		8*	11*		61*				15		
Cymbella aspera			47*								
Cymbopleura sp			4								
Diploneis smithii	5								10		
Encyonema minutum			4								
Encyonema mesianum			15*								4
Eolimna cf. minima					7						
Epithemia sorex										3	
Eunotia faba									5		
Eunotia cf. *flexuosa*			15*								
Eunotia bilunaris			4					13			
Eunotia sp										3	
Fragilaria sp		1			14						7
Fragilaria longifusiformis	107*	8*	11*		61*			51			
Frustulia crassinervia			4						10		
Gomphonema affine										3	
Gomphonema augur		1									
Gomphonema augur var. *turris*					7			13			
Gomphonema coronatum		1									
Gomphonema gracile		1	15*					25			
Gomphonema subtile								13			
Gyrosigma acuminatum				5	27*						
Gyrosigma spencerii					7						
Hantzschia amphioxys	5		4								
Hippodonta capitata			4							3	
Navicula cryptotenella			11*	5							4
Navicula rostallata					14				209*	87*	
Navicula symetrica					7			38		3	
Navicula sp								13			
Navicula sp1	15		4		7					3	
Neidium sp			4								
Nitzschia clausii			4		7			89*			7
Nitzschia palea		1			14			153*	15	5	11
Nitzschia sp			4	10	7						
Pinnularia acrosphaeria											4
Pinnularia borealis					7						
Pinnularia braunii			4								
Pinnularia maior		1									
Pinnularia viridis			4						5		
Placoneis gastrum								13	15	3	4

Pontos / ind.mL^{-1}	BE	LPA	LPB	LPC	BnA	BnB	BnC	ArA-AID	ArB-AID	ArC-AID	Ar-ADA
Rhopalodia gibba						51**				43*	
Sellaphora pupula			7							3	
Synedra acus		1	7		7						4
Ulnaria ulna			15*								
Total	**138**	**43**	**204**	**20**	**353**	**51**	**0**	**484**	**341**	**171**	**47**
Divisão: Cyanophyta											
Classe: Cyanophyceae											
Anabaena solitaria		6*						38	163*	87*	109*
Anabaena spiroides	20										
Anabaena sp	15										
Chroococcus dispersus			4		20						
Chroococcus turgidus									10		
Chroococcus sp			4							3	
Lingbya contorta	234*	4	7		7	3		89*	87*	13	
Merismopedia glauca	61*										
Merismopedia tenuissima	15				41*						
Oocystis lacustris	5		4	10							
Oocystis sp	5										
Oscillatoriales			7								
Phormidium cf. *tenue*									10		36*
Pseudoanabaena catenata	5		7		41*			76*	61*		
Total	**362**	**10**	**33**	**10**	**109**	**3**	**0**	**204**	**331**	**102**	**146**
Divisão: Chlorophyta											
Classe: Chlorophyceae											
Ankistrodesmus bibraianus	10										
Ankistrodesmus fusiformis			29*		27*			13			
Ankistrodesmus gracilis								13			
Clorella sp									25		
Coelastrum astroideum		3	18*		7						
Crucigenia tetrapedia		1	4		7						7
Desmodesmus acuminatus					20						
Desmodesmus denticulatus		6*	15*	5	20			13			22*
Desmodesmus intermedius		1	11*	10	7						
Desmodesmus opoliensis			4					25			
Desmodesmus quadricauda	10	1	4		14			13			
Desmodesmus sp		5							5		7
Dichtyosphaerium pulchellum	41*	13*		10	82*						
Lagerheimia longiseta			4								4
Monoraphidium arcuatum	31							25	5		11
Monoraphidium contortum	15				272*				31		
Monoraphidium indicum		8*			7						
Monoraphidium irregulare		8*						13			11
Monoraphidium tortile			4								7
Monoraphidium sp					61*						7

Pontos / ind.mL^{-1}	BE	LPA	LPB	LPC	BnA	BnB	BnC	ArA-AID	ArB-AID	ArC-AID	Ar-ADA
Pandorina morum	5	5		10	7						
Pediastrum duplex					14				15		
Pediastrum tetras		10*			14						4
Radiococcus sp	5										
Senedesmus bijugus		5	7		7						4
Senedesmus sp					109*						
Tetrastrum triacanthum					54*						
Tetrastrum heteracanthum				10				13			
Total	**117**	**66**	**98**	**46**	**727**	**0**	**0**	**127**	**82**	**0**	**84**
Classe: Zygnemaphyceae											
Closterium acutum			4								
Closterium calosphorum					7						
Closterium lineatum			7								
Closterium setaceum			22*								11
Closterium sp										3	
Cosmarium sp					14						
Cosmarium margaritatum			7		7						15*
Desmidium sp											4
Desmidium swartzii			4								
Euastrum sp		1	7							3	7
Euastrum rotatum											7
Micrasteria radiosa			4								
Micrasteria sp			4								
Staurastrum gracile					14						
Total	**0**	**1**	**58**	**0**	**42**	**0**	**0**	**0**	**0**	**5**	**44**
Divisão: Euglenophyta											
Classe: Euglenophyceae											
Euglena acus		13*									
Euglena sp											11
Phacus curvicauda		1									4
Phacus sp		19*					64	13	10		4
Trachelomonas hispida			4						5		4
Trachelomonas hispida var. *coronata*			4		7			13			
Trachelomonas hispida var. *duplex*					7						
Trachelomonas lemmermannii			4					13		3	
Trachelomonas obtusa var. *papillata*								51*			
Trachelomonas superba var. *spinosa*								13			
Trachelomonas volvocina		9*	22*	5	7			38			7
Trachelomonas sp			4		7						
Trachelomonas curta				387**		3		382*			76*
Total	**0**	**42**	**36**	**392**	**27**	**3**	**64**	**522**	**15**	**3**	**106**
Divisão: Heterokontophyta											
Classe: Crysophyceae											
Cryptomonas erosa		5	11*					25			15*

Pontos / ind.mL^{-1}	BE	LPA	LPB	LPC	BnA	BnB	BnC	ArA-AID	ArB-AID	ArC-AID	Ar-ADA
Cryptomonas phaseolus		14*									
Cryptomonas sp							71**				
Total	**0**	**103**	**84**	**785**	**54**	**7**	**199**	**1070**	**31**	**5**	**226**
Divisão: Dinophyta											
Classe: Dinophyceae											
Thompsodinium intermedium	61*	14*	29*		7	17					11
Total	**61**	**14**	**29**	**0**	**7**	**17**	**0**	**0**	**0**	**0**	**11**
Total ind.ml^{-1}	**675**	**194**	**480**	**467**	**1271**	**74**	**135**	**1363**	**767**	**287**	**454**
ueza	**21**	**33**	**55**	**11**	**47**	**4**	**2**	**31**	**23**	**19**	**34**
Índice de Diversidade (H´)	**2,26**	**3,10**	**3,70**	**0,84**	**3,16**	**0,85**	**0,69**	**2,80**	**2,37**	**1,98**	**2,88**
Suficiência da Contagem (%)	0,97	0,83	0,88	0,98	0,96	0,95	0,99	0,98	0,97	0,93	0,92

A lista das espécies do fitoplâncton registradas no período de outono nos pontos de amostragem (BE, LP-A, LP-B, LP-C, Bn-A, Bn–B, Bn-C, Ar-A- AID, Ar-C- AID e Ar-ADA) está apresentada a seguir, na Tabela 6.3.2.3.2-3.

Tabela 6.3.2.3.2-3 Lista das espécies de algas fitoplanctônicas (ind. mL-1), dos diferentes grupos de algas observados nos locais (BE, LP-A, LP-B, LP-C, Bn-A, Bn-B, Bn-C, Ar-A- AID, Ar-C- AID e Ar-ADA) no período de outono de 2012. (* espécies abundantes ** espécies dominantes).

Pontos / ind.mL^{-1}	BE	LPA	LPB	LPC	BnA	BnB	BnC	ArA-AID	ArC-AID	Ar-ADA
Divisão: Heterokontophyta										
Classe: Bacillariophyceae										
Amphipleura lindheimeri							3			
Amphora cf. montana	61*									
A. granulata		3								
A. distans		12								
Baccillaria paxillifer		20	8	15*		3			5	
Cocconeis placentula	7			20	27	49*				
Cocconeis placentula var. acuta		20								
Craticula cuspidata				5	41					
Cyclotella cf. *atomus*					496**					
Cyclotella meneghiniana		73*				10*	10		5	
Cymbella áspera				5		3				
Cymbella ventricosa				5						
Diploneis interrupta	10									
Encyonema minutum						19*				1
Encyonema mesianum			8			8				
Eolimna cf. *minima*	7								8	
Eunotia camelus					7					
Eunotia cf. *flexuosa*		3								
Eunotia bilunaris							3			
Eunotia sp	3									
Fragilaria sp					14					
Fragilaria longifusiformis	3		12	25*		17*			48*	

Pontos / ind.mL^{-1}	BE	LPA	LPB	LPC	BnA	BnB	BnC	ArA-AID	ArC-AID	Ar-ADA
Frustulia rhomboides				5						
Gomphonema affine			8	5			3			
Gomphonema augur								10		
Gomphonema coronatum										1
Gomphonema gracile		6		10		2				
Gomphonema mexicanum									3	
Gomphonema pseudoaugur						2				
Gomphonema turris f. coarctata				5						
Gomphonema sp							5			
Gyrosigma acuminatum				10						
Hantzschia amphioxys									3	
Lemnicola hungarica							97**			
Mastogloia smithii var. lacustris					34					
Melosira varians		3								
Navicula cryptocephala					20					
Navicula rostallata				5						
Navicula sp	3									
Navicula sp1									13*	
Nitzschia amphibia				5		2				
Nitzschia clausii					7		5		3	
Nitzschia palea		26*		51*	7	58*				3
Nitzschia scalpeliformis									10	
Nitzschia sigmoidea		6		20*	7					
Nitzschia sp					7					
Nupela sp				51*						
Pinnularia acrosphaeria				5	7		13*			
Pinnularia braunii							3			
Pinnularia maior				10			5			
Pinnularia sp	3						3			
Placoneis sp	24*	6			20	2				
Planothidium sp								10		
Rhopalodia musculus						14*				
Rhopalodia gibba		6				7				
Sellaphora laevissima		3		5						
Sellaphora pupula	3			5						3
Sellaphora sp				5						
Sellaphora seminulum									5	
Surirella cf. linearis				15*						
Surirella guatimalensis				5						
Synedra goulardii					34					
Synedra acus									3	5
Tryblionella salinarum				5						
Ulnaria ulna	3	3		10						
Total	**129**	**189**	**37**	**311**	**727**	**195**	**148**	**20**	**104**	**13**

Pontos / ind.mL^{-1}	BE	LPA	LPB	LPC	BnA	BnB	BnC	ArA-AID	ArC-AID	Ar-ADA
Divisão: Cyanophyta										
Classe: Cyanophyceae										
Anabaena catenata										1
Chroococcus turgidus						2				
Lingbya contorta										1
Merismopedia glauca					54*					
Phormidium cf. *tenue*			12						5	4*
Pseudoanabaena catenata										
Total	**0**	**0**	**12**	**0**	**54**	**2**	**0**	**0**	**5**	**6**
Divisão: Chlorophyta										
Classe: Chlorophyceae										
Ankistrodesmus falcatus				15*						
Ankistrodesmus fusiformis		44*								
Ankistrodesmus gracilis		6								
Clorella sp		9								
Coelastrum astroideum		3								
Crucigenioa retangularis								51		3
Desmodesmus acuminatus								10		
Desmodesmus denticulatus		73*	4	5	14	2				1
Desmodesmus opoliensis		3						31		
Desmodesmus quadricauda				15*		2				
Desmodesmus sp		12								
Dichtyosphaerium pulchellum						2				
Dictyosphaerium sp					7					
Monoraphidium arcuatum				5	7	2		31		
Monoraphidium indicum		131*								
Monoraphidium irregulare		52*			41					
Pandorina morum		15								
Pediastrum tetras		44*								
Scenedesmus acuminatus								10		
Senedesmus bijugus		3								
Senedesmus sp			4							
Tetraedron hemisphaericum						2				
Tetrastrum heteracanthum								61		
Total	**0**	**393**	**8**	**41**	**68**	**8**	**0**	**194**	**0**	**4**
Classe: Zygnemaphyceae										
Closterium kuetzingii	3	6	8						8	1
Closterium sp				15*						8*
Cosmarium sp		3								5*
Desmidium swartzii										13*
Euastrum irregulare										1
Pleurotaenium ehrenbergii var. *elongatum*										1
Staurastrum gracile										3
Staurastrum leptocladum										4*

Pontos / ind.mL^{-1}	BE	LPA	LPB	LPC	BnA	BnB	BnC	ArA-AID	ArC-AID	Ar-ADA
Total	**3**	**9**	**8**	**15**	**0**	**0**	**0**	**0**	**8**	**36**
Divisão: Euglenophyta										
Classe: Euglenophyceae										
Euglena acus								20		
Euglena sp								10		
Euglena sp2										1
Phacus acuminatus		3								
Phacus curvicauda		3								
Phacus sp		20		5						
Trachelomonas curta			12			2	13*	530		
Trachelomonas hispida		84*	16	31*			3	71		
Trachelomonas hispida var. *coronata*								10		
Trachelomonas híspida var. *punctata*		15								
Trachelomonas superba var. *spinosa*				5			13*	132		1
Trachelomonas volvocina		47*					15*	1549**		1
Total	**0**	**172**	**29**	**41**	**0**	**2**	**43**	**2324**	**0**	**4**
Divisão: Heterokontophyta										
Classe: Crysophyceae										
Cryptomonas erosa		3	49	15*		2		20		1
Cryptomonas phaseolus			477**	36*						3
Total	**0**	**3**	**526**	**51**	**0**	**2**	**0**	**20**	**0**	**4**
Divisão: Dinophyta										
Classe: Dinophyceae										
Thompsodinium intermedium	71	15	183*		14					5*
Total	**71**	**15**	**183**	**0**	**14**	**0**	**0**	**0**	**0**	**5**
Total ind.ml^{-1}	**201**	**784**	**801**	**454**	**865**	**212**	**194**	**2556**	**119**	**71**
Riqueza	**13**	**36**	**13**	**35**	**20**	**22**	**15**	**16**	**13**	**24**
Índice de Diversidade (H´)	**1,83**	**2,92**	**1,32**	**3,22**	**1,82**	**2,28**	**1,88**	**1,36**	**2,05**	**2,88**
Suficiência da Contagem (%)	0,78	0,87	0,93	0,61	0,84	0,82	0,80	0,94	0,72	0,57

A lista das espécies do fitoplâncton registradas no período de inverno nos pontos de amostragem (BE, LP-A, LP-B, LP-C, Bn-A, Bn–B, Bn-C, Ar-A- AID, Ar-C- AID e Ar-ADA) está apresentada a seguir, na Tabela 6.3.2.3.2-4.

Tabela 6.3.2.3.2-4. Lista das espécies de algas fitoplanctônicas (ind. mL-1), dos diferentes grupos de algas observados nos locais (BE, LP-A, LP-B, LP-C, Bn-A, Bn-B, Bn-C, Ar-A- AID, Ar-C- AID e Ar-ADA) no período de Inverno de 2012. (* espécies abundantes ** espécies dominantes).

Pontos / ind.mL^{-1}	BE	LPA	LPB	LPC	BnA	BnB	BnC	ArA-AID	ArB-AID	ArC-AID	Ar-ADA
Divisão: Heterokontophyta											
Classe: Bacillariophyceae											
Achnanthidium sp		25					5				
Achnanthidium exigum			8							7	
Amphipleura pellucida					17	13					

Pontos / ind.mL^{-1}	BE	LPA	LPB	LPC	BnA	BnB	BnC	ArA-AID	ArB-AID	ArC-AID	Ar-ADA
Amphora sp	7				8						
A. granulata								17			
Baccillaria paxillifer										10	
Cocconeis placentula				8	102	51		34		14	
Cyclotella meneghiniana	37*			8	8	25	10				
Cymbella sp			25								
Diploneis interrupta	99*				8						
Encyonema minutum					8					3	
Eolimna cf. *minima*			8		34						
Eunotia cf. *flexuosa*							10				
Eunotia bilunaris							61*				
Eunotia pectinalis							5				
Eunotia sp					17						
Fragilaria cf. *crotonensis*	20		8		42		51*			3	
Fragilaria longifusiformis	44*		51*		8		10		17	82*	
Gomphonema cf. *affine*		76	17					34			1
Gomphonema augur			17	17			5				
Gomphonema gracile							25*				
Gomphonema lagenula				25			5			3	
Gomphonema turris f. *coarctata*							5				
Gomphonema sp			17								
Gomphonema sp2			8	17	8					3	
Gomphonema sp3							25*				
Gleissleria aikenensis		51		17							
Gyrosigma acuminatum	10										
Hantzschia amphioxys										14	
Hippodonta capitata										3	
Kobayasiella sp											1
Lemnicola hungarica				212*							
Luticula cf. *goeppertiana*		25			17		15				
Melosira distans					17						
Melosira varians	10						5				
Navicula cryptotenella										7	
Navicula cryptocephala				8						3	
Navicula laevissima								17			
Navicula symetrica	7										
Navicula sp			8								
Navicula sp1										3	
Neidium sp							5				
Nitzschia amphibia			17		8		5				
Nitzschia clausii				8			51*				
Nitzschia nana	3				8		5	221*		14	
Nitzschia palea			170*		17		46*	136*		41*	
Nitzschia scalpeliformis								645*			

Pontos / ind.mL^{-1}	BE	LPA	LPB	LPC	BnA	BnB	BnC	ArA-AID	ArB-AID	ArC-AID	Ar-ADA
Nitzschia sigmoidea									3		
Nitzschia sp				51*							
Pinnularia acrosphaeria								17			
Pinnularia sp										3	
Placoneis sp	3										
Planothidium sp								17		10	
Rhopalodia gibba			17								
Surirella tenera					8						
Synedra acus	41				8			17		65*	
Tryblionella victoriae					8						
Total	**282**	**178**	**374**	**374**	**357**	**89**	**352**	**1155**	**20**	**289**	**2**
Divisão: Cyanophyta											
Classe: Cyanophyceae											
Anabaena solitaria							15	34			
Anabaena sp											
Chroococcus dispersus	3										
Merismopedia glauca					76	13					
Merismopedia tenuissima					17						
Oscillatoriales										7	24*
Phormidium cf. *tenue*											1
Total	**3**	**0**	**0**	**0**	**93**	**13**	**15**	**34**	**0**	**7**	**25**
Divisão: Chlorophyta											
Classe: Chlorophyceae											
Ankistrodesmus fusiformis								17			
Ankistrodesmus gracilis				8							
Desmodesmus acuminatus											4
Desmodesmus denticulatus			17					17			3
Desmodesmus intermedius			8								
Desmodesmus opoliensis	7										
Desmodesmus quadricauda	3		8					17			
Dichtyosphaerium pulchellum	20*				25						
Monoraphidium arcuatum					8						
Monoraphidium contortum						76					
Monoraphidium indicum	3										
Monoraphidium irregulare	14	25	8		586					3	
Monoraphidium sp			8				5				
Pandorina morum						13			3		4
Pediastrum tetras										3	
Senedesmus sp							5				
Tetrastrum triacanthum											1
Total	**48**	**25**	**51**	**8**	**620**	**89**	**10**	**51**	**3**	**7**	**11**
Classe: Zygnemaphyceae											
Closterium acutum						13					
Closterium dianae											1

Pontos / ind.mL^{-1}	BE	LPA	LPB	LPC	BnA	BnB	BnC	ArA-AID	ArB-AID	ArC-AID	Ar-ADA
Closterium kuetzingii	3				42*						
Closterium setaceum					8						
Closterium sp				8							
Desmidium sp											3
Euastrum sp											3
Genicularia spirotaenia											124**
Micrasteria sp											1
Pleurotaenium ehrenbergii var. *elongatum*											
Staurastrum gracile						25					
Total	**3**	**0**	**0**	**8**	**51**	**38**	**0**	**0**	**0**	**0**	**131**
Divisão: Euglenophyta											
Classe: Euglenophyceae											
Euglena acus	10		25						3		
Trachelomonas armata									3		
Trachelomonas curta						13					
Trachelomonas hispida	10	25	17		8		31*				
Trachelomonas hispida var. *coronata*											4
Trachelomonas hispida var. *punctata*								17			
Trachelomonas lemmermannii				76*					34*		
Trachelomonas planctonica								187*	170*		
Trachelomonas superba var. *spinosa*								51			
Trachelomonas volvocina	54*		408*		8	13	76*	679*	41*	3	
Trachelomonas sp		76									
Trachelomonas sp2	3									3	1
Total	**78**	**102**	**450**	**76**	**17**	**25**	**107**	**934**	**251**	**7**	**5**
Divisão: Heterokontophyta											
Classe: Crysophyceae											
Cryptomonas erosa			76*	119*	42*	51	5		10		9
Cryptomonas phaseolus			42*	93*	59*	803**					11*
Cryptomonas sp		3389**			25				3	34*	
Dynobrium sp	10				25						
Total	**10**	**3389**	**119**	**212**	**153**	**854**	**5**	**0**	**14**	**34**	**20**
Divisão: Dinophyta											
Classe: Dinophyceae											
Thompsodinium intermedium			8		17	395*					
Total	**0**	**0**	**8**	**0**	**17**	**395**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Total ind/mL:	**421**	**3692**	**996**	**675**	**1297**	**1504**	**486**	**2174**	**287**	**341**	**196**
Riqueza	**23**	**8**	**24**	**15**	**33**	**13**	**25**	**18**	**10**	**24**	**17**
Índice de Diversidade (H´)	**2,57**	**0,43**	**2,21**	**2,09**	**2,39**	**1,44**	**2,74**	**1,96**	**1,36**	**2,48**	**1,47**
Suficiência da Contagem (%)	**0,95**	**1**	**0,98**	**1**	**0,97**	**0,99**	**0,95**	**0,99**	**0,97**	**0,93**	**0,91**

O resultado da análise quantitativa do fitoplâncton nos nove pontos amostrados na primavera, está representada na Tabela 6.3.2.3.2-1, nos 11 pontos amostrados no verão está representado na Tabela 6.3.2.3.2-2, nos 10 pontos amostrados no outono está representado na Tabela 6.3.2.3.2-3, e

nos 11 pontos amostrados no inverno esta representado na Tabela 6.3.2.3.2-4. Estes dados estão representados na Figura 6.3.2.3.2-1.

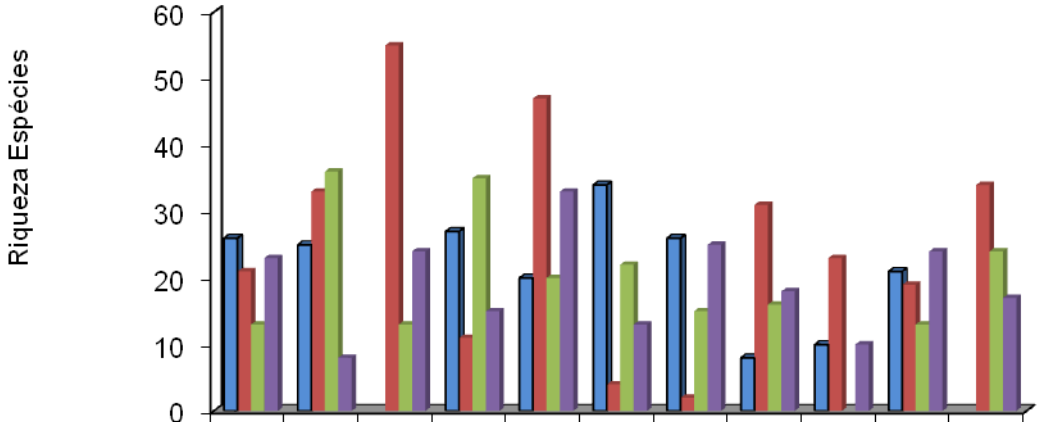
Considerando a lista de espécies da análise quantitativa amostradas na primavera/11, verão, outono e inverno de 2012, pode-se dizer que a comunidade fitoplanctônica esteve representada num total de 201 espécies de algas sendo que 49,25% pertencente ao grupo das Bacillariophyceae, 28,35% para o grupo das Chlorophyceae, 12,43% para o grupo das Euglenophyceae, 7,96% para o grupo das Cianobactéria, 1,49% para o grupo das Crysophyceae e 0,49% para o grupo das Dinophyceae.

No período da primavera a comunidade fitoplanctônica esteve representada por 101 espécies, com 47,5% para o grupo das Bacillariophyceae, 24,7% para o grupo das Chlorophyceae, 17,8% para o grupo das Euglenophyceae 6,9% para o grupo das Cianobactéria, 2,97% para o grupo das Crysophyceae e 0,99% para o grupo das Dinophyceae. Nesse período, as maiores riquezas foram registradas nos banhados Bn-B e Bn-C (34 e 26 táxons) e nas lagoas Permanentes (26 e 27 táxons). As menores riquezas registradas neste mesmo período foram nos Arroios A e B da Área de Influência Direta (8 e 10 táxons).

No período de verão a comunidade fitoplanctônica esteve representada por 124 espécies, com 41,12% para o grupo das Bacillariophyceae, 33,8% para o grupo das Chlorophyceae, 11,29% para o grupo das Cianobactéria, 10,5% para o grupo das Euglenophyceae, 2,41% para o grupo das Crysophyceae e 0,81% para o grupo das Dinophyceae. Os ambientes de Lagoa Permanente -LP-B (55 táxons), no banhado Bn-A (47 táxons) e no Arroio – ADA (34 táxons) foram os que acumularam as maiores riquezas nesse período de amostragem.

No período de outono a comunidade fitoplanctônica esteve representada por 117 espécies, com 55,5% para o grupo das Bacillariophyceae, 26,4% para o grupo das Chlorophyceae, 10,2% para o grupo das Euglenophyceae, 5,13% para o grupo das Cianobactéria, 1,71% para o grupo das Crysophyceae e 0,85% para o grupo das Dinophyceae. Nessa ocasião de amostragem as maiores riquezas foram observadas nas Lagoas Permanentes LP-C e LP-A (35 e 36 táxons).

No período de inverno a comunidade fitoplanctônica esteve representada por 109 espécies, com 52,29% para o grupo das Bacillariophyceae, 25,68% para o grupo das Chlorophyceae, 11% para o grupo das Euglenophyceae, 6,42% para o grupo das Cianobactéria, 3,66% para o grupo das Crysophyceae e 0,91% para o grupo das Dinophyceae. No inverno as maiores riquezas registradas ocorreram nos banhados Bn-A e Bn-C (33 e 25 táxons).



	BE	LP-A	LP-B	LP-C	Bn-A	Bn-B	Bn-C	Ar-A-AID	Ar-B-AID	Ar-C-AID	Ar-A-ADA
Primavera/11	26	25		27	20	34	26	8	10	21	
Verão/12	21	33	55	11	47	4	2	31	23	19	34
Outono/12	13	36	13	35	20	22	15	16		13	24
Inverno/12	23	8	24	15	33	13	25	18	10	24	17

Figura 6.3.2.3.2-1. Variação da riqueza de espécies para o fitoplâncton, nos pontos de amostragens realizados na Primavera de 2011, no Verão, no Outono e no Inverno de 2012.

Na primavera e no verão a maior densidade dos organismos fitoplanctônicos foi registrada no banhado Bn-A, (525, 1278 ind.mL^{-1}, respectivamente). No verão as altas densidades também foram registradas nos arroios A e B (1.363 e 767 ind.mL^{-1}, respectivamente) na Área de Influência Direta. A menor densidade foi registrada no Arroio-A (115 ind.mL^{-1}) na primavera e no banhado - B (74 ind.mL^{-1}) no verão (Figura 6.3.2.3.2-2).

Nestes locais as maiores densidades dos organismos fitoplanctônicos estiveram representados pelos grupos das Bacillariofíceas e Clorofíceas. Entretanto, nos arroios a densidade mais elevada foi das euglenofíceas.

Na primavera as espécies *Cocconeis placentula*, *Cyclotella meneghiniana* foram abundantes nas lagoas permanentes e banhados. Entretanto, as espécies de *Diploneis smithii* e *D. interrupta* e a cianobactéria *Merismopedia glauca* foram abundantes na Barra do Estreito. A espécie *Rhopalodia gibba* foi abundante nos pontos do banhado B e no Arroio B – AID. Esta espécie foi registrada como nova ocorrência para o Rio Grande do Sul na Estação Ecológica do Taim por Callegaro & Salomoni (1988). As espécies de *Trachelomonas* spp, *Cryptomonas erosa* e *Cryptomonas phaseolus* apresentaram maior ocorrência nos ambientes de banhados. Estas espécies estão bem adaptadas em ambientes sem correnteza e com muita disponibilidade de nutrientes, principalmente pela decomposição das macrófitas aquáticas.

No verão, na barra do Estreito e nas lagoas permanentes A e B, *Fragilaria longifusiformis*, *Cocconeis placentula*, *Cyclotella meneghiniana* e *Cymbella aspera*, do grupo das diatomáceas destacaram-se como abundantes. Destacaram-se também, as chlorofíceas como abundantes como: *Ankistrodesmus fusiformis, Coelastrum astroideum, Desmodesmus denticulatus e D. intermedius, Dicthyosphaerium pulchellum, Monoraphidium indicum* e *M. irregulare*. A maioria destas espécies ocorrem em ambientes de águas praticamente limpas, ou seja, associadas a ambientes oligo a mesossapróbicos, que caracterizam

zonas não afetadas por incremento de matéria orgânica e zonas levemente poluídas (NEVO & WASSER, 2000).

Na mesma estação do ano, as espécies de diatomáceas que apresentaram maior ocorrência nos arroios da área de Influência Direta foram *Amphora montana*, *Navicula rostellata*, *Nitzschia clausii*, *Nitzschia palea* e *Rhopalodia gibba* e as cianobactérias *Anabaena solitaria*, *Lingbya contorta* e *Pseudoanabaena catenata* já estas espécies se adaptam melhor em ambientes com maior disponibilidade de nutrientes e com matéria orgânica em decomposição.

No outono, as altas densidades também foram registradas no arroio-A (2.556 ind.mL^{-1}) na AID, no Banhado-A (865 ind.mL^{-1}) e na lagoa Permanente–B (801 ind.mL^{-1}). Entretanto, as menores densidades foram registradas no Arroio-C da AID (119 ind.mL^{-1}) e no arroio da Área Direta Afetada (71 ind.mL^{-1}).

No outono, no arroio-A na AID, foi dominante a espécie do grupo das Euglenofícea *Trachelomonas volvocina*. Enquanto que, na lagoa Permanente –B foi dominante a espécie *Cryptomonas phaseolus* do grupo das cryptofíceas e abundante *Thompsodinium intermedium* do grupo das dinofíceas. Nos banhados A e C foram dominantes as diatomáceas *Cyclotella cf. atomus* e *Lemnicola hungarica*.

Entretanto, no inverno, as espécies abundantes na Barra do Estreito foram: *Cyclotella meneghiniana, Diploneis interrupta, Fragilaria longifusiformis* pertencente ao grupo das diatomáceas e *Dictyosphaerium pulchelum* do grupo das clorofíceas e *Trachelomonas vovocina* pertencente as euglenofíceas. Na Lagoa Permanente A foi dominante a espécie de *Cryptomonas* sp e na Lagoa Permanentes B foram abundantes *Fragilaria longifusiformis* e *Nitzschia palea* do grupo das diatomáceas e *Trachelomonas volvocina* euglenofícea e as espécies de criptofíceas *Cryptomonas erosa* e *C. phaseolus*.

E, na Lagoa Permanente C, foram abundantes *Lemnicola hungarica, Nitzschia* sp., *Trachelomonas lemmermannii* e as criptofíceas *Cryptomonas erosa* e *C. phaseolus*.

No banhado A foram abundantes as criptofíceas *Cryptomonas erosa* e *C. phaseolus* e a desmídea *Closterium kuetzingii* e no Banhado B foi dominante a espécie *Cryptomonas phaseolus* e o dinoflagelado *Thompsodinium intermedium*. Já no Banhado C o número de espécies abundantes foi maior tendo sido representada pelas diatomáceas: *Eunotia bilunaris*, *Fragilaria crotonensis*, *Gomphonema gracile* e *Gomphonema* sp$_3$, *Nitzschia clausii* e *N. palea* e as euglenofíceas *Trachelomonas hispida* e *T. volvocina*.

No no arroio-A na AID foram abundantes as diatomáceas, *Nitzschia nana, N. palea e N. scalpeliformis* e as euglenofíceas *Trachelomonas planctonica* e *volvocina*. Já no arroio-B foram abundantes os gêneros de *Trachelomonas* das espécies *T. lemmermannii, T. planctonica* e *T. volvocina*. E, no arroio C foram abundantes as diatomáceas, *Fragilaria longifusiformis, Nitzschia palea e Ulnaria acus* e a euglenofícea *Cryptomonas* sp.

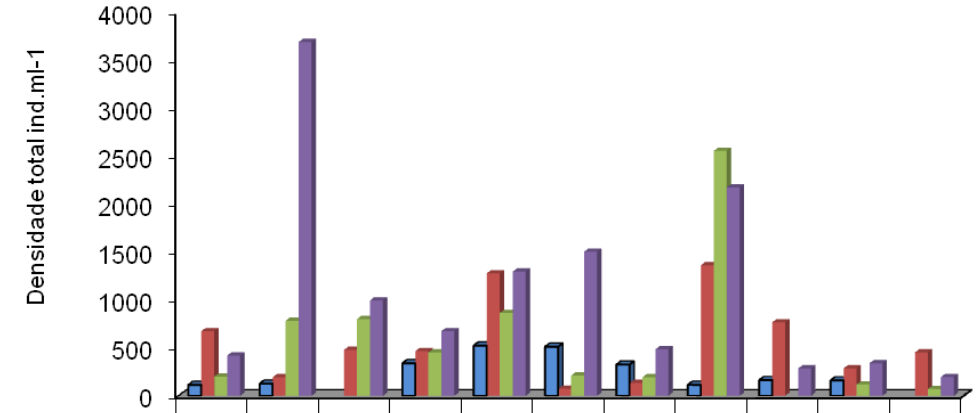
Entretanto, no Arroio A – ADA foram abundantes as espécies de clorofícea *Genicularia spirotaenia* e a euglenofícea *Cryptomonas phaseolus*. As abundâncias relativas entre os grupos fitoplanctônicos nos períodos amostrados são apresentados nas Figuras 6.3.2.3.2-3 a 6.3.2.3.2-6.

No inverno, as mais altas densidades também foram registradas na Lagoa Permanente A (3.692 ind.mL^{-1}); no arroio-A (2.174 ind.mL^{-1}) na AID e no Banhado-A (1.297 ind.mL^{-1}). Entretanto, as

menores densidades foram registradas no Arroio A -ADA (196 ind.mL^{-1}) e nos Arroios B e C- da AID (287 e 341 ind.mL^{-1}).

Torgan (1997), através do estudo da comunidade fitoplanctônica em um ciclo anual na laguna dos Patos, descreve a maioria destas espécies, as quais foram registradas neste estudo.

Conforme levantamento na região costeira sul do estado e publicado em MMA (2007) as lagoas isoladas, banhados, canais açudes e lagoas interligadas à laguna dos Patos destacam-se pela importância ecológica nos ecossistemas principalmente pela diversidade de macrohabitats. Estes locais funcionam como áreas de desenvolvimento de microalgas e, consequentemente, da micro e da macrofauna aquática.



	BE	LP-A	LP-B	LP-C	Bn-A	Bn-B	Bn-C	Ar-A-AID	Ar-B-AID	Ar-C-AID	Ar-A-ADA
Primavera/11	114	127		340	525	513	327	115	164	161	
Verão/12	675	194	480	467	1278	74	135	1363	767	287	454
Outono/12	201	784	801	454	865	212	194	2556		119	71
Inverno/12	421	3692	996	675	1297	1504	486	2174	287	341	196

Figura 6.3.2.3.2-2. Densidade Total do fitoplâncton expressos em número indivíduos por mililitro (ind.mL-1) nos pontos de amostragens realizados realizados na Primavera de 2011, no Verão, no Outono e no Inverno de 2012.

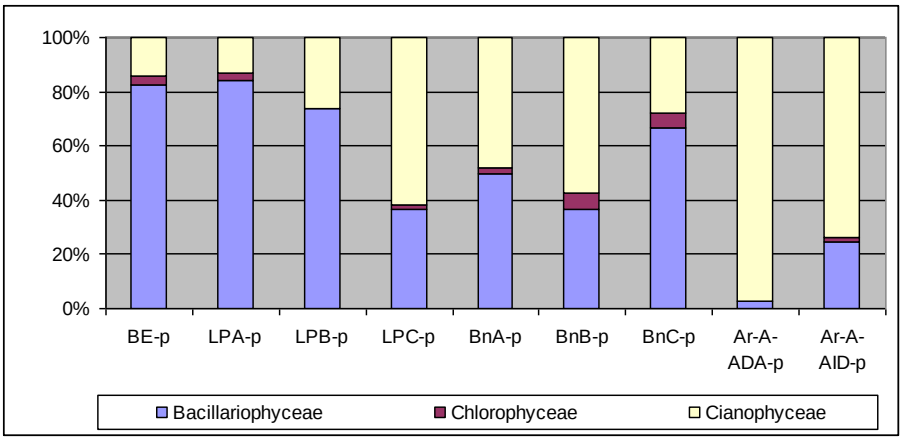


Figura 6.3.2.3.2-3. Abundância relativa (%) entre os diferentes grupos de algas planctônicas observados nos nove pontos de amostragens realizados na Primavera de 2011.

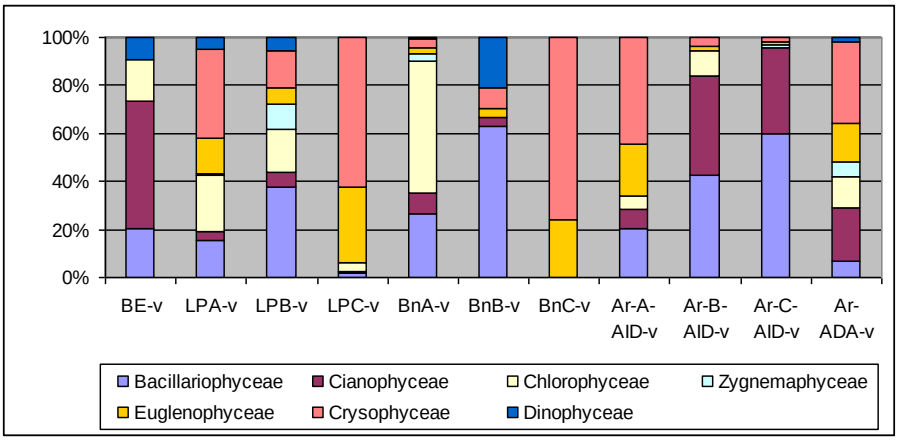


Figura 6.3.2.3.2-4. Abundância relativa (%) entre os diferentes grupos de algas planctônicas observados nos 11 pontos de amostragens realizados no Verão de 2012.

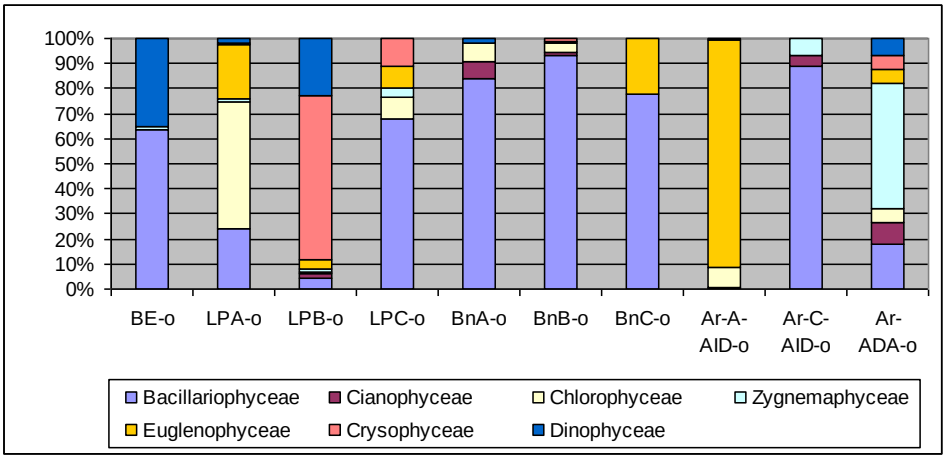


Figura 6.3.2.3.2-5. Abundância relativa (%) entre os diferentes grupos de algas planctônicas observados nos 10 pontos de amostragens realizados no Outono de 2012.

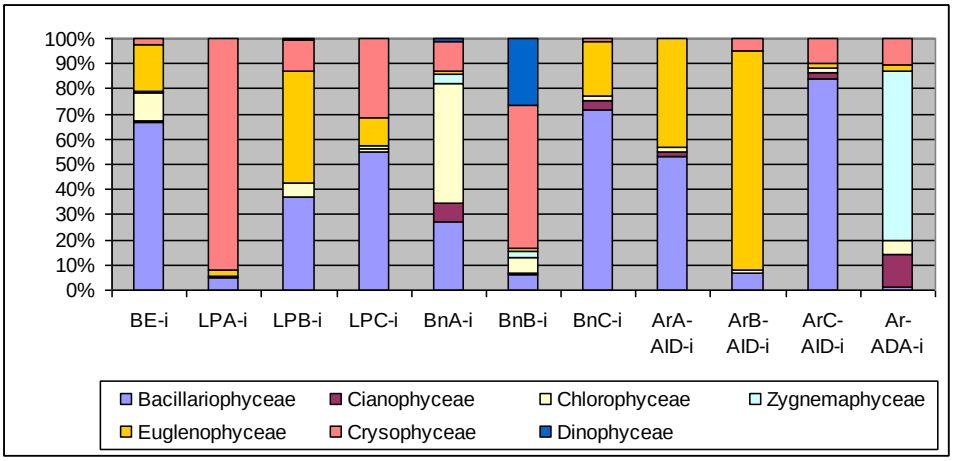


Figura 6.3.2.3.2-6. Abundância relativa (%) entre os diferentes grupos de algas planctônicas observados nos 11 pontos de amostragens realizados no Inverno de 2012.

Na primavera os maiores valores dos índices de diversidade foram registrados na Barra do Estreito, Banhados e lagoas Permanentes (2,76; 2,70 e 2,69 nat/ind). Os menores índices foram registrados para os arroios próximos a Área de Influência Direta (1,38 e 1,49 nat/ind), local onde também foi registrada a menor riqueza de espécies e diversidade total de indivíduos.

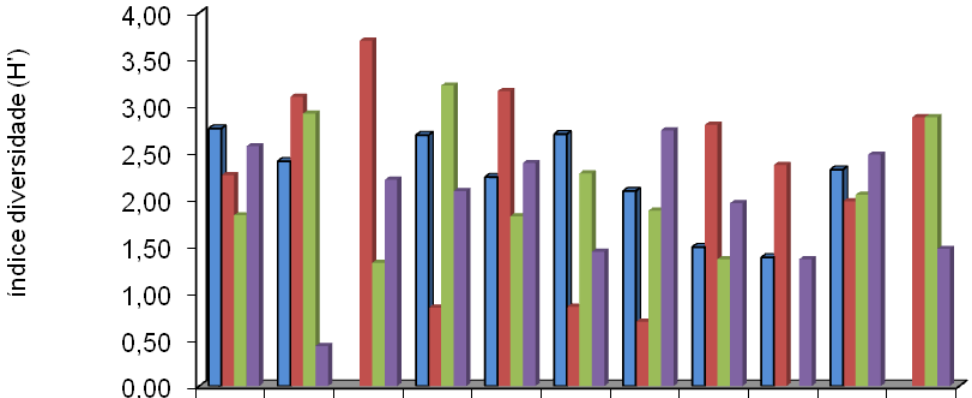
No verão os maiores índices de diversidade foram registrados nas lagoas permanentes LP-B e LP-A (3,70 e 3,10 nat/ind) e no Bn-A (3,16 nat/ind), justificados pela alta riqueza de espécies registradas nestes locais. E, os menores índices foram registrados para os banhados Bn-C e Bn-B (0,69 e 0,85 nat/ind), locais onde foram registradas somente duas e quatro espécies apresentando dominância de *Rhopalodia gibba* e *Cryptomonas* sp.

Já no outono os maiores índices de diversidade foram registrados nas lagoas permanentes LP-C e LP-A (3,22 e 2,92 nat/ind) e no ArA-ADA (2,88 nat/ind), justificados pela alta riqueza de espécies registradas nestes locais. E, os menores índices foram registrados para a lagoa LP-B (1,32 nat/ind) devido a dominância da espécie *Cryptomonas phaseolus* e no ArA-AID (1,36 nat/ind), devido a dominância da espécie *Trachelomonas volvocina* (Figura 6.3.2.3.2-7, abaixo).

Na LP-C o índice de diversidade foi mais elevado tanto para o fitoplâncton como para o zooplâncton no período do outono.

No inverno, os índices de diversidade foram mais elevados no Banhado C na Barra do Estreito e no Banhado A (2,74; 2,57 e 2,39 nat/ind). E, os valores mais baixos foram na Lagoa Permanente A (com 0,43 nat/ind) devido à dominância de *Cryptomonas* sp.

Os valores mais elevados registrados envolvendo as quatro campanhas deste estudo foi registrado no verão os maiores índices de diversidade foram registrados nas lagoas permanentes LP-B e LP-A (3,70 e 3,10 nat/ind), justificados pela alta riqueza de espécies registradas nestes locais. E, os menores índices foram registrados para os banhados Bn-C e Bn-B (0,69 e 0,85 nat/ind), locais onde foram registradas somente duas e quatro espécies apresentando dominância de *Rhopalodia gibba* e *Cryptomonas* sp.



	BE	LP-A	LP-B	LP-C	Bn-A	Bn-B	Bn-C	Ar-A-AID	Ar-B-AID	Ar-C-AID	Ar-A-ADA
Primavera/11	2,76	2,41		2,69	2,24	2,70	2,09	1,49	1,38	2,32	
Verão/12	2,26	3,10	3,70	0,84	3,16	0,85	0,69	2,80	2,37	1,98	2,88
Outono/12	1,83	2,92	1,32	3,22	1,82	2,28	1,88	1,36		2,05	2,88
Inverno/12	2,57	0,43	2,21	2,09	2,39	1,44	2,74	1,96	1,36	2,48	1,47

Figura 6.3.2.3.2-7. Variação dos valores dos índices de diversidade de Shannon-Winner (H') para o fitoplâncton, expressos em nat/ind, nos pontos de amostragens realizados realizados na Primavera de 2011, no Verão, no Outono e no Inverno de 2012.

Os resultados das análises estatísticas, em relação a densidade do fitoplâncton indicou diferenças significativas entre a LP-A e o ArCAID. Quanto a riqueza de espécies a diferença significativa foi apenas entre BnA e ArBAID. E, quanto a diversidade não houve diferença significativa entre os pontos amostrados.

Na análise das espécies indicadoras *Diploneis interrupta* foi a espécie que se destacou para a barra do estreito (BE) tendo sido abundante no período da primavera 2011 e inverno 2012. *Diploneis interrupta* foi considerada uma espécie tolerante em relação ao aumento da salinidade no local, devido a existência de um canal de comunicação com o mar, permitindo assim a existência de espécies eurihalinas. E, na primavera no ArA da Área de Influência Direta *Trachelomonas obtusa* var. *papillata* foi indicadora por ter sido registrada somente uma vez, sendo neste estudo considerada como uma espécie rara.

Considerações Finais sobre a comunidade fitoplanctônica investigada neste estudo

Com os resultados das análises quantitativas das amostragens realizadas na primavera/11, verão, outono e inverno de 2012, a comunidade fitoplanctônica esteve representada por um total de 201 espécies de algas sendo 49,25% pertencentes ao grupo das Bacillariophyceae, 28,35% do grupo das Chlorophyceae, 12,43% do grupo das Euglenophyceae, 7,96% do grupo das Cianobactéria, 1,49% do grupo das Crysophyceae e 0,49% do grupo das Dinophyceae.

Entretanto, as espécies de *Diploneis smithii* e *D. interrupta* e a cianobactéria *Merismopedia glauca* foram abundantes na Barra do Estreito. *Diploneis interrupta* foi a espécie que se destacou como indicadora na Barra do Estreito, por ser uma espécie tolerante às variações de salinidade.

As espécies *Cryptomonas erosa* e *Cryptomonas phaseolus* apresentaram maior ocorrência nos ambientes de banhados. Estas espécies estão bem adaptadas em ambientes sem correnteza e com muita disponibilidade de nutrientes, principalmente pela decomposição das macrófitas aquáticas.

Já para os arroios e lagoas diferentes espécies do gênero *Trachelomonas* spp, grupo das euglenofíceas foram abundantes e dominantes nas quatro estações do ano, provavelmente em função da disponibilidade de nutrientes e da alta condutividade elétrica, causa da decomposição de macrófitas, e do tipo de sedimento de fundo.

A espécie *Rhopalodia gibba* foi abundante nos pontos do banhado B e no Arroio B – AID. Esta espécie foi registrada como nova ocorrência para o Rio Grande do sul na Estação Ecológica do Taim por Callegaro & Salomoni (1988). As espécies de *Trachelomonas* spp, *Cryptomonas erosa* e *Cryptomonas phaseolus* apresentaram maior ocorrência nos ambientes de banhados. Estas espécies estão bem adaptadas em ambientes sem correnteza e com muita disponibilidade de nutrientes, principalmente pela decomposição das macrófitas aquáticas.

Por tratar-se de ambientes com variações sazonais em especial da temperatura e regime de chuvas em determinadas épocas, a riqueza e a diversidade da ficoflora revelam a diversidade de microhabitats, que são considerados na análise do estado de conservação dos ecossistemas de lagoas e banhados da região.

Algumas espécies registradas apresentaram baixa densidade devido às características adaptativas e a disponibilidade de nutrientes em relação à especificidade de cada local em relação às lagoas, banhados e arroios.

Assim, Callegaro & Salomoni (1988) e Metzeltin e colaboradores (2005), registraram *Rhopalodia gibba* para o Taim e para o Uruguay, e neste estudo foi registrada sua ocorrência e abundância nos banhados e arroios. A partir destas contatações pode-se dizer que esta espécie apresenta mais registros em regiões do extremo sul do Brasil.

O conhecimento da biogeografia e dos possíveis endemismos das algas ocorridas nestes ambientes é ainda muito restrito, sendo que a maioria das espécies conhecidas são consideradas cosmopolitas. Há poucos estudos taxonômicos em diferentes regiões geográficas do país com considerações mais aprofundadas a respeito de quais espécies são efetivamente raras, ou que possam representar endemismos.

Grupo das Bacillariophycea – Diatomáceas	

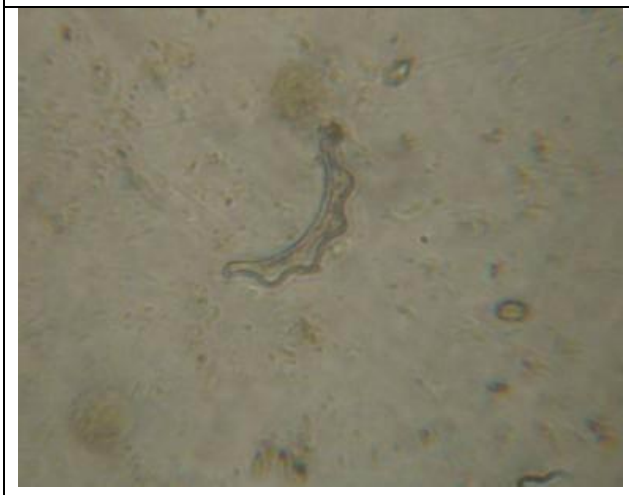



Figura 6.3.2.3.2-8. *Eunotia subrostrata* – espécie registrada na Lagoa Permanente C.	**Figura 6.3.2.3.2-9. *Rhopalodia gibba* – esta espécie foi abundante nos arroios B e C na AID.**

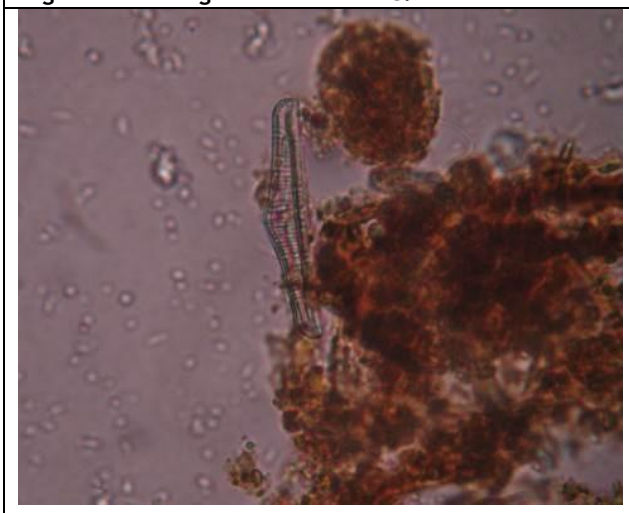



Figura 6.3.2.3.2-10. *Rhopalodia gibba* var. ventricosa – esta espécie foi abundante nos Arroios B e C na Área de Influência Direta.	**Figura 6.3.2.3.2-11. *Diploneis interrupta* – espécie abundante na Barra di Estreito.**

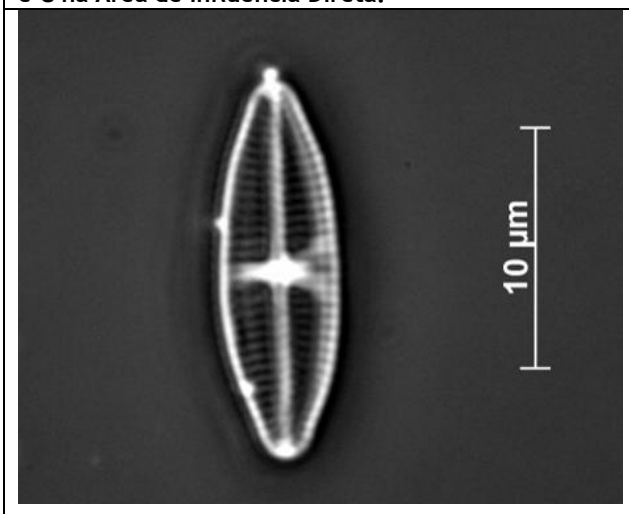
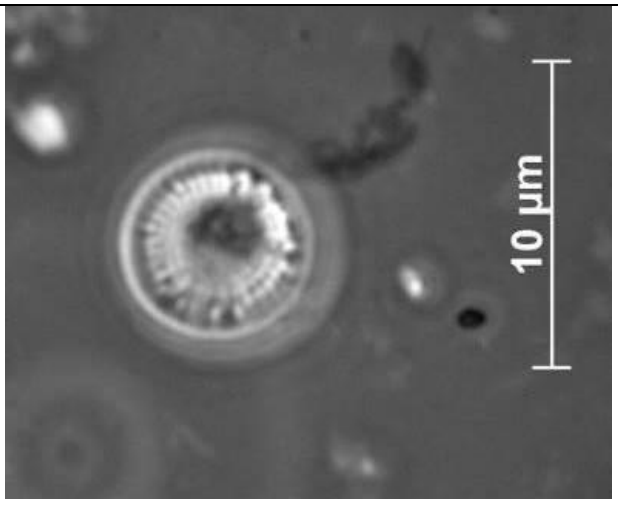

	

Figura 6.3.2.3.2-12. *Lemnicola hungarica* – espécie registrada no Bn-C.	**Figura 6.3.2.3.2-13. *Cyclotella* sp. – esta espécie foi dominante em Bn-A.**

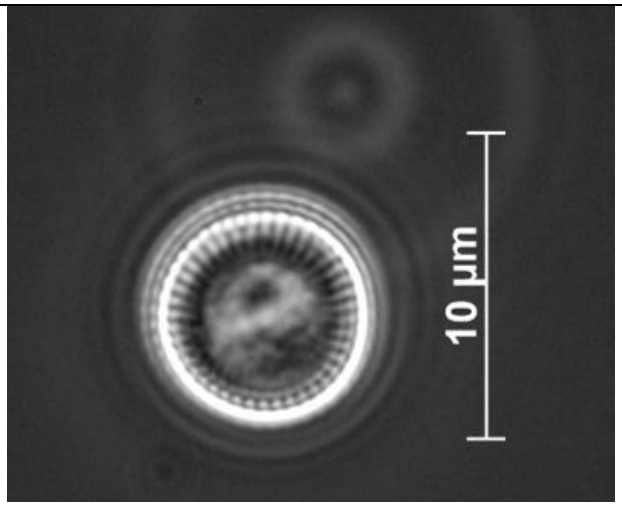


Figura 6.3.2.3.2-14. *Cyclotella meneghiniana* – espécie abundante na LP-A.

Grupo das Cianobactérias – Algas azuis

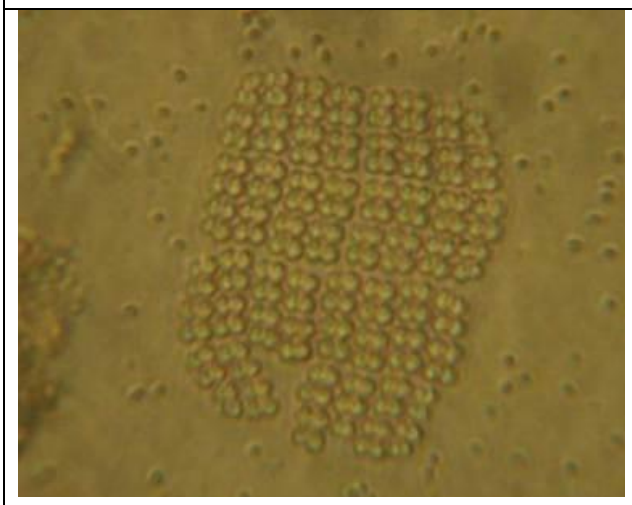


Figura 6.3.2.3.2-15. *Merismopedia glauca* – espécie abundante na Barra do Estreito.

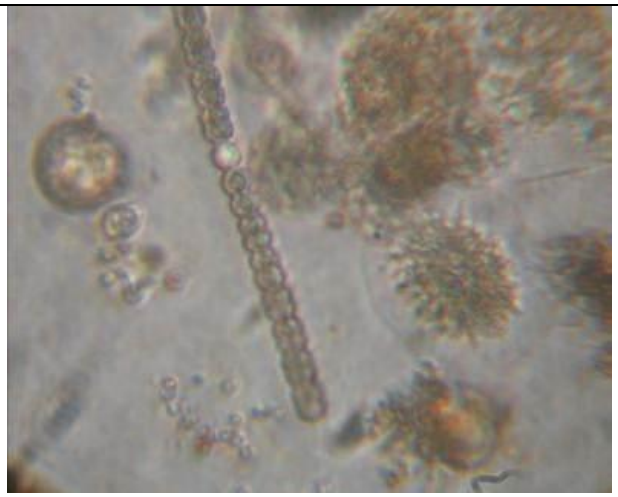


Figura 6.3.2.3.2-16. *Anabaena cf. solitaria* – abundante na LP-A e nos arroios B e C na AID e ADA.

Grupo das Clorofíceas – Algas verdes

Figura 6.3.2.3.2-17. *Pediastrum tetras* – espécie abundante na Lagoas Permanentes (LP-A) e no Banhado (Bn-A).

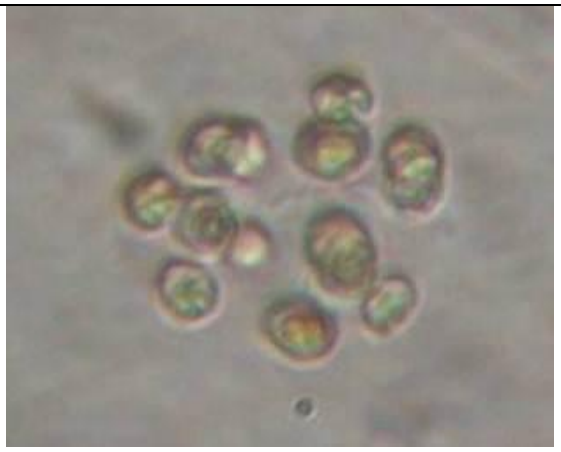


Figura 6.3.2.3.2.2-18. *Dichtyosphaerium pulchellum* – abundante na Barra do Estreito, LP-A e Bn-A.

Figura 6.3.2.3.2-19. *Pediastrum tetras* espécie abundante na Lagoas Permanentes (LP-A e LP-B) e no Banhado (Bn-A).

Grupo das Clorofíceas – Zygnemaphyceae – Algas verdes

Figura 6.3.2.3.2-20. *Cosmarium* sp. – espécie abundante na Lagoas Permanentes (LP-A e LP-B) e no Banhado (Bn-A).

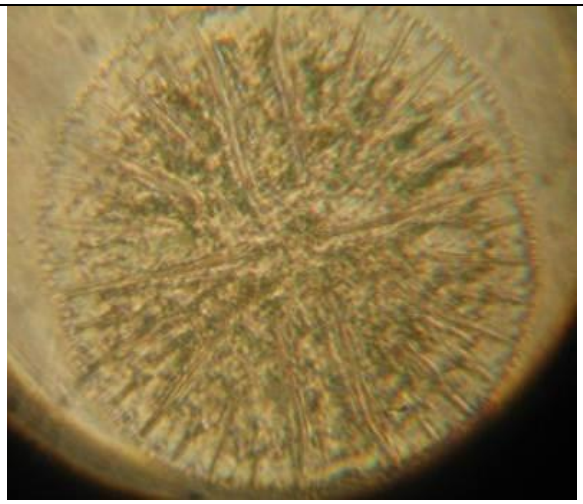


Figura 6.3.2.3.2-21. *Micrasteria radiosa* (LP-B).

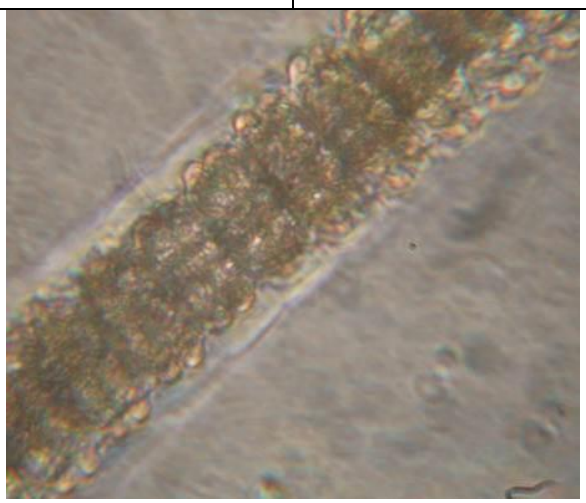


Figura 6.3.2.3.2-22. *Desmidium swartzii* (espécies abundantes no ArA –ADA).

Grupo das Euglenofíceas	
Figura 6.3.2.3.2-23. *Euglena acus* - abundante na LP-A.	**Figura 6.3.2.3.2-24. *Trachelomonas hispida* - espécie abundante no Banhado C e no ArA-AID.**

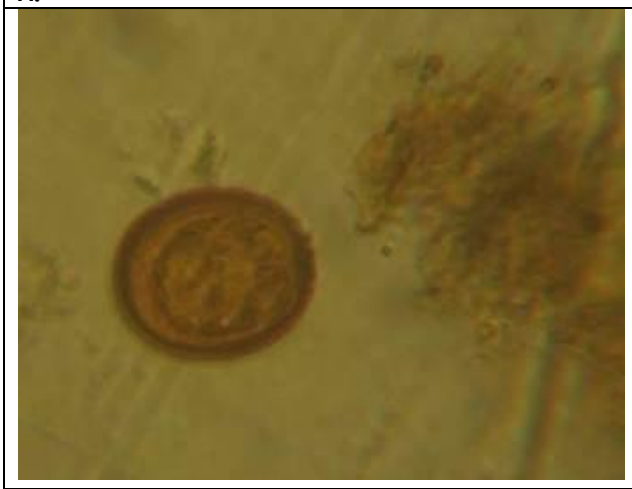



Figura 6.3.2.3.2-25. *Trachelomonas hispida* - espécie abundante na LP-A e LP-C, no Banhado C.	**Figura 6.3.2.3.2-26. *Trachelomonas curta* - espécie dominante no ArA-AID.**
Figura 6.3.2.3.2-27. Vista geral do campo com as *Trachelomonas* spp.	

Grupo das Dinofíceas

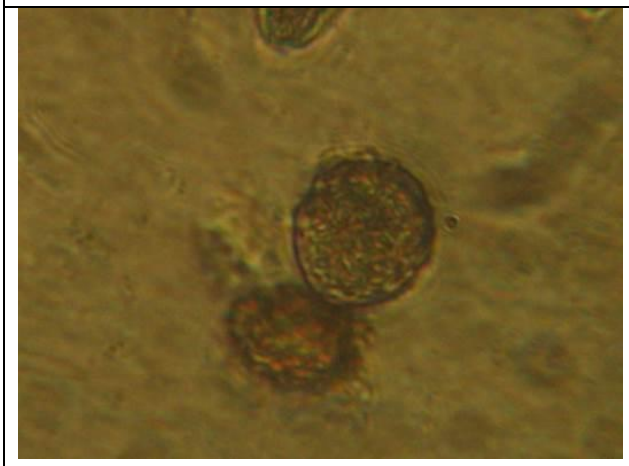


Figura 6.3.2.3.2-28. *Thompsodinium intermedium* (abundante na LP-B)

B. Zooplâncton

Na primeira amostragem, realizada na primavera de 2011 (Dezembro), foram identificados 9 táxons de Cladocera, 2 táxons de Copepoda e 39 táxons de Rotifera, como apresentado na Tabela 6.3.2.3.2– 5., a seguir.

Na amostragem de verão, realizada em março de 2012, foram identificados 6 táxons de Cladocera e 31 taxons de Rotifera. Não foram encontrados Copepoda adultos nesta ocasião, sendo detectada a presença de apenas formas jovens. A Tabela 6.3.2.3.2– 6 apresenta os resultados desta amostragem. No outono, em maio de 2012, foram registradas apenas 39 espécies, sendo 10 de Cladocera, 1 de Copepoda e 28 de Rotifera, como mostra a Tabela 6.3.2.3.2– 7.

No inverno, coleta realizada no mês de agosto de 2012, ocorreram 14 espécies de Cladocera, 6 de Copepoda e 34 espécies de Rotifera, resultados que podem ser visualizados na Tabela 6.3.2.3.2-8.

Tabela 6.3.2.3.2-5. Lista das espécies de zooplâncton (Nº. ind/m^3), observados nos locais (BE, LP-A, LP-C, Bn-A, Bn-B, Bn-C, Ar-A- AID, Ar-B-AID, Ar-C- AID) no período da primavera de 2011.

TAXA	BE	LP-A	LP-B	LP-C	BN-A	BN-B	BN-C	AR-ADA	ARA-AID	ARB-AID	ARC-AID
CLADOCERA											
Alona cf. *davidi*				125							
Bosminopsis deitersi				425	172						
Ceriodaphnia sp.					148						
Chydorus sphaericus					1164				20		
Chydoridae sp.2					96						
Ilyocryptus spinifer									60		
Macrothrix triserialis						100			450	60	
Moina micrura				25							
Simocephalus sp.					100				10		
COPEPODA											
Náuplio	5600	187		1050	18036	10440	25290		3530	630	255

TAXA	BE	LP-A	LP-B	LP-C	BN-A	BN-B	BN-C	AR-ADA	ARA-AID	ARB-AID	ARC-AID
Copepodito Calanoida	1980			25	196		150				
Notodiaptomus incompositus							30				
Copepodito Cyclopoida				750	1730	1470	5100		840	240	75
Tropocyclops prasinus				25	174		60				
ROTIFERA											
Asplancna sp.							450				
Bdelloidea		187		75		340			10		
Brachionus caudatus f. *maiusculus*					50						
Brachionus quadridentatus quadridentatus					662		300				15
Brachionus patulus patulus				25	1822	1010	2100		10		
Brachionus urceolaris					74						
Cephalodella gibba					48	270					15
Dipleuclhanis propatula											45
Euchlanis dilatata				25	375					120	15
Filinia cf. *terminalis*					50						
Keratella cochlearis				75	74						
Keratella lenzi					98				70		
Hexarthra sp.				25							
Lecane (M) bulla					1324	1580	2550		510	1230	345
Lecane cf. *flexilis*										30	
Lecane cf. *ludwig*											15
Lecane (M) quadridentata					24						
Lecane leontina					150	70	450				
Lecane luna						760	900		160		45
Lecane hamata		187								60	
Lecane (M) lunaris		375			275	250	600			30	60
Lecane (M) stenroosi					48						
Lecane monostyla							150				
Lepadella patella						100	300				45
Macrochaetus collinsi f. *braziliensis*					98						
Macrochaetus sp.									10		
Mytilina sp.										30	
Platyas quadricornis quadricornis											15
Ploesoma truncatum				75							
Polyarthra cf. *vulgaris*				50	174		2100				
Synchaeta oblonga					50						
Testudinella mucronata hauerensis									60		
Testudinella patina dendradena				25	518	420	300				45
Trichocerca capuccina							150				
Trichocerca sp.1				25	50					30	
Trichocerta cf. *pusilla*					150					90	
Trichocerca similis					50						
Trichocerca cf. bicristata					48					30	

TAXA	BE	LP-A	LP-B	LP-C	BN-A	BN-B	BN-C	AR-ADA	ARA-AID	ARB-AID	ARC-AID
Trichotria tetractis					98						
Densidade numérica total	**7580**	**936**	**0**	**2825**	**28126**	**16810**	**40980**	**0**	**5740**	**2580**	**990**

Tabela 6.3.2.3.2-6. Lista das espécies de zooplâncton (Nº. ind/m^3), observados nos locais (BE, LP-A, LP-B, LP-C, Bn-A, Bn-B, Bn-C, Ar-A-ADA, Ar-A- AID, Ar-B-AID, Ar-C- AID no período do verão de 2012.

TAXA	BE	LP-A	LP-B	LP-C	BN-A	BN-B	BN-C	AR-ADA	ARA-AID	ARB-AID	ARC-AID
CLADOCERA											
Alona cf. *davidi*					25						
Bosminopsis deitersi			25	950		50					
Ceriodaphnia cornuta				25	100						
Ceriodaphnia sp.				25	25						
Ilyocryptus spinifer					150						
Macrothrix triserialis			175								33
COPEPODA											
Náuplio	650	25	1950	5800	9575	1975	583		75		383
Copepodito Calanoida					175	125					
Copepodito Cyclopoida	325		1125	1075	1250	300	166		25		116
ROTIFERA											
Asplancna sp.							250				
Brachionus caudatus f. *maiusculus*					100				100		
Brachionus falcatus					25						
Brachionus quadridentatus quadridentatus					175						
Brachionus patulus patulus			725	25	1000	1675	458		50		50
Brachionus urceolaris	4750				100				75		
Cephalodella gibba					25	75	42				16
Conochilus unicornis				25							
Euchlanis dilatata			800	25	125	200	83				
Keratella cochlearis				3000							
Hexarthra sp.	50			150							
Lecane (M) bulla	225		2825	150	350	50	42		200		50
Lecane cf. *flexilis*		25	350					167			
Lecane cf. *ludwig*				50						50	
Lecane (M) quadridentata			25			25					
Lecane leontina			150		25				25		
Lecane luna	1150	50	425	50	25		83	333	675		16
Lecane (M) lunaris	475	25	300	25		7	42			116	33
Lecane (M) stenroosi			75								
Lecane monostyla		25									
Lepadella patella	25		550	25			708				33
Macrochaetus collinsi f. *braziliensis*											49
Macrochaetus sp.		50	575		50						
Mytilina sp.					25		42				
Notholca sp.				50							

TAXA	BE	LP-A	LP-B	LP-C	BN-A	BN-B	BN-C	AR-ADA	ARA-AID	ARB-AID	ARC-AID
Platyas quadricornis quadricornis				125			416		50		
Polyarthra cf. *vulgaris*			25	1325	275		42				
Testudinella mucronata hauerensis		25	25								
Testudinella patina dendradena			75	150	75	25	42				33
Trichocerca capuccina		50	100								
Trichotria tetractis			100			225					
Densidade numérica total	**7650**	**275**	**10400**	**13050**	**13675**	**4732**	**2999**	**500**	**1275**	**166**	**812**

Tabela 6.3.2.3.2-7. Lista das espécies de zooplâncton (Nº. ind/m^3), observados nos locais (BE, LP-A, LP-B, LP-C, Bn-A, Bn-B, Bn-C, Ar-A-ADA, Ar-B-AID, Ar-C- AID no período do outono de 2012.

TAXA	BE	LP-A	LP-B	LP-C	BN-A	BN-B	BN-C	AR-ADA	ARA-AID	ARB-AID	ARC-AID
CLADOCERA											
Alona cf. davidi									75		
Alona sp.						1500					
Biapertura verrucosa				3330				540			
Ceriodaphnia sp.				1667							
Chydoridae sp.1								1350	75		
Chydoridae sp.2			56								
Euryalona cf. *orientalis*		180	28								
Ilyocryptus spinifer			113			500					
Macrothrix triserialis		1620	113			1500		1080	75		
Simocephalus sp.		180	85								
COPEPODA											
Náuplio	12960	2520	970	25000	14234	55000	2000	2430	6600		3720
Copepodito Calanoida	2160				1771						200
Acartia cf. *tonsa*					713	500					40
Copepodito Cyclopoida	540	2160	966	8330	22	3500	5000	270	450		40
ROTIFERA											
Bdelloidea				21667			25000				
Brachionus patulus patulus		360				1000					
Collurella obtusa				3330							40
Dipleuclhanis propatula							5000				
Euchlanis dilatata								270			
Lecane (M) bulla		180	1258		22	2000	15000		150		
Lecane curvicornis						500					
Lecane cf. *ludwig*				1667			5000				
Lecane (M) quadridentata											
Lecane leontina			143						75		
Lecane luna	180	360			86						
Lecane hamata				6667			10000				
Lecane (M) lunaris				3330			50000	270			
Lecane (M) stenroosi											
Lecane monostyla				5000			5000				

TAXA	BE	LP-A	LP-B	LP-C	BN-A	BN-B	BN-C	AR-ADA	ARA-AID	ARB-AID	ARC-AID
Lepadella patella						500	25000				
Lepadella ovalis				1667							
Macrochaetus sp.								270			
Mytilina ventralis			28				5000				
Notholca acuminata					44						
Notholca sp.				3330							
Polyarthra cf. *vulgaris*			230	5000							
Testudinella mucronata hauerensis											
Testudinella patina dendradena		360	143	40000			50000				
Trichocerca sp.1				1667							
Trichocerca similis				1667					75		
Trichocerca cf. bicristata						500					
Trichotria tetractis			28			500					
Densidade numérica total	**15840**	**7920**	**4161**	**133319**	**16892**	**67500**	**202000**	**6480**	**7500**		**4040**
Riqueza	**1**	**7**	**12**	**14**	**4**	**9**	**10**	**6**	**6**	**6**	**3**
Diversidade de Shannon		**1,32**	**1,67**	**1,97**		**1,89**	**1,82**				
Equitatividade		**0,67**	**0,67**	**0,74**		**0,86**	**0,79**				

Tabela 6.3.2.3.2-8. Lista das espécies de zooplâncton (Nº. ind/m^3) observadas nos locais (BE, LP-A, LP-B, LP-C, Bn-A, Bn-B, Bn-C, Ar-A-ADA, Ar-B-AID, Ar-C- AID no período do inverno (Agosto de 2012).

TAXA	BE	LP-A	LP-B	LP-C	BN-A	BN-B	ARA-ADA	ARA-AID	ARB-AID	ARC-AID
CLADOCERA										
Alona cf. davidi							1050			5
Alona sp.		150	766							10
Bosminopsis deitersi	20									
Bosmina longirostris	83									
Camptocercus australis	20	200		416				3000		
Ceriodaphnia silvestrii	166			2500	67					
Chydorus ciliatus			266							
Chydorus sphaericus		150	4699	833				5000		
Chydoridae sp.1	83									
Ephemeroporus hybridus		200								
Euryalona cf. orientalis			66							
Macrothrix triserialis	83		366			266				
Pleuroxus cf. similis						600				
Scapholeberis spinifera						33				
COPEPODA										
Náuplio	13653	4850	6966	35000	6866	28766	600		36750	160
Copepodito Calanoida	250				133	266				
Notodiaptomus incompositus						200				
Copepodito Cyclopoida	880	850	2766	5000	366	733	600		5250	5
Acanthocyclops robustus				833					250	
Eucyclops cf. neotropicus						33				5

TAXA	BE	LP-A	LP-B	LP-C	BN-A	BN-B	ARA-ADA	ARA-AID	ARB-AID	ARC-AID
Mesocyclops longisetus			67							
Paracyclops fimbriatus				833						
Tropocyclops prasinus				1250					250	
ROTIFERA										
Ascomorpha ecaudis	866		233		400	233				
Bdelloidea			366	833						15
Brachionus quadridentatus quadridentatus	206									
Brachionus patulus patulus		1000	2032			66		12000	7500	
Brachionus urceolaris	60				33					
Cephalodella gibba		50		416						5
Colurella uncinata				1250						
Euchlanis dilatata		50	233	7500			900			125
Keratella serrulata f. curvicornis				3750						
Keratella tropica	83		433							
Lecane (M) bulla	80	450	1033	833	67	233			250	215
Lecane (M) cornuta		100								
Lecane curvicornis			133							
Lecane (M) quadridentata				833						
Lecane leontina			299							
Lecane luna	20		266							10
Lecane hamata										5
Lecane (M) lunaris				833						
Lepadella ovalis		50	366							15
Macrochaetus collinsi f. braziliensis			200							
Mytilina ventralis	20		299	416			150		250	20
Monommata sp.		700	66	2916						
Notholca acuminata	2406				533					5
Platyas quadricornis quadricornis			433	1667					250	
Polyarthra cf. vulgaris	1243	50		11667	100	233			500	
Synchaeta oblonga					33	233				
Synchaeta pectinata	270					400				
Testudinella patina dendradena		50	866				150			5
Trichocerca elongata braziliensis				1250						
Trichocerca sp.1			66	416						
Trichocerca porcellus				833						5
Trichocerca similis			67	1667						
Trichocerca cf. bicristata			2099							
Trichotria tetractis			200	2500		166				
Densidade numérica total	**20492**	**8900**	**25652**	**86245**	**8598**	**32461**	**3450**	**20000**	**51250**	**610**
Riqueza	**16**	**13**	**25**	**23**	**7**	**12**	**4**	**3**	**7**	**14**
Diversidade de Shannon	**1,78**	**2,04**	**2,5**	**2,62**	**1,44**	**2,25**	**1,08**	**0,94**	**0,82**	**1,6**
Equitatividade	**0,64**	**0,79**	**0,77**	**0,83**	**0,74**	**0,91**	**0,78**	**0,83**	**0,42**	**0,61**

Na amostragem de primavera, Rotifera apresentou o maior número de espécies (39) compreendendo 78% da riqueza, o que corrobora com a literatura, que descreve esse grupo como geralmente dominante na composição taxonômica das espécies do zooplâncton, pois são oportunistas, com curto tempo de geração e comportamento alimentar variável (ALLAN, 1976). Cladocera representou 18% e Copepoda apenas 4% da riqueza total de espécies zooplanctônicas (Tabela 6.3.2.3.2–5).

Os resultados da campanha de verão (mar/12) são apresentados na Tabela 6.3.2.3.2–6. Foi observada maior riqueza de rotíferos, assim como na campanha de primavera, com 31 espécies (83,7%) e a presença de Cladocera representada por 6 espécies (16,3%).

Na campanha de outono (mai/12), Rotifera também foi o grupo mais representativo, com 28 espécies (Tabela 6.3.2.3.2–7). Os cladóceros foram representados por 10 espécies e os copépodes por apenas 1 espécie. As formas jovens de Copepoda ocorreram sempre com densidades maiores, com exceção do ponto BN-C, onde os rotíferos apresentaram maiores números.

Na campanha de inverno (ago/12) foram observados os maiores valores de riqueza específica em relação as demais campanhas, tendo sido registradas 54 espécies zooplanctônicas, sendo 14 de Cladocera, 6 de Copepoda e 34 de Rotifera (Tabela 6.3.2.3.2–8).

Acartia cf. *tonsa,* uma espécie de Copepoda foi registrada somente na amostragem de outono nos pontos BN-A, BN-B e ARC-AID, não tendo sido encontrada nas demais amostragens. Esta espécie é descrita por Montú (1986) como eurihalina, euritérmica e eurióica por apresentar a capacidade de permanecer em ambientes estuarinos e continentais. No estuário da Lagoa dos Patos, é dominante e ocorre durante todo o ano, segundo Montú & Goeden (1986). No outono, pode-se observar também a ocorrência de outras espécies de Cladocera que não foram registradas nas coletas anteriores, como *Biapertura verrucosa* nos pontos LP-C e AR-ADA e *Euryalona* cf. *orientalis* nos pontos LP-A e LP-B. A primeira espécie, segundo Montú & Goeden (1986), não é muito frequente no estuário da lagoa dos Patos, sendo encontrada no inverno em águas oligohalinas e temperadas, em períodos de vazão e em águas com vegetação flutuante ou submersa. Já a segunda espécie é comum no estuário, durante os meses de primavera, outono e inverno em períodos de vazão e em águas com temperaturas entre 14 e 22 ºC.

Na Primavera, os táxons que compõem o grupo de Cladocera e que ocorreram exclusivamente nos pontos LP – C e Bn A são: *Alona* cf. *davidi, Bosminopsis deitersi, Chydorus sphaericus, Ilyocryptus spinifer, Macrothrix* cf. *triserialis, Moina micrura, Ceriodaphnia* sp. *e Simocephalus* sp. Já na coleta de verão, *Macrothrix* cf. *triserialis* ocorreu também nos pontos LP-B, ArA-AID e ArC-AID. Algumas destas espécies tem como habitat a zona litoral, entre a vegetação de margem em rios e lagos. Os Chydoridae são, essencialmente, frequentadores da vegetação e habitantes de fundo (MONTÚ & GOEDEN, 1986).

Alona cf. *davidi* Richard, 1895 é uma espécie estenohalina limnética sendo encontrada no estuário da Lagoa dos Patos nos meses de inverno e primavera em águas com salinidade de 5% e temperaturas entre 14 e 22 ºC. É constante nas áreas do estuário com vegetação submersa e áreas costeiras próximas da desembocadura do Rio São Gonçalo, sendo muito comum e de ampla

distribuição pelo mundo (MONTU & GOEDEN, 1986). Na coleta de março foi observada em pequeno número de indivíduos (25) somente no ponto Bn-A. Na coleta de outono, maio de 2012, ocorreu apenas no ponto ARB-AID.

Na coleta do inverno, registrou-se a ocorrência de 6 novas espécies de Cladocera que não tinham sido observadas nas coletas anteriores. São elas: *Camptocercus australis* (BE, LP-A, LP-C e ARA-AID), *Ceriodaphnia silvestrii* (BE, LP-C, BN-A), *Chydorus ciliatus* (LP-B), *Ephemeroporus hybridus* (LP-A), *Pleuroxus cf. similis* (BN-B) e *Scapholeberis spinifera* (BN-B). Também nesta coleta foram registradas as seguintes espécies de Copepoda: *Acanthocyclops robustus* (LP-C, ARB-AID), *Eucyclops* cf. *neotropicus* (BN-B, ARC-AID), *Mesocyclops longisetus* (LP-B) e *Paracyclops fimbriatus* (LP-C).

Bosminopsis deitersi é uma espécie de água doce, comum na Lagoa dos Patos, mesohalina e euritérmica. Ocorre no Brasil, em lagoas de inundação do Rio Paraná e na Argentina em La Plata. É sempre referenciada na literatura como bioindicadora de ambientes de boa qualidade ambiental (PEDROZO, 2000). Na coleta de março ocorreu em maior densidade no ponto LP-C (950 ind.m^{-3}).

Chydorus sphaericus é comum em águas com abundante vegetação flutuante e submersa, aparecendo nos períodos de vazante em áreas litorâneas próxima a desembocadura do Canal São Gonçalo. Comporta-se como mesohalina termófila. É uma espécie cosmopolita. Neste estudo ocorreu ainda (além de LP – C e Bn A) no ponto Ar A – AID. Não foi registrado na coleta de verão.

Ilyocryptus spinifer é uma espécie de habitats bêntico e pleustônico, detritivora e bacteriófaga. Não é comum no estuário da lagoa dos Patos e sempre encontrada em quantidade reduzida durante épocas de vazão de inverno e primavera, em estações sujeitas a influência da água doce. É distribuída no Brasil: na Lagoa dos Patos, São Paulo, Santa Catarina, e na Argentina em lagoas e banhados semipermanentes da área de inundação do Rio Paraná e nos seus afluentes. Na coleta de primavera ocorreu somente no ponto ArA-AID e na coleta de verão ocorreu somente no ponto Bn-A.

Macrothrix cf. *triserialis* é uma espécie comum nas áreas costeiras dos sacos com vegetação do estuário da lagoa dos Patos. É oligohalina e euritérmica. Na primavera foi registrada nos pontos Bn-B, ArA-AID e ArB-AID, na coleta de março ocorreu somente nos pontos LP-B e ArC-AID em baixa densidade.

Moina micrura é holoplactônica, e freqüente em lagoas hipohalinas até mesohalinas. Na Lagoa dos Patos comporta-se como eurihalina e euritérmica. É uma espécie considerada cosmopolita com ampla dispersão em lagoas permanentes e semi-permanentes e charcas temporais, áreas tropicais e temperadas. Geralmente é relacionada a ambientes eutróficos ou com poluição orgânica. Ocorreu somente no ponto LP-C na primavera. Não foi registrada sua ocorrência no verão em nenhum dos locais amostrados.

Camptocercus australis é uma espécie presente no estuário da Lagoa dos Patos nos meses de inverno e primavera, perto das áreas costeiras e baixas. Encontrada em águas com temperaturas entre 14 e 22 ^{o}C e baixa salinidade. *Pleuroxus cf. similis* ocorre durante o inverno em áreas oligohalinas e temperadas (MONTÚ & GOEDEN, 1986).

Já para o grupo de Copepoda, apenas *Notodiaptomus incompositus* e *Tropocyclops prasinus* foram registrados nos pontos LP – C, Bn-A e Bn-C. Na coleta de verão, como referenciado anteriormente, não houve o registro de indivíduos adultos de Copepoda.

Notodiaptomus incompositus Copepoda Calanoida foi registrado no Rio Grande do Sul, nas lagoas costeiras do Litoral Norte e Médio, assim como na bacia do Lago Guaíba. Neste estudo ocorreu somente na primavera em apenas um ponto de coleta (Bn-C). *Tropocyclops prasinus*, Copepoda Cyclopoida, é uma espécie cosmopolita, euritópica em lagos, águas correntes e águas subterrâneas, doces e salobras (REID, 1985). Foi registrada sua ocorrência somente na coleta de primavera nos pontos LP-C, Bn-A e Bn-C e no inverno no ponto Bn-B .

As 39 espécies de Rotifera registradas na coleta de primavera estão distribuídas em 20 gêneros. *Lecane* apresentou 10 espécies, *Bachionus* 4 espécies e *Trichocerca* 5 espécies. Novamente o ponto Bn-A apresentou a maior riqueza deste gênero. Para o ponto BE, não foi registrada a ocorrência de nenhuma espécie e no ponto LP foram registradas apenas duas espécies de *Lecane*.

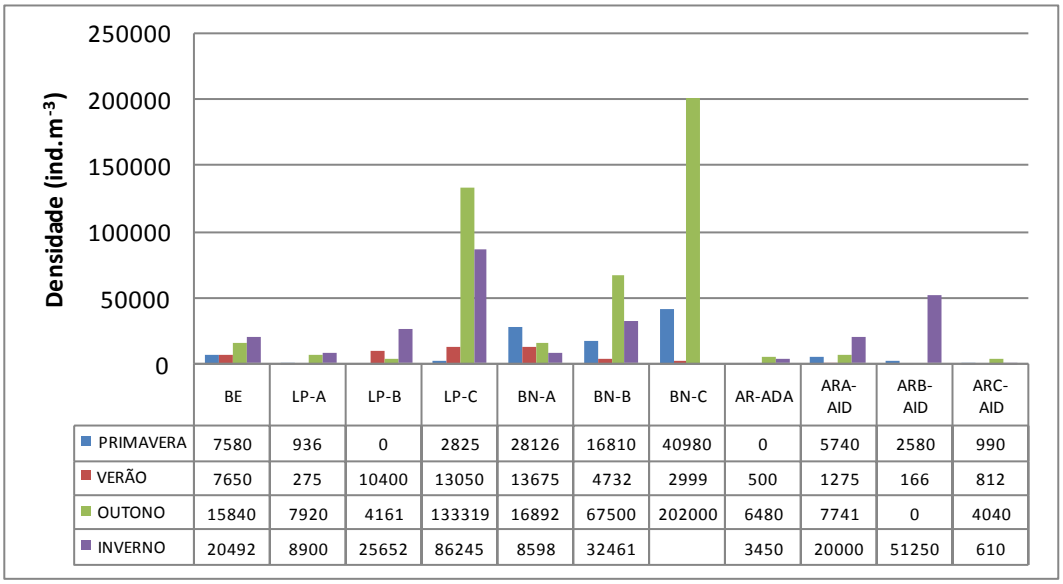
Na coleta de verão, 22 gêneros de Rotifera foram identificados, dentre estes 9 espécies de *Lecane* e 5 espécies de *Brachionus*. O gênero *Lecane* constitui um grupo de espécies comuns a ambientes de águas doces e salinas. Todas as espécies são habitantes do substrato, hábeis a nadar livremente em curtas distâncias. Vivem principalmente em habitats litorâneos. São distribuídos em todo o mundo, incluindo ártico e a antártico. *Lecane hamata* e *L. lunaris* são as espécies mais comuns deste gênero. Esta última, *Lecane luna* e *Lecane (M) bulla* foram freqüentes em quase todos os pontos de coleta no verão.

As espécies do gênero *Brachionus* são principalmente restritas aos trópicos e subtrópicos, com um alto número de endemismos na América do Sul. Também foram registradas nos pontos LP-C (1 espécie) e Bn A (4 espécies), Bn B (1 espécie), Bn C (2 espécies), Ar A- AID (1 espécie) e Ar C-AID (1 espécie), na coleta de primavera. *Conochilus unicornis* e *Brachionus falcatus* foram observados apenas no verão, nos pontos LP-C e Bn-A, respectivamente.

Na coleta de outono, maio de 2012, as espécies de Rotifera mais representativas foram *Lecane (M) bulla e Testudinella patina dendradena*. Observou-se a dominância de espécies de hábito não-planctônico em quase todos os pontos amostrais.

Na coleta de inverno (agosto de 2012), as espécies de Rotifera mais representativas foram *Brachionus patulus patulus*, que no ponto ARA-AID ocorreu com uma abundância relativa de 60%, *Euchlanis dilatata* neste mesmo ponto e em ARC-AID com percentuais maiores do que 20% e *Lecane (M) bulla* no ponto ARC-AID com abundância relativa de 35%.

Abaixo, são apresentados os resultados para a densidade total de indivíduos do zooplâncton identificados nos pontos de amostragem, na totalidade do estudo.



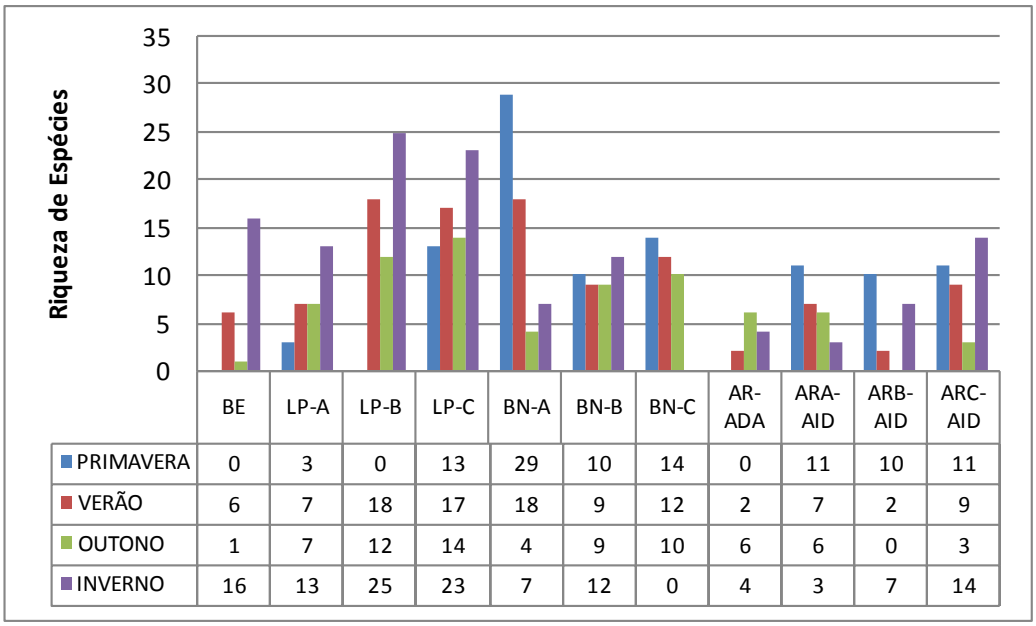
	BE	LP-A	LP-B	LP-C	BN-A	BN-B	BN-C	AR-ADA	ARA-AID	ARB-AID	ARC-AID
PRIMAVERA	7580	936	0	2825	28126	16810	40980	0	5740	2580	990
VERÃO	7650	275	10400	13050	13675	4732	2999	500	1275	166	812
OUTONO	15840	7920	4161	133319	16892	67500	202000	6480	7741	0	4040
INVERNO	20492	8900	25652	86245	8598	32461		3450	20000	51250	610

Figura 6.3.2.3.2-29. Densidade (ind.m^{-3}) de organismos do zooplâncton nos pontos de amostragem na Primavera de 2011, verão, outono e inverno de 2012.

Como mostra a figura anterior, as maiores densidades numéricas de organismos do zooplâncton foram observadas nos pontos de banhado, Bn–A, Bn–B e Bn-C na coleta de primavera. Já na coleta de verão, estes números foram menores, com os pontos LP-B, LP-C e Bn-A apresentando maiores valores. Formas imaturas de Copepoda, os náuplios, foram constantes em todos os pontos de amostragem, ocorrendo em altas densidades, principalmente em Barra do Estreito, Bn A, Bn B, Bn C e Ar A – AID, fato que contribuiu para os altos valores de densidade numérica total do zooplâncton na primavera. No verão, náuplios de Copepoda foram dominantes apenas no ponto Bn-A (70%).

No outono, a densidade numérica do zooplâncton foi maior nos pontos LP-C, BN-B e BN-C, relacionada ao fato de as coletas terem sido feitas muito próximas ás macrófitas aquáticas. A literatura científica referencia maiores ocorrências destas formas imaturas, principalmente nos meses de temperaturas mais baixas. No inverno, as maiores densidades de organismos do zooplâncton foram observadas nos pontos BE, LP-B, LP-C, BN-B, ARA-AID e ARB-AID.

Embora a riqueza para todo o sistema investigado tenha sido muito baixa, na maioria dos pontos de amostragem, o ponto BN-A apresentou o maior valor para este atributo (29 espécies), enquanto Barra do Estreito não apresentou nenhuma espécie na amostra de primavera, apenas formas imaturas de Copepoda, como mostra a Figura 6.3.2.3.2–30, abaixo. Na coleta do verão, novamente o ponto Bn-A apresentou a maior riqueza do sistema, juntamente com LP-B (18 espécies) e LP-C (17 espécies). Foi registrada a ocorrência de 6 espécies na Barra do Estreito. Na coleta de outono, observou-se as menores riquezas, quando comparado com as épocas anteriores. Maiores valores ocorreram nos pontos LP-C e LP-B (respectivamente 14 e 12 espécies). Na coleta de inverno, estes mesmos pontos de coleta apresentaram novamente os maiores valores (23 e 25 espécies, respectivamente).

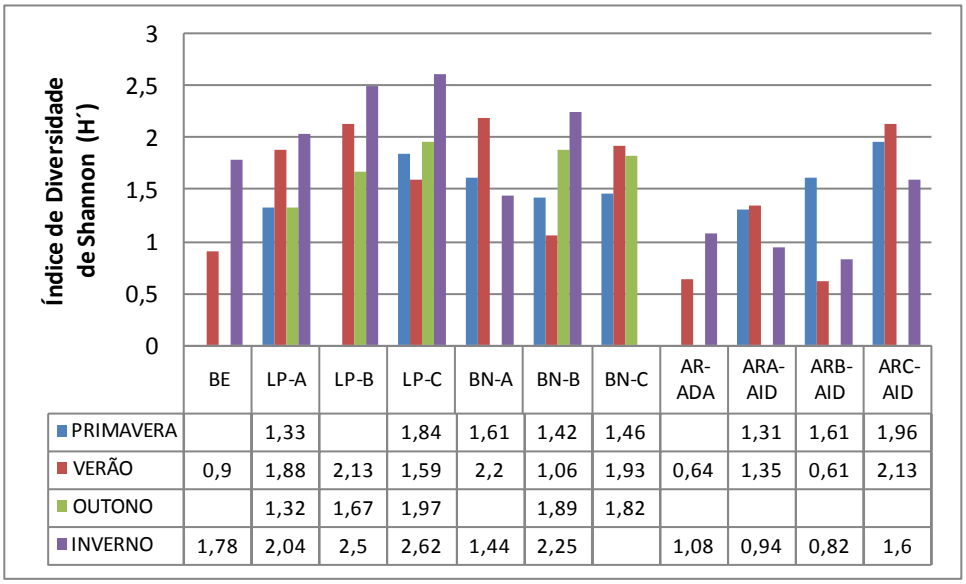


	BE	LP-A	LP-B	LP-C	BN-A	BN-B	BN-C	AR-ADA	ARA-AID	ARB-AID	ARC-AID
PRIMAVERA	0	3	0	13	29	10	14	0	11	10	11
VERÃO	6	7	18	17	18	9	12	2	7	2	9
OUTONO	1	7	12	14	4	9	10	6	6	0	3
INVERNO	16	13	25	23	7	12	0	4	3	7	14

Figura 6.3.2.3.2-30. Riqueza específica dos organismos do zooplâncton nos pontos de amostragem em dezembro de 2011 (primavera), março de 2012 (verão), maio de 2012 (outono) e agosto de 2012 (inverno).

Os resultados, tanto para a densidade numérica total, quanto para a riqueza, refletem os baixos volumes de água encontrados no sistema. Além disso, registrou-se a ocorrência de maioria de espécies de hábito bentônico como *Alona* cf. *davidi*, *Chydorus sphaericus*, *Ilyocryptus spinifer* e *Macrothrix* cf. *triserialis* (Cladocera), assim como as espécies do gênero *Lecane* (Rotifera), entre outros. Já no inverno, a condição de aumento dos volumes de água nos locais amostrados são refletidos nas maiores riquezas específicas da comunidade zooplanctônica.

A diversidade de Shannon calculada para a comunidade zooplanctônica foi muito baixa, variando de 1,30 nat/ind (ArA – AID) a 1,96 nat/ind (ArC- AID), na coleta de dezembro. Em março, maiores valores foram observados nos pontos Bn-A, Lp-B e ArC-AID (2,20, 2,12 e 2,13 nat/ind, respectivamente). Na coleta de outono, novamente baixos valores de diversidade de Shannon ocorreram, sendo no ponto LP-C observado o maior valor. Na coleta de inverno, foram registrados os maiores valores até então, sendo os pontos LP-A, LP-B, LP-C e BN-B mais diversos.



	BE	LP-A	LP-B	LP-C	BN-A	BN-B	BN-C	AR-ADA	ARA-AID	ARB-AID	ARC-AID
PRIMAVERA		1,33		1,84	1,61	1,42	1,46		1,31	1,61	1,96
VERÃO	0,9	1,88	2,13	1,59	2,2	1,06	1,93	0,64	1,35	0,61	2,13
OUTONO		1,32	1,67	1,97		1,89	1,82				
INVERNO	1,78	2,04	2,5	2,62	1,44	2,25		1,08	0,94	0,82	1,6

Figura 6.3.2.3.2-31. Variação dos valores dos índices de diversidade de Shannon-Winner (H') para o zooplâncton expressos em nat/ind, nos pontos de amostragens realizados na Primavera de 2011, no verão de 2012, outono de 2012 e inverno de 2012.

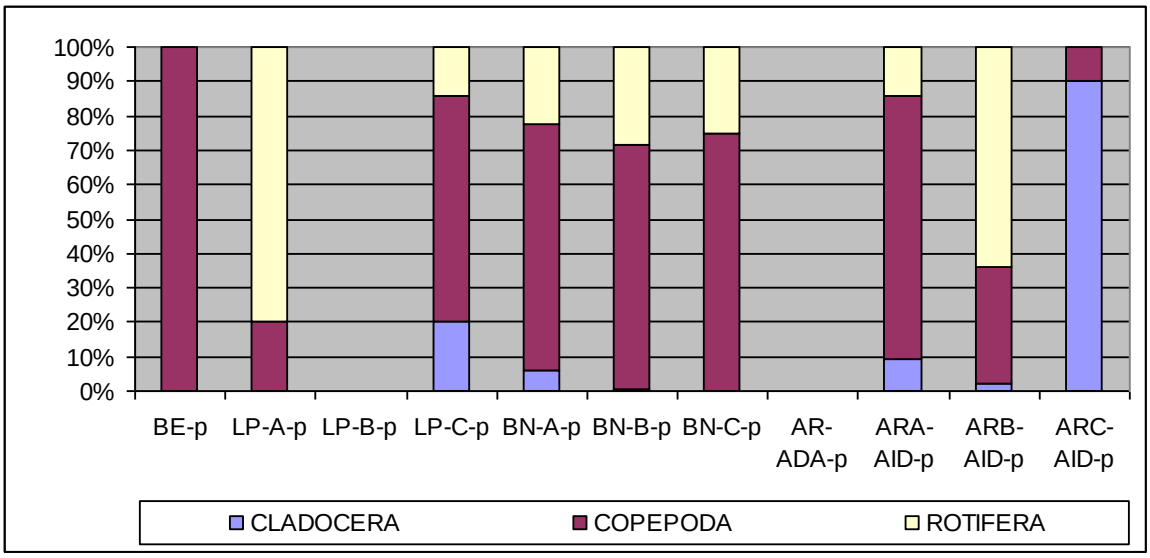


Figura 6.3.2.3.2-32. Abundância relativa (%) entre os grupos zooplanctônicos observada nos nove pontos de amostragens realizados na Primavera de 2011.

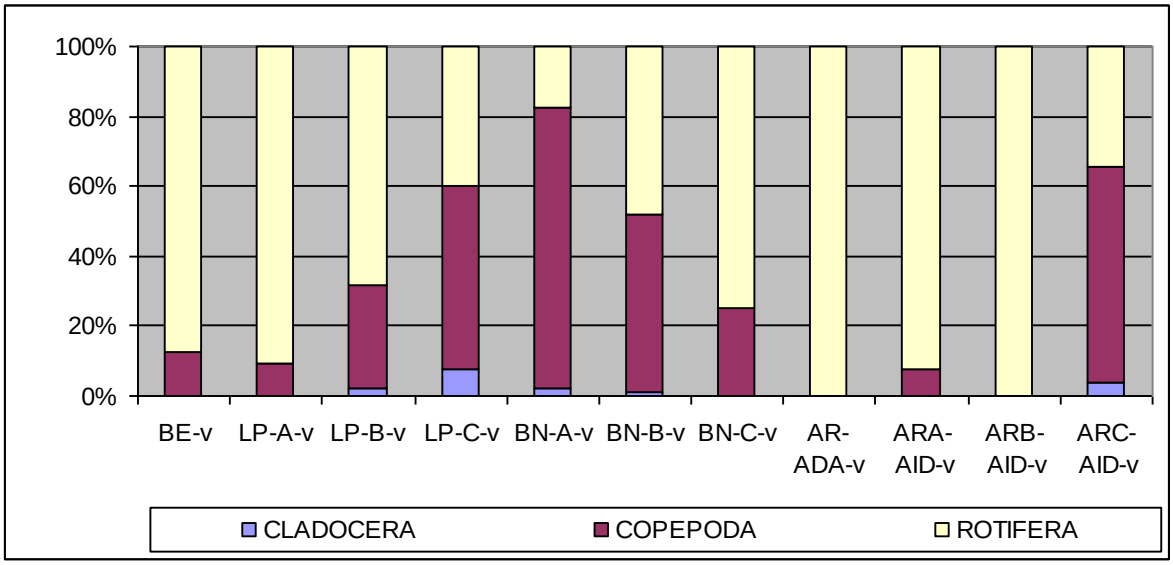


Figura 6.3.2.3.2-33. Abundância relativa (%) entre os grupos zooplanctônicos observada nos onze pontos de amostragens realizados no verão de 2012.

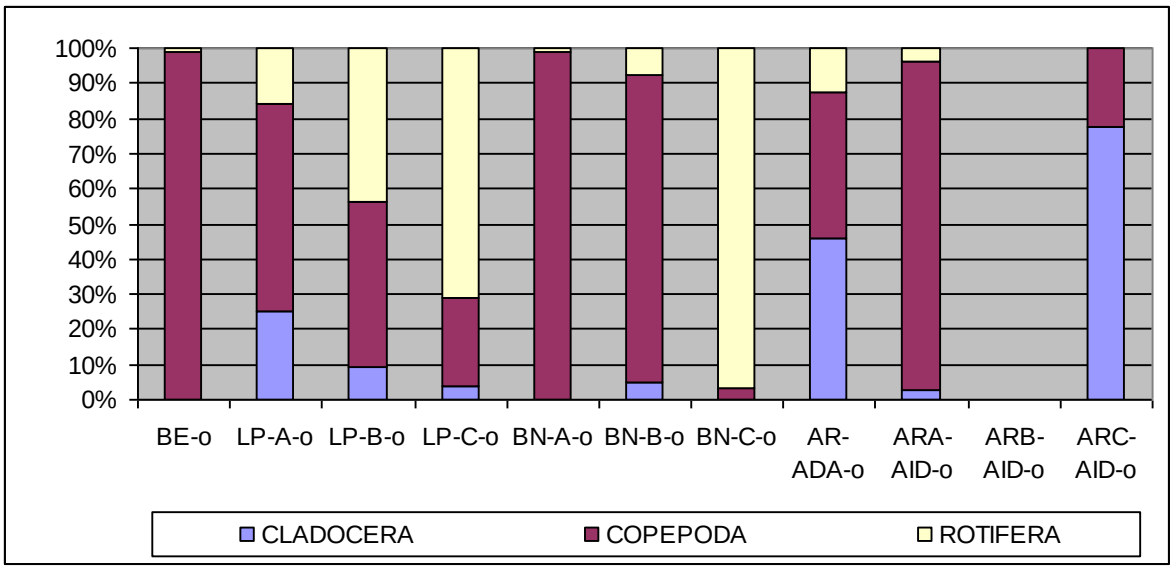


Figura 6.3.2.3.2-34. Abundância relativa (%) entre os grupos zooplanctônicos observada nos onze pontos de amostragens realizados no outono de 2012.

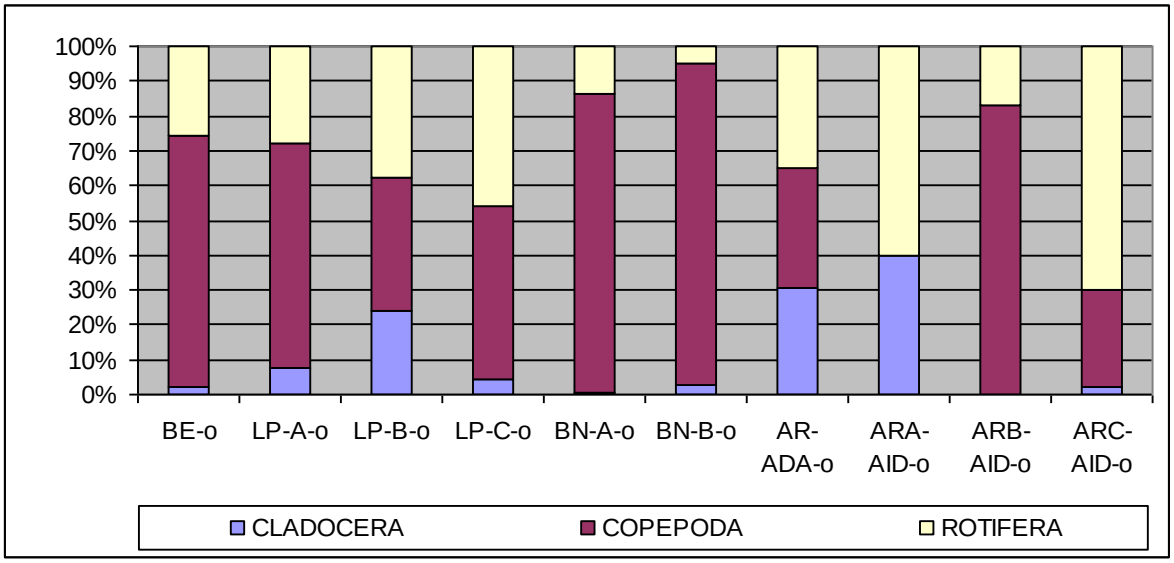


Figura 6.3.2.3.2-35. Abundância relativa entre os grupos zooplanctônicos observada nos onze pontos de amostragens realizados no inverno de 2012.

Considerações Finais sobre a comunidade zooplanctônica investigada neste estudo

Na totalidade das amostragens, pôde-se observar a ocorrência de 21 espécies de Cladocera, 7 espécies de Copepoda e 57 espécies de Rotifera.

Por tratar-se de ambientes que sofrem a influência das variações sazonais em temperatura e regimes de chuva, alternativamente, em determinadas épocas, os diferentes locais investigados apresentaram resultados variados de densidade numérica, riqueza e diversidade de espécies.

Houve a ocorrência esporádica de algumas espécies raramente encontradas nestes diferentes tipos de habitat, por apresentarem características adaptativas relacionadas às especificidades de cada local.

Por exemplo, os Cladocera formam um grupo tipicamente limnico, habitando diversos tipos de ambientes. Não são poucas as espécies pertencentes ao plâncton lacustre. São, em geral, encontradas em maior abundância do que as formas litorais; contudo, existe menor diversidade de espécies em águas abertas. As espécies dos gêneros *Ceriodaphnia, Bosmina, Bosminopsis* são tipicamente planctônicas. A grande maioria das espécies pode ser encontrada entre a vegetação na margem de lagos e rios. Dentre estes habitantes da zona litoral, os mais destacados são os membros das famílias Chydoridae e Macrothricidae. A primeira formada por habitantes de fundo e vegetação e a segunda formada por habitantes de fundo, não sendo planctônicos.

As mesmas considerações podem ser feitas em referência à Copepoda e à Rotifera. *Notodiaptomus incompositus* e *Acartia* cf. *tonsa*, Copepoda, além de outras espécies, ocorreram esporadicamente em poucos locais. Em maiores frequências de ocorrência em todas as épocas e locais amostrais, formas larvais e jovens deste grupo foram observadas.

Rotifera, embora mais frequente no sistema, também apresentou algumas ocorrências esporádicas como Cladocera e Copepoda. Mais frequentes foram aquelas espécies relativas à habitats bentônico como o gênero *Lecane, Euchlanis, Testudinella*, entre outras. Este grupo também apresentou a maior

riqueza em todo o estudo. Como anteriormente relatado, este grupo é descrito como geralmente dominante na composição taxonômica das espécies do zooplâncton, pois são oportunistas, com um tempo de geração muito curto e com um comportamento alimentar variável.

No geral, os locais amostrais localizados em arroios, apresentaram menores valores de riqueza, densidade e diversidade de espécies. Naturalmente, o zooplâncton é muito pobre nestes ambientes. Já os ambientes de banhado foram mais ricos e diversos, como por exemplo BnA, BnC e LPc.

Zooplâncton – Documentação fotográfica

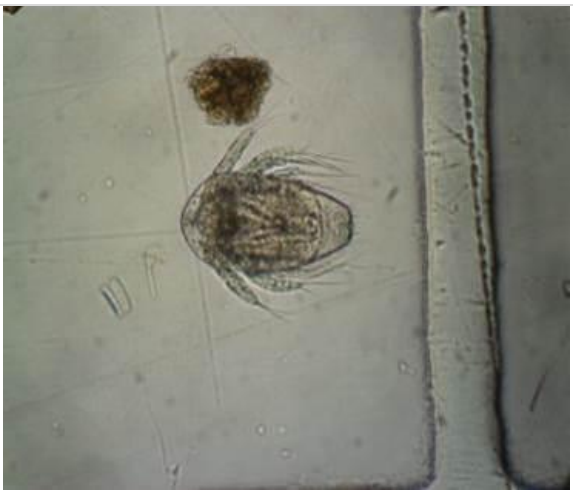


Figura 6.3.2.3.2-36. Náuplio de Copepoda.

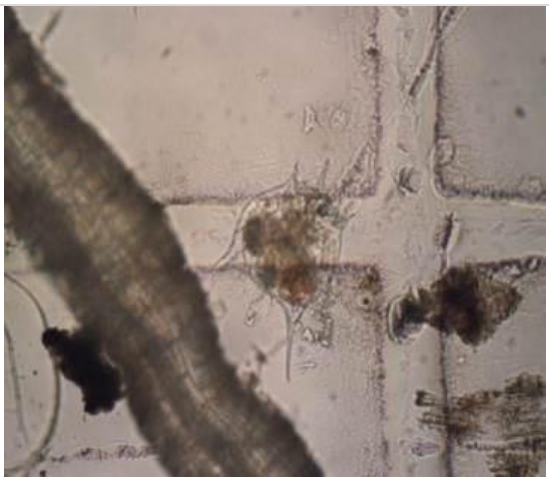


Figura 6.3.2.3.2-37. Rotifera - *Brachionus quadridentatus*.

Figura 6.3.2.3.2-38. Chydoridae - *Pleuroxys* cf. *similis*

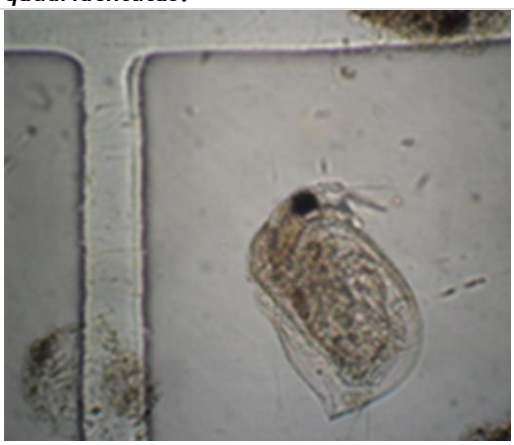


Figura 6.3.2.3.2-39. Cladocera - *Ceriodaphnia*.

Figura 6.3.2.3.2-40. Rotifera - *Lecane leontina*.

Figura 6.3.2.3.2-41. Cladocera - *Camptocercus australis*.

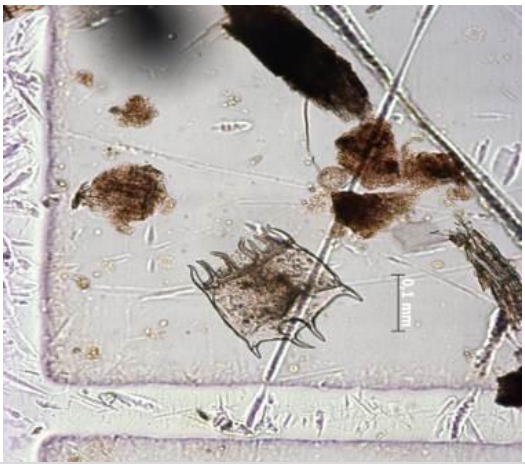


Figura 6.3.2.3.2-42. Rotifera - *Platyonus patulus*.

Figura 6.3.2.3.2-43. Rotifera - *Lecane* (M*) bulla bulla*.

C. Invertebrados Bentônicos

Os resultados obtidos da análise das amostras da primavera (dezembro/11) com puçá e com draga são mostrados na Tabela 6.3.2.3.2-9.

Tabela 6.3.2.3.2-9. Lista das espécies ou morfoespécies e respectivas abundâncias absolutas de organismos bentônicos observados nos locais amostrados (BE, LP-A, LP-C, Bn-A, Bn-B, Bn-C, Ar-A- AID, Ar-B-AID, Ar-C- AID no período da primavera de 2011.

Filo/Classe/Ordem	BE	LP-A	LP-B	LP-C	Bn-A	Bn-B	Bn-C	Ar-A ADA	Ar-A AID	Ar-B ADA	Ar-B AID	Ar-C AID
PORIFERA/ Demospongiae					2							
CNIDARIA/ Anthozoa											1	
NEMATODA /Morfoesp. 1	3			2	2				1			
PLATYHELMINTHES												
Turbelaria (microturbelário)					2						1	11
ANNELIDA												
Oligochaeta/ Tubificidae	1	1							1			
Polychaeta – Morfoespécie 1												9
Hyrudinea / Glossiphonidae					1		2		1		1	

Filo/Classe/Ordem	BE	LP-A	LP-B	LP-C	Bn-A	Bn-B	Bn-C	Ar-A ADA	Ar-A AID	Ar-B ADA	Ar-B AID	Ar-C AID
MOLLUSCA												
Unionoida/ Morfoespécie 1				1								
GASTROPODA												
Sorbeoconcha/ Cochliopidae/												
Heleobia sp.	125				3	1					4	
Basommatophora/ Ancylidae												
Burnupia sp.					4		1					1
Gundlachia sp.					1						1	2
Planorbidae /*Antilorbis* sp.					6	5	2		1		29	1
Biomphalaria sp.1							5					
Biomphalaria sp.2							3					2
Drepanotrema sp.						1	3				1	
Physidae / *Lymnea* sp.						3					13	
BRYOZOA – Morfoesp. 1						2	4				9	1
ARTRHOPODA												
CRUSTACEA/ Cladocera												
Chydoridae – spp.						6	21		10			10
Ceriodaphnia sp.		12			20	10	12					
Chydorus sp.		4		3	8		5		3			5
Diaphanosoma sp.						1	5				12	21
Alona sp.		2			1	2	22					
Alonella sp.		11		3	11	13	35				15	8
Bosmina sp.					2	5	2					
Daphinia sp.		9			1	6	16				2	
Macrotrix sp.					2	5	12				5	
Moina sp.				3		11	29		16		34	
Copepoda Cyclopoida												
Cyclopidae – Morfoesp. 1		10				26	55					
Cyclops sp.					10	12	8		60		5	
Mesocyclops sp. 1		37		7	99	2	23		71		3	
Calanoida – *Notodiaptomos* sp.							1					
Morfoespécie 1					1		3					
Harpaticoida/ Morfoesp. 1					11	2	1		10		8	1
Podocopida Cyprididae – Morfoespécie 1		16		1	58	8	10		23		1	2
Morfoespécie 2		4		3	5		5		16		11	1
Chlamidoteca sp.		13			8		3					
Morfoespécie 1		8			1		4				16	1
Cytheridella sp.		3		3		1	2		7		17	
Darwinulidae – *Darwinula* sp.		12		5		1	1				8	
Amphipoda / Dogielinotidae		41		47	10	168	58		11		19	2
Talitridae		3		12	4	21	3				2	
Tanaidacea – Morfoespécie 1												2
HEXAPODA/ Coleoptera Elmidae					2				1			1
Gyrinidae		1										7
Dytiscidae				1		2			2			
Haliplidae									2			5
Hydrophilidae					1		1				1	

Filo/Classe/Ordem	BE	LP-A	LP-B	LP-C	Bn-A	Bn-B	Bn-C	Ar-A ADA	Ar-A AID	Ar-B ADA	Ar-B AID	Ar-C AID
Noteridae							1		1		1	2
Ephemeroptera / Baetidae		2		2	16	4	12		11		34	7
Caenidae		1										1
Ephemeridae					13				1			
Leptophlebiidae							1					
Odonata												
Zygoptera/ Calopterigidae		1				2	1		1			7
Coenagrionidae											1	
Anisoptera/												
Libellulidae- Morfoespécie 1		1									1	6
Morfoespécie 2											1	1
Hemiptera												
Belostomatidae- Morfoesp. 1												1
Corixidae – Morfoespécie 1	1	1			1	1					40	1
Morfoespécie 2	3					1			1		1	
Pleidae							1					
Veliidae – Morfoespécie 1					2		1				8	1
Mesovellidae – Morfoesp. 1					3							
Trichoptera/ Hydroptilidae					4							
Diptera												
Chironomidae		38		3	11	2	10		6		11	14
Deuteroplhebidae	1	11			4		2		3			2
Tabanidae	1	1			1		3				1	
Thaumaleidae					9							
Collembola	1					1						
CHELICERATA /Hydracarina Oribatidae												
Morfoespécie 1	2				5	1	2		1		1	1
Morfoespécie 2		1			1							
Morfoespécie 3					3							
Morfoespécie 4					1				1			
Morfoespécie 5					2	1						
Morfoespécie 6											1	
Índice Diversidade (H')	**0,46**	**2,59**	**ND**	**1,82**	**2,74**	**1,99**	**2,97**	**ND**	**2,28**	**ND**	**2,93**	**2,80**

Os resultados obtidos da análise das amostras de verão (março/12) em 11 pontos com puçá e com draga são apresentados na Tabela 6.3.2.3.2-10.

Tabela 6.3.2.3.2-10. Lista das espécies ou morfoespécies de invertebrados bentônicos e respectivas abundâncias absolutas observadas nos locais amostrados (BE, LP-A, LP-B, LP-C, Bn-A, Bn-B, Bn-C, Ar-A- AID, Ar-B-AID, Ar-C-AID e Ar-ADA no período do verão (março, 2012).

Filo/Classe/Ordem	BE	LP-A	LP-B	LP-C	Bn-A	Bn-B	Bn-C	Ar-A AID	Ar-B AID	Ar-C AID	Ar ADA
PORIFERA/ Demospongiae			1		3		3				
NEMATODA - Morfoespécie 1	3				3			1	4		2
ANNELIDA Oligochaeta/Morf. 1									9		1
Tubificidae		1						5	1		6
Hyrudinea / Glossiphonidae		3			3	1	8				

Filo/Classe/Ordem	BE	LP-A	LP-B	LP-C	Bn-A	Bn-B	Bn-C	Ar-A AID	Ar-B AID	Ar-C AID	Ar ADA
MOLLUSCA Bivalvia/ Mycetopodidae/*Anodontites trapesialis*				1							1
Psidium sp.									1		6
GASTROPODA /Sorbeoconcha/ Cochliopidae/											
Heleobia sp.	70			1	5	11			1		
Basommatophora/ Ancylidae *Burnupia* sp.					16						
Gundlachia sp.					3			1	1		
Planorbidae /*Antilorbis* sp.				4	3			1	2		
Biomphalaria sp.1				1	1		1		34		8
Biomphalaria sp.2						5					
Drepanotrema sp.					10				1		3
Ampullaridae / *Pomacea* sp.1		5				1					1
Pomacea sp. 2						2					
Chilina sp.						8					
Physidae / *Lymnea* sp.				1							
ARTRHOPODA CRUSTACEA/Cladocera Chydoridae spp.		3			14	1					1
Ceriodaphnia sp.		1			11			3			1
Chydorus sp.		6			13			1			
Diaphanosoma sp.					16						
Alona sp.					14			5			2
Alonella sp.					21						
Bosmina sp.					3			1			
Daphinia sp.					1						
Macrotrix sp.					31						2
Macrotrix sp.2					2						
Moina sp.					5						
Copepoda/ Cyclopoida /Cyclopidae Morfoespécie 1				1	3		1	7			
Cyclops sp.		17		5	21			3		1	
Mesocyclops sp. 1				1	7						
Calanoida – *Notodiaptomos* sp.					7						
Harpaticoida/ Morfoespécie 1					1						
Podocopida Cyprididae – Morfoespécie 1	1	24		27	4	30		1	2		3
Morfoespécie 2	3	4		4	4						6
Isocypris sp.1					1				3		11
Isocypris sp.2					4						
Chlamidoteca sp.		5		6	140			41			
Morfoespécie 1		8			2						
Cytheridella sp.		8			1	32				1	
Cytheridella ilosuayi					6			87			3
Cyprinotus sp.					1	8			2		
Strandesia sp.		7							3		
Darwinulidae – *Darwinula* sp.		6		1	2	7			5		4
Amphipoda / Dogielinotidae		6	3		77	5	12		24		6
Talitridae		3			30			3			
Tanaidacea – Morfoespécie 1	2	2			23						

Filo/Classe/Ordem	BE	LP-A	LP-B	LP-C	Bn-A	Bn-B	Bn-C	Ar-A AID	Ar-B AID	Ar-C AID	Ar ADA
Decapoda Penaeidae – *Farfantepenaeus* sp.	3										
HEXAPODA/ Coleoptera-Elmidae				3			1	1	3		
Gyrinidae							1	2		1	
Dytiscidae		1	3		1	1	1	1	1		1
Haliplidae								2	1		
Hydrophilidae		1				1	2		2	1	
Noteridae						1					
Psephenidae						1					
Ephemeroptera / Baetidae					13			4			12
Caenidae					6						3
Ephemeridae					1						2
Leptophlebiidae					1						3
Odonata Zygoptera/ Calopterigidae					12			1			1
Coenagrionidae					8			1	4		
Anisoptera/Libellulidae- Morfoesp. 1				1							1
Hemiptera/Belostomatidae- Morfoesp. 1							2		2		1
Corixidae – Morfoespécie 1						2	1		1		
Morfoesp. 2						1					
Pleidae /Morfoeespécie 1						1	8				1
Veliidae Morfoespécie 1				1							
Mesovellidae – Morfoesp. 1							1				
Gelastocoridae		1									
Naucoridae				2							
Trichoptera/ Hydroptilidae									1		
Leptoceridae				1							
Xyphocentronidae					1						
Diptera											
Chironomidae	3	2	1	3	26	4	3	7	17		91
Deuteroplhebidae					1				1		
Tabanidae		1					2		1		1
Thaumaleidae		1					2				
Culicidae		2			5		1		1	1	
Syrphidae		1							1		
Psychodidae											
Collembola							1		18		2
Lepdoptera /Pyralidae					2				1		1
CHELICERATA /Hydracarina Oribatidae Morfoespécie 1	1				1			1	5		
Morfoespécie 2		2			1				14		1
Morfoespécie 3		1							1		
Morfoespécie 4		2						1	5		
Morfoespécie 5				1		3			5	1	
Morfoespécie 6					1		1		2		
Índice Diversidade (H')	**0,78**	**2,74**	**1,02**	**2,05**	**2,96**	**2,25**	**2,29**	**1,79**	**2,77**	**1,22**	**2,15**

Os resultados obtidos da análise das amostras do outono (maio/12) em 10 pontos com puçá e com draga, estão contidos na tabela abaixo.

Tabela 6.3.2.3.2-11. Lista das espécies ou morfoespécies de de invertebrados bentônicos e respectivas abundâncias absolutas observadas nos locais amostrados (BE, LP-A, LP-B, LP-C, Bn-A, Bn-B, Bn-C, Ar-A- AID, Ar-C-AID e Ar-ADA no período do outono (maio, 2012).

Filo/Classe/Ordem	BE	LP-A	LP-B	LP-C	Bn-A	Bn-B	Bn-C	Ar-A AID	Ar-B AID	Ar-C AID	Ar ADA
PORIFERA/ Demospongiae		2	1								
CNIDARIA /Anthozoa – *Hydra* sp.							1				
NEMATODA – Morfoesp. 1	26	1	1	1		2	2				
ANNELIDA - Oligochaeta/Morf. 1 Tubificidae		1	2	33		2	3	3			3
Hyrudinea / Glossiphonidae			14	1		3	1				
Polychaeta/ Morfoesp. 1	15				3					4	
MOLLUSCA - BIVALVIA/ Mycetopodidae/*Anodontites trapesialis*				6							
Psidium sp.											
GASTROPODA /Sorbeoconcha/ Cochliopidae/*Heleobia* sp.	42				317	3				2	
Basommatophora/Ancylidae/*Burnupia* sp.			1					3			
Gundlachia sp.			3					10			
Planorbidae /*Antilorbis* sp.			2					3			
Biomphalaria sp.1		1	1			1					2
Biomphalaria sp.2											
Drepanotrema sp.						1					
Ampullaridae / *Pomacea* sp.1			3	6							
Pomacea sp. 2						1					
Potamolithus sp.				1							1
Physidae / *Lymnea* sp.		3	2	1							
Lymnaeidae – Morfoesp. 1											4
ARTRHOPODA CRUSTACEA/Cladocera Chydoridae spp.											2
Ceriodaphnia sp.											2
Chydorus sp.		2	3				1	8			
Diaphanosoma sp.		4	4				4				9
Alona sp.		2	2				2	18			1
Alonella sp.		2	*1*								8
Bosmina sp.		1	11				117				
Macrotrix sp.		1	4								
Macrotrix sp.2		1	1	7							
Moina sp.		3	2	1							
Copepoda/ Cyclopoida /Cyclopidae Morfoespécie 1		4		23			40				
Cyclops sp.		11	72			15		7			8

Filo/Classe/Ordem	BE	LP-A	LP-B	LP-C	Bn-A	Bn-B	Bn-C	Ar-A AID	Ar-B AID	Ar-C AID	Ar ADA
Mesocyclops sp. 1		4					125				
Calanoida – *Notodiaptomos* sp.		1	2								
Harpaticoida/ Morfoesp. 1	5	2	13								
Podocopida Cyprididae – Morfoespécie 1			1	2	6						
Morfoespécie 2		3		4							
Isocypris sp.1	1	14	2			48		4			
Isocypris sp.2											12
Chlamidoteca sp.		12	1			1					
Cytheridella sp.											
Cytheridella ilosuayi			51	1		10		8			1
Cyprinotus sp.	1	6	9								
Strandesia sp.		2									
Darwinulidae – *Darwinula* sp.	1	1	1	2	6	1					
Cirripedia/ Balanidae/ *Balanus* sp.	4										
Amphipoda /Dogielinotidae – Morf. 1										2	
Hyallelidae – *Hyalella* sp.		5	16	1		4	53			1	1
Talitridae – Morfoespécie 1	10		1								
Tanaidacea – Morfoespécie 1	30				16					26	
Isopoda – Sphaeromatidae – Morfoespécie 1	3										
Cymothoidae – *Braga* sp.				1							
Decapoda Penaeidae – *Farfantepenaeus* sp.	1	1		4							
Trichodactylidae – *Trichodactylus* sp.	1										
Portunidae – *Callinectes* sp.	1										
Grapsidae – *Metasesarma* sp.	1										
HEXAPODA/ Coleoptera-Elmidae		2									
Gyrinidae – Morf. 1						1					
Dytiscidae– Morf. 1		1			1		2				
Haliplidae– Morf. 1											
Hydrophilidae– Morf. 1		1					1	1		1	
Noteridae– Morf. 1							1				
Ephemeroptera / Baetidae – Morfoesp. 1		3	10	2		1				1	28
Baetidae – Morfoespécie 2		3	12								
Caenidae –Morf. 1			2	1							10
Ephemeridae – Morf. 1			4								
Leptophlebiidae – Morf. 1											
Odonata Zygoptera/ Calopterigidae		2	1			1	2			1	17
Coenagrionidae – Morfoesp. 1		2									
Coenagrionidae – Morfoesp. 2		2				2					

Filo/Classe/Ordem	BE	LP-A	LP-B	LP-C	Bn-A	Bn-B	Bn-C	Ar-A AID	Ar-B AID	Ar-C AID	Ar ADA
Anisoptera/Libellulidae- Morf. 1		1	1	1							
Libellulidae – Morf. 2				2							4
Gomphidae – Morfoespécie 1			1								2
Corduliidae – Morfoespécie 1				2							
Hemiptera/Belostomatidae-Morfoesp. 1							3				
Corixidae – Morfoespécie 1				1				1			
Corixidae - Morfoespécie 2											
Pleidae /Morfoeespécie 1					8		12				
Trichoptera/ Hydroptilidae – Morfoesp. 1											5
Leptoceridae – Morf. 1			1	8							
Odontoceridae – Morf. 1				2							
Neuroptera – Morfoespécie 1				1							
Diptera – Chironomidae – Morfoesp. 1		27	87	8		33	3	12		1	35
Tabanidae – Morfoesp. 1							2				
Thaumaleidae – Morfoesp. 1											1
Culicidae – Morfoesp. 1			1				12				
Syrphidae – Morfoesp. 1							2				
Collembola – Morfoepécie 1			4							1	
Lepdoptera /Pyralidae – Morf. 1				1							
CHELICERATA /Hydracarina Oribatidae Morfoespécie 1	1	1	77				1				
Morfoespécie 2		3	3				2				1
Morfoespécie 3		1	3			1	2				
Morfoespécie 4		5	1			1	1				
Morfoespécie 5		2	1								2
Morfoespécie 6			2			1					
BRYOZOA – Morfoespécie 1		2				1	5	4			
Indivíduos por unidade amostral	**143**	**148**	**436**	**117**	**358**	**134**	**400**	**82**	**ND**	**40**	**159**
Número de táxons (Riqueza)	**16**	**42**	**46**	**28**	**8**	**22**	**26**	**13**	**ND**	**10**	**23**
Índice Diversidade (H')	**1,93**	**3,06**	**2,59**	**2,41**	**0,53**	**1,96**	**1,92**	**2,22**	**ND**	**1,22**	**2,47**

Os resultados obtidos da análise das amostras do inverno (agosto/12) em 11 pontos com puçá e com draga estão contidos na tabela abaixo.

Tabela 6.3.2.3.2-12. Lista das espécies ou morfoespécies, em indivíduos por unidades amostral (Ind./ua) de invertebrados bentônicos observados nos locais amostrados (BE, LP-A, LP-B, LP-C, Bn-A, Bn-B, Bn-C, Ar-A- AID, Ar-B-AID Ar-C-AID e Ar-ADA no período do inverno (agosto, 2012).

Filo/Classe/Ordem	BE	LP-A	LP-B	LP-C	Bn-A	Bn-B	Bn-C	Ar-A AID	Ar-B AID	Ar-C AID	Ar ADA
PORIFERA/ Demospongiae							1		2		
CNIDARIA – Anthozoa – *Hydra* sp.		10	5								
NEMATODA - Morfoespécie 1	1	3	1	1	3	6	11	21	24		
ANNELIDA - Oligochaeta/Morfoesp. 1 Tubificidae	1	1	5		1		2		1	8	2
Hyrudinea / Glossiphonidae		4					4	2			
Polychaeta/ Morfoespécie 1	27				9						
PLATYHELMINTHES- *Temnocephala* sp.				3							
MOLLUSCA /GASTROPODA /Sorbeoconcha/ Cochliopidae/*Heleobia* sp.	34				110	9	1			93	
Basommatophora/ Ancylidae /*Burnupia* sp.			1								
Planorbidae /*Antilorbis* sp.						2					
Biomphalaria sp.1		2				3	1				
Drepanotrema sp.							1	1			
Ampullaridae / *Pomacea* sp.1		1		1		1			1	1	1
Pomacea sp. 2							2				
ARTHROPODA CRUSTACEA/Cladocera - *Ceriodaphnia* sp.		8	10			4		2			
Chydorus sp.		3	2	60		4	2	10	6		12
Daphnia sp.		1	1					3	2		
Diaphanosoma sp.	1	3	10	1		1		34			
Alona sp.		4	6	32		27		3			
Alonella sp.			1			6		18			
Bosmina sp.			1			31	2				17
Eurycercus sp.								8			1
Macrotrix sp.			5	15		1	8	15			12
Macrotrix sp.2			3	7							
Moina sp.			7					9	1	1	
Copepoda/ Cyclopoida /Cyclopidae Morfoespécie 1						30			42		
Cyclops sp.	1	24	9	31				31	45	11	1
Mesocyclops sp. 1		5	30	2			37				
Calanoida – *Notodiaptomos* sp.				4		1	1	28			
Morfoespécie 1			2	8							
Harpaticoida/ Morfoespécie 1		66	5	1			1	12		2	1
Podocopida Cyprididae – Morfoespécie 1					3					2	

Filo/Classe/Ordem	BE	LP-A	LP-B	LP-C	Bn-A	Bn-B	Bn-C	Ar-A AID	Ar-B AID	Ar-C AID	Ar ADA
Morfoespécie 2								1			
Isocypris sp.1	1								1		
Isocypris sp.2		3									
Chlamidoteca sp.		5									
Chlamidoteca sp.2		1	1	1			145	22			
Cytheridella sp.		2	3	1		3					1
Cytheridella ilosuayi				1		9					
Cyprinotus sp.			3	1							
Cyprideis sp.					1						1
Darwinulidae – *Darwinula* sp.	5							2			5
Cirripedia/ Balanidae / *Balanus* sp.	2								3		
Amphipoda /Dogielinotidae – Morfoesp. 1			15			18		11	1		
Hyallelidae – *Hyalella* spp.		2	80	9	5	155	92	30			21
Tanaidacea – Morfoespécie 1	38				4					1	
Decapoda Penaeidae – *Farfantepenaeus* sp.	1				2						
Grapsidae – *Metasesarma* sp.	3										
HEXAPODA/ Coleoptera-Elmidae		1	1					1		1	
Gyrinidae – Morfoesp. 1					1			3		2	1
Dytiscidae– Morfoesp. 1			6	3	1			8	2	2	2
Haliplidae– Morfoesp. 1			1								
Hydrophilidae– Morfoesp. 1		1						6		1	
Scirtidae– Morfoesp. 1										1	
Ephemeroptera / Baetidae – Morfoesp. 1						25		7			
Baetidae – Morfoesp. 2				2							
Caenidae –Morfoesp. 1				1		2			1		
Leptophlebiidae – Morf. 1						3					
Odonata Zygoptera/ Calopterigidae			1	1	1	6	1				
Coenagrionidae – Morfoesp.1				3	1	1					
Coenagrionidae – Morfoesp.2						3					
Anisoptera /Aeshnidae – Morfoespécie 1									1		
Corduliidae – Morfoespécie 1							2				
Hemiptera/Belostomatidae-Morfoesp. 1		1	1			1		1			
Corixidae – Morfoespécie 1								1	1		
Corixidae - Morfoespécie 2						1					
Pleidae - Morfoeespécie 1						16	4				
Veliidae - Morfoespécie 1										2	
Gelastocoridae - Morfoespécie 1								5		1	
Naucoridae - Morfoespécie 1								2			
Notonectidae – Morfoesp. 1							1	11			

Filo/Classe/Ordem	BE	LP-A	LP-B	LP-C	Bn-A	Bn-B	Bn-C	Ar-A AID	Ar-B AID	Ar-C AID	Ar ADA
Trichoptera/ Hydroptilidae – Morfoesp. 1								2			
Leptoceridae – Morfoesp. 1				2							
Diptera – Família NI										50	
Chironomidae – Morf. 1	1	3	2	8	8	58	2	38	25	4	6
Deuterophlebidae – Morf. 1						2				8	2
Tabanidae – Morf. 1		1					3	1		1	
Culicidae – Morf. 1				2			1				
Psychodidae – Morf. 1							1	1			
Ceratopogonidae – Morf. 1						1		1			1
Simulidae – Morf. 1											1
Collembola – Morfoepécie 1		1						4		4	
Lepdoptera /Pyralidae – Morf. 1						1					
CHELICERATA /Hydracarina Oribatidae -Morfoespécie 1			5				1	4			
Morfoespécie 2	1		5				1			2	
Morfoespécie 3			3			1	3	3			
Morfoespécie 4		4			1						
Morfoespécie 5				1							
Morfoespécie 6						12	1			2	
BRYOZOA – Morfoesp. 1	1				1		1				
Indivíduos por unidade amostral (ind./ua)	**118**	**160**	**314**	**202**	**149**	**441**	**328**	**354**	**154**	**224**	**88**
Número de táxons (Riqueza)	**15**	**26**	**31**	**27**	**15**	**33**	**29**	**39**	**16**	**23**	**18**
Índice Diversidade (H')	**1,65**	**2,20**	**2,33**	**2,30**	**1,11**	**2,39**	**1,70**	**3,07**	**1,80**	**1,90**	**2,15**

A análise qualitativa das amostras das quatro coletas realizadas de dezembro de 2011 a agosto de 2012, contemplando os períodos sazonais primavera, verão, outono e inverno, resultou em dados taxonômicos relativos às comunidades de invertebrados bentônicos (meso e macrobentos) dos seguintes filos: Porifera, Cnidaria, Nematoda, Annelida, Plathyhelminthes, Mollusca, Arthropoda e Bryozoa. Os diferentes organismos foram identificados em diferentes táxons (considerados morfoespécies a espécies) que variaram em abundância de 76 ind., na primavera, a 98 ind. no outono. As amostragens de verão e inverno tiveram 89 táxons diferentes de organismos (morfoespécies) os quais também foram distribuídos nos oito filos supracitados.

Constatou-se poucos organismos nos sedimentos dos 11 pontos, nas quatro amostragens, sendo encontrados somente alguns oligoquetas, conchas de gastrópodos, larvas de insetos e alguns anfípodas coletados com draga. Assim, observou-se que a fauna de invertebrados do meso e macrobentos, coletada com puçá, habita preferencialmente a região litorânea, tanto dos banhados, como das lagoas, como dos arroios avaliados. Isso ocorreu, principalmente quando a vegetação estava mais presente, a qual refletia na maior riqueza e abundância dessa comunidade que habita e

utiliza as macrófitas aquáticas como substrato e, principalmente, para a obtenção de alimento e abrigo.

Poríferos, cnidários, platelmintos e briozoários foram pouco encontrados nos pontos amostrados. No entanto, seus registros foram considerados representativos devido à contribuição tanto para a avaliação taxonômica da região, como ecologicamente, como integrantes do meio biótico pelas características peculiares de cada grupo. Os poríferos, por exemplo, são organismos relativamente raros e suas ocorrências denotam integridade ambiental no sistema, devido ao fato de serem sésseis e filtradores. Embora as esponjas tenham sido encontradas somente como gêmulas – que são estruturas reprodutoras assexuadas - essas servem de testemunhos e registros importantes de ocorrências desta fauna indicadora de qualidade ambiental, podendo estar associadas à fauna local (TAVARES, 2004). Da mesma forma, os briozoários são indicadores de boas condições dos ecossistemas aquáticos e, portanto, importantes representantes dessa comunidade biológica, embora encontrados somente como estatoblastos (estruturas relacionadas à reprodução). Os cnidários, aqui representados pela *Hydra* sp., constituem um grupo essencialmente marinho com raros representantes de águas continentais e mixohialinas. Foram observadas eventuais ocorrências de anelídeos poliquetos, indicando a elevada taxa de salinidade em alguns pontos de amostragem como, por exemplo, o ponto da barra do estreito (BE), em diferentes períodos amostrais. Da mesma forma, foram encontrados eventuais platelmintos, esses representados por microturbelários, sendo que na coleta de inverno, por representantes de *Temnocephala* sp., considerados epiparasitas de vertebrados.

Os moluscos foram representados por espécies das classes Bivalvia e Gastropoda. Embora raros, os bivalves tiveram seus registros feitos pelas ocorrências de *Anodontites trapesiais* que é uma espécie de Bivalvia cosmopolita que habita, tanto ambientes lênticos como lóticos no RS e que foi encontrado nos pontos LP-C e Ar-ADA na amostragem do verão. Também foram encontradas diversas conchas vazias de, provavelmente, *Corbiculla* sp. Esses bivalves se encontravam reunidos e aparentemente antigos já sem o periostraco, indicando que permaneciam no ambiente há muito tempo. As conchas sem pereostraco e descalcificadas estavam semienterradas e próximas às margens do banhado (Bn-A).

A maioria dos moluscos ocorreu com representantes de gastrópodos como, por exemplo, da família Planorbidae, com conchas encontradas, principalmente nos banhados e lagoas. No entanto, o gastropoda mais encontrado foi *Heleobia* sp., provavelmente de mais de uma espécie, que é um molusco amplamente registrado em diferentes ambientes na bacia hidrográfica do Guaíba, assim como em outras bacias do Rio Grande do Sul. É facilmente encontrado em ambientes lótico e lênticos e é altamente adaptável às condições adversas, podendo resistir a fortes influências endógenas ou exógenas do ambiente (VEITENHEIMER-MENDES & LOPES-PITONI 1995). Ocorre em abundância na Laguna dos Patos, além da região do litoral no extremo sul do Brasil (SEELIGER, 2004). Na amostragem de inverno *Heleobia* sp foi encontrada em diferentes tipos de ambientes como na Barra do Estreito (BE), nos três banhados (Bn-A, Bn-B e Bn-C) e no arroio (Ar-C-AID). Também observou-se a presença de conchas vazias de *Pomacea* sp., molusco comum em diferentes regiões do Rio Grande do Sul, encontradas sob a vegetação aquática nos diferentes

pontos, principalmente nos banhados e lagoas e coletadas nas investidas com puçá. Ancilídeos, também foram encontrados fixas na vegetação aquática em diferentes ambientes lóticos e lênticos. No geral, os moluscos encontrados são conhecidos para a região costeira sul do Rio Grande do Sul, em que Drügg-Hahn *et al.* (2007) registram ocorrências dessa fauna na região da Lagoa do Casamento e do Butiazais de Tapes, Planície Costeira do RS, em levantamento promovido pelo Ministério do Meio Ambiente.

O filo Arthropoda, representado pelos crustáceos, insetos e quelicerados, foi o grupo de maior abundância e maior riqueza dentre os grupos avaliados, conforme o esperado, já que esse é o grupo que apresenta maior riqueza e abundância na natureza. Destacam-se os crustáceos representados, principalmente, pelos cladóceros, copépodos, podocópidos e anfípodas nas quatro coletas realizadas. Na amostragem de inverno constata-se, a grande variedade de táxons de podocópidos, nas lagoas e banhados. Nessa amostragem observou-se grande abundância (145 ind) de *Chlamidoteca* sp.2, cujo tamanho avantajado contribui, consideravelmente, para a biomassa aquática de invertebrados no ecossistema. Anfípodas também foram encontrados tanto nas lagoas como nos banhados e o destaque vai para a densidade de *Hyalella* sp, com 155 indivíduos por unidade amostral, no ponto Bn-B, seguido do Bn-C com 92 indivíduos por unidade amostral, na coleta de inverno. Eventuais isópodos, foram também encontrados no ponto da Barra do estreito (BE), além de cirripédios e outros crustáceos que habitam o macrobentos nos distintos hábtats estuarinos sob influência de águas marinhas com salinidade elevada, confirmando o já constatado em Seeliger & Odebrecht (2010). Também, ao longo das amostragens, foram encontrados diferentes espécies de decápodas como *Farfantepenaeus* sp., siris e carangueijos sob influência da elevada salinidade neste mesmo ponto.

Os Insetos foram freqüentemente encontrados nos diferentes ambientes, sendo representados pelos ordens Coleoptera, Ephemeroptera, Odonata, Hemiptera, Trichoptera, Diptera, Collembola e Lepdoptera. Destaca-se a presença e relativa abundância de representantes de efemerópteros nos pontos Bn-A e Ar-ADA, nas amostragens da primavera, outono e inverno. Tais organismos são altamente sensíveis e, portanto, bons indicadores da qualidade da água. Também se observa, como o esperado, a freqüência de dípteros, principalmente chironomídeos em todos os locais amostrados, sendo esses organismos altamente resistentes e tolerantes a ambientes desfavoráveis ou com grande incremento de matéria orgânica, tanto de origem autóctone como alóctone. São confirmadas as ocorrências de representantes da fauna entomológica aqui registrada, conforme levantamento na região costeira sul do estado e publicado em MMA (2007). Os ácaros também foram encontrados com elevada riqueza e se destaca a morfoespécie 1, representante da família Oribatidae com densidade elevada no outono, no ponto LP-B. A ocorrências de Hydracarina é confirmada, entre outras, em Albertoni e Palma-Silva (2010), quando descrevem a importância dos invertebrados na região costeira sul do Rio Grande do Sul, com ênfase em Rio Grande.

Na amostragem da primavera, as densidades variaram de 96 indivíduos por amostragem no ponto LP-C a 352 ind,/ua no ponto Bn-A. A riqueza, nos nove locais amostrados, variou de nove a 42, sendo a menor no ponto Barra do Estreito e a maior, nos Banhados Bn-A e Bn-C. Observa-se que os banhados mantém uma riqueza maior entre os demais tipos de ambientes, como arroios e lagoas.

Os índices de diversidade variaram de 0,46 para o ponto Barra do Estreito a 2,97, para o ponto Bn-C.

Na amostragem do verão, as densidades, nos onze locais amostrados, variaram entre 6 a 565 ind./ua. A riqueza variou de quatro a 50, sendo a menor no ponto LP-B e a maior, no Bn-A. Os índices de diversidade da comunidade de invertebrados bentônicos nessa amostragem variaram de 0,78 para o ponto Barra do Estreito (BE) a 2,96 para o ponto Bn-A.

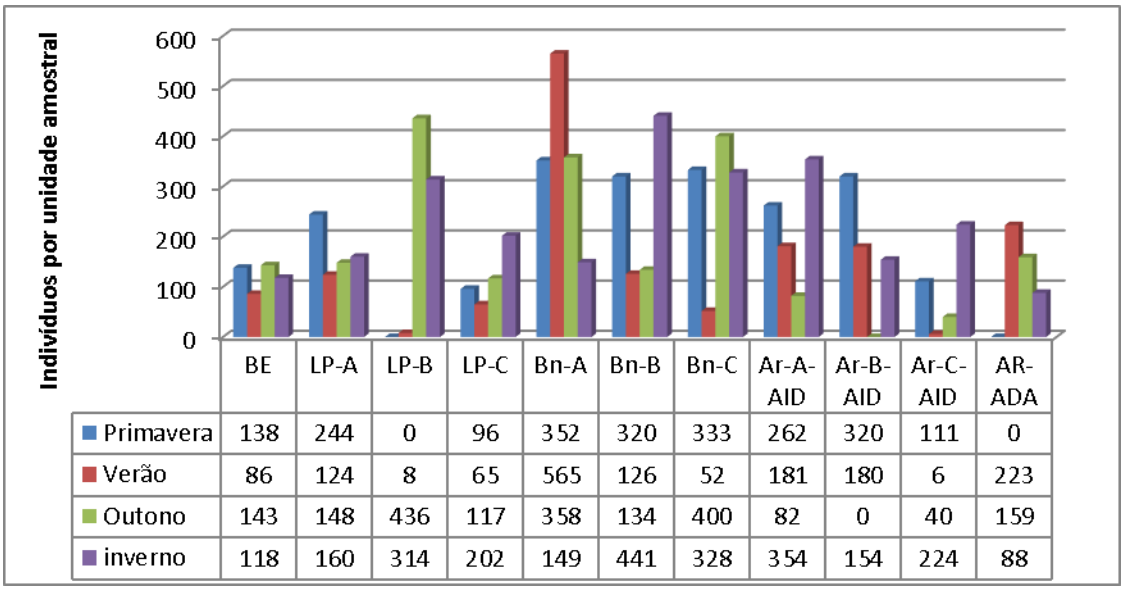
No outono, as densidades nos dez pontos amostrados, variaram entre 40 ind./ua, no AR-C a 436 ind/ua, no LP-B, havendo um aumento do mínimo encontrado e diminuição do máximo registrado em relação à coleta do verão. Destaque para os arroios (Ar-A-AID e Ar-C-AID) que apresentaram as menores densidades. No entanto, o arroio (AR-ADA) apresentou uma densidade relativamente elevada, embora menor que a obtida no verão para esse mesmo local. As riquezas, nos dez pontos amostrados do outono, variaram entre oito, encontrado para o Bn-A, e 46, encontrado no ponto LP-B. O índice de Diversidade variou entre 0,53 a 3,06. Constata-se que o menor valor, ocorrido no ponto Bn-A se dê pela grande quantidade de gastrópodos *Heleobia* sp., havendo um desequilíbrio entre as densidades e riquezas de táxons obtidos nesse local. O maior valor obtido na amostragem de outono se deu na LP-A, indicando esse, como o local com maior variedade de macrófitas aquáticas que possibilitam o desenvolvimento da comunidade de invertebrados, além da provável melhor qualidade da água no ambiente.

Na amostragem de inverno, realizada em agosto, as densidades de invertebrados bentônicos nos onze locais avaliados, variaram entre 88 ind./ua (Ar-ADA) a 441 ind./ua (Bn-B). A riqueza variou de 15 (BE e LP-C) a 39 (Ar-A-AID). Os índices de diversidade variaram de 1,11 para o ponto do banhado Bn-A a 3,07, para o ponto do arroio Ar-A-AID.

No aspecto espacial geral comparando as quatro coletas, constata-se que os banhados denominados Bn-A, Bn-B e Bn-C foram os pontos de amostragem que apresentaram maiores densidades quando comparados aos demais ambientes. Esse tipo de ecossistema lêntico apresenta uma certa estabilidade nas condições naturais, apresentando vegetação aquática em abundância que propicia abrigo e alimento para a comunidade de invertebrados. A maior riqueza também foi obtida em ambiente de banhado, no ponto BnA. Constatou-se que a menor riqueza foi encontrada no ambiente de Lagoa, no ponto LP-B. No ponto Barra do Estreito (BE) foi onde se calculou o menor índice de diversidade, sendo o maior, no arroio Ar-A-AID.

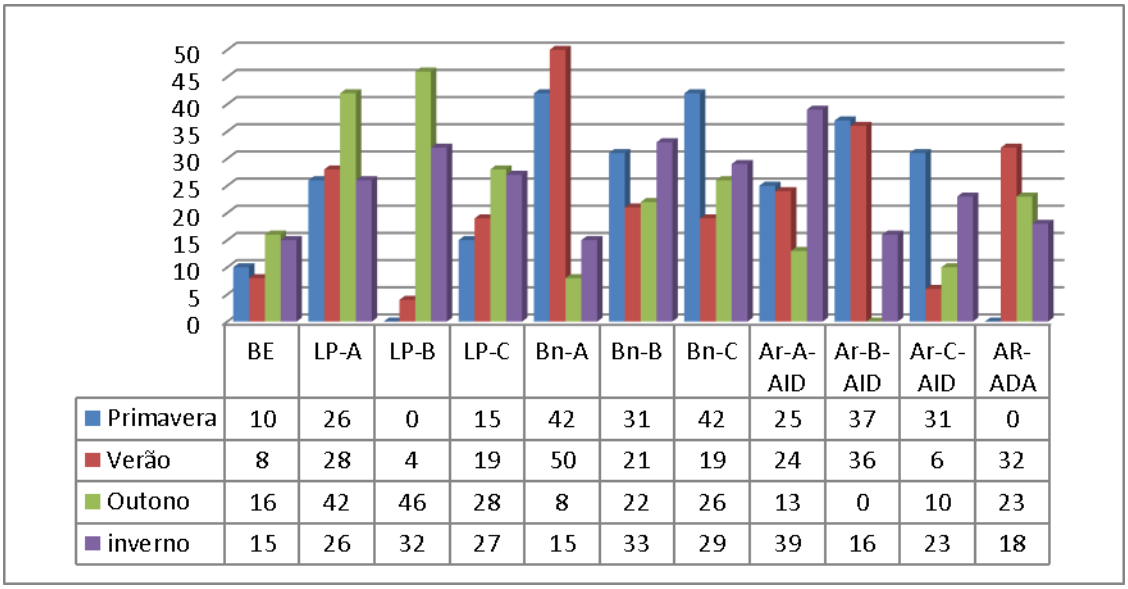
No aspecto temporal, observa-se que na coleta do verão foi encontrada, dentre os quatro períodos amostrados, a maior densidade e também em um banhado (Bn-A – verão) com 565 indivíduos por amostragem (puçá e sedimento.) Também foi no verão que a riqueza esteve em destaque, tanto a menor encontrada na lagoa LP-B, como a maior, encontrada no banhado Bn-A. A diversidade menor foi encontrada na primavera e a maior, no inverno. É importante salientar que o inverno amostrado foi atípico para a região nesse período, com temperaturas amenas e clima seco. Assim, tais características nos permitem sugerir a importância do monitoramento das áreas durante e após a implantação da mineração para que sejam confirmadas as tendências e inferir sobre os possíveis impactos.

É importante salientar que a variabilidade espacial e temporal das associações meso e macrozoobentônicas é dependente de diversas variáveis físico-químicas, como a temperatura, salinidade, características do substrato e de interações biológicas como competição, predação, entre outras relações intra e interespecíficas (SEELIGER & ODEBRECHT, 2010). Tais características são modificadas ao longo do tempo e podem sofrem interferências diretas à ação natural ou antrópica.



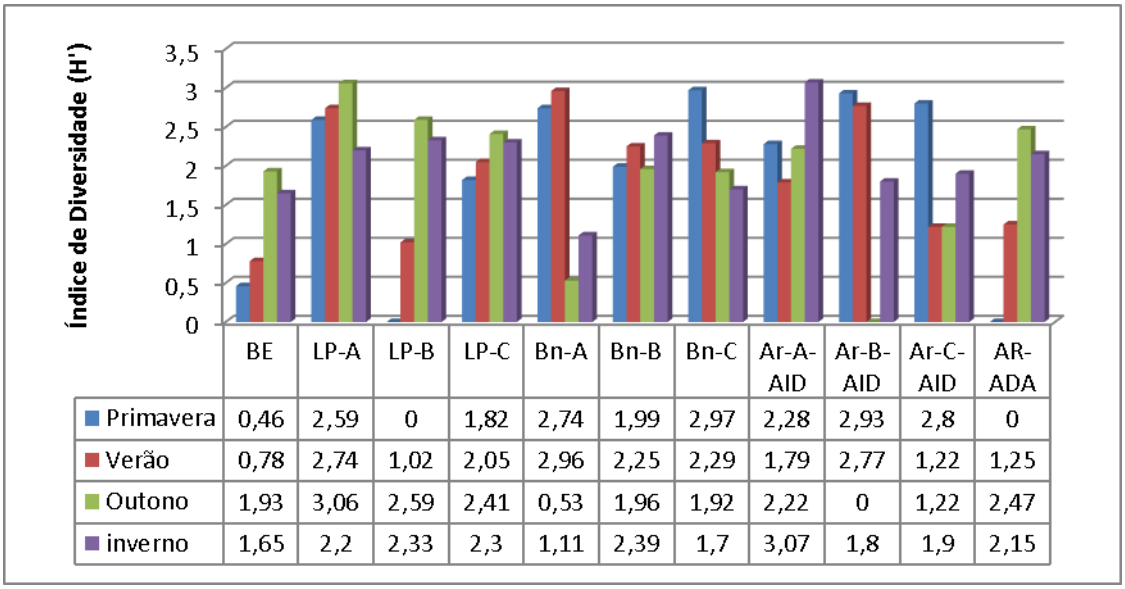
	BE	LP-A	LP-B	LP-C	Bn-A	Bn-B	Bn-C	Ar-A-AID	Ar-B-AID	Ar-C-AID	AR-ADA
Primavera	138	244	0	96	352	320	333	262	320	111	0
Verão	86	124	8	65	565	126	52	181	180	6	223
Outono	143	148	436	117	358	134	400	82	0	40	159
inverno	118	160	314	202	149	441	328	354	154	224	88

Figura 6.3.2.3.2-44. Total da abundância (absoluta) dos diferentes grupos da comunidade de invertebrados bentônicos observados nos pontos de amostragens realizados na primavera de 2011, no verão de 2012 e outono e inverno de 2012.



	BE	LP-A	LP-B	LP-C	Bn-A	Bn-B	Bn-C	Ar-A-AID	Ar-B-AID	Ar-C-AID	AR-ADA
Primavera	10	26	0	15	42	31	42	25	37	31	0
Verão	8	28	4	19	50	21	19	24	36	6	32
Outono	16	42	46	28	8	22	26	13	0	10	23
inverno	15	26	32	27	15	33	29	39	16	23	18

Figura 6.3.2.3.2-45. Variação da Riqueza de táxons encontrada nos pontos de amostragens realizados na primavera de 2011, no verão de 2012 e outono e inverno de 2012.



	BE	LP-A	LP-B	LP-C	Bn-A	Bn-B	Bn-C	Ar-A-AID	Ar-B-AID	Ar-C-AID	AR-ADA
Primavera	0,46	2,59	0	1,82	2,74	1,99	2,97	2,28	2,93	2,8	0
Verão	0,78	2,74	1,02	2,05	2,96	2,25	2,29	1,79	2,77	1,22	1,25
Outono	1,93	3,06	2,59	2,41	0,53	1,96	1,92	2,22	0	1,22	2,47
inverno	1,65	2,2	2,33	2,3	1,11	2,39	1,7	3,07	1,8	1,9	2,15

Figura 6.3.2.3.2-46. Variação dos valores dos índices de diversidade de Shannon-Winner (H') para a comunidade de invertebrados bentônicos nos pontos de amostragens realizados na Primavera de 2011, no verão de 2012, outono e inverno de 2012.

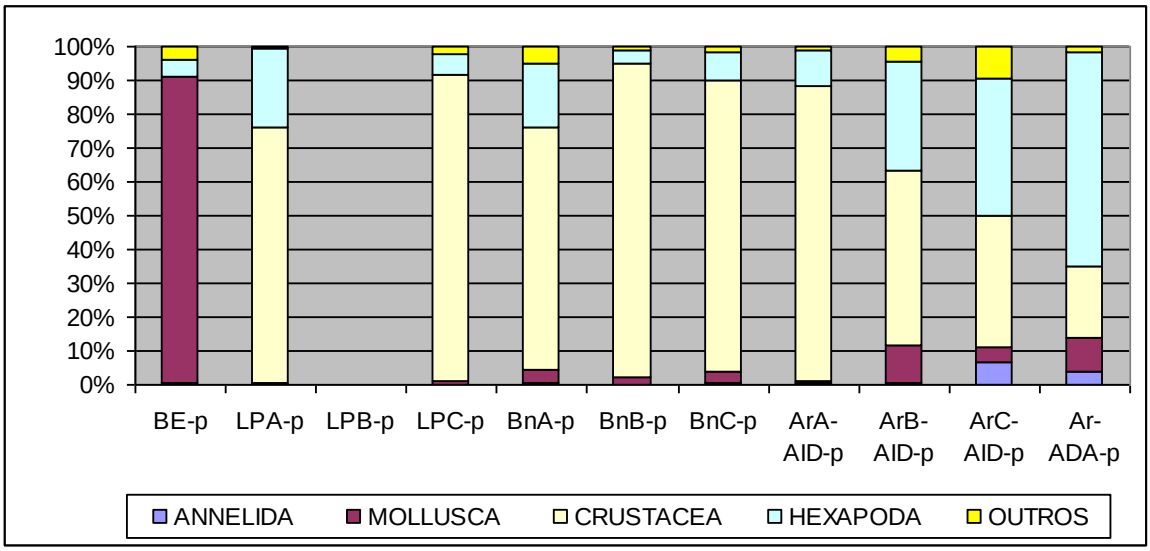


Figura 6.3.2.3.2-47. Adundância relativa (%) entre os grupos de invertebrados bentônicos (coletados com puçá e draga), observados nos dez pontos de amostragens realizados na primavera de 2011.

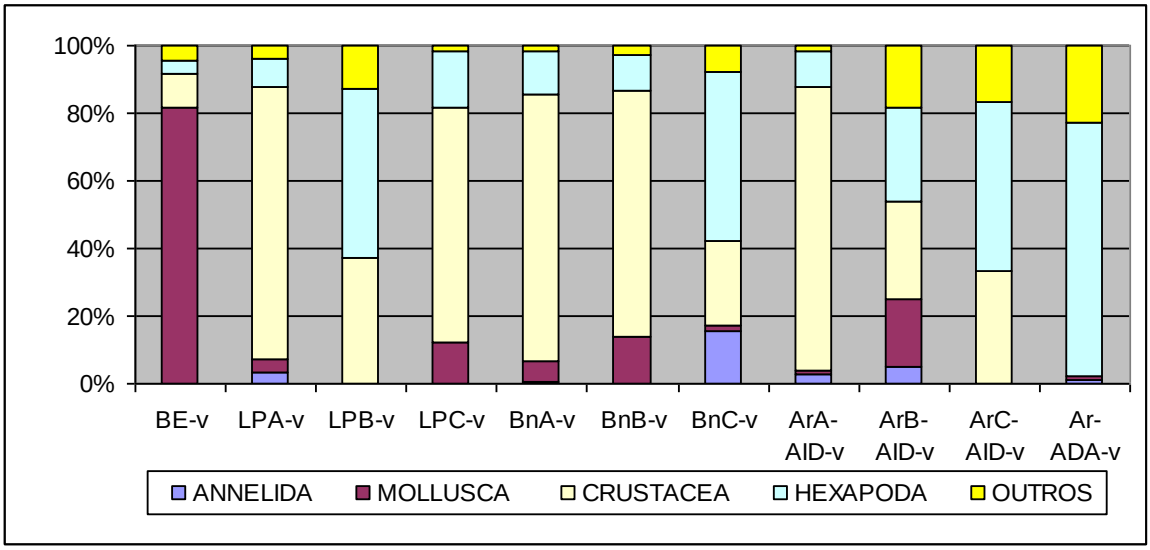


Figura 6.3.2.3.2-48. Abundância relativa (%) entre os grupos de invertebrados bentônicos (coletados com puçá e draga), observados nos onze pontos de amostragens realizados no verão de 2012.

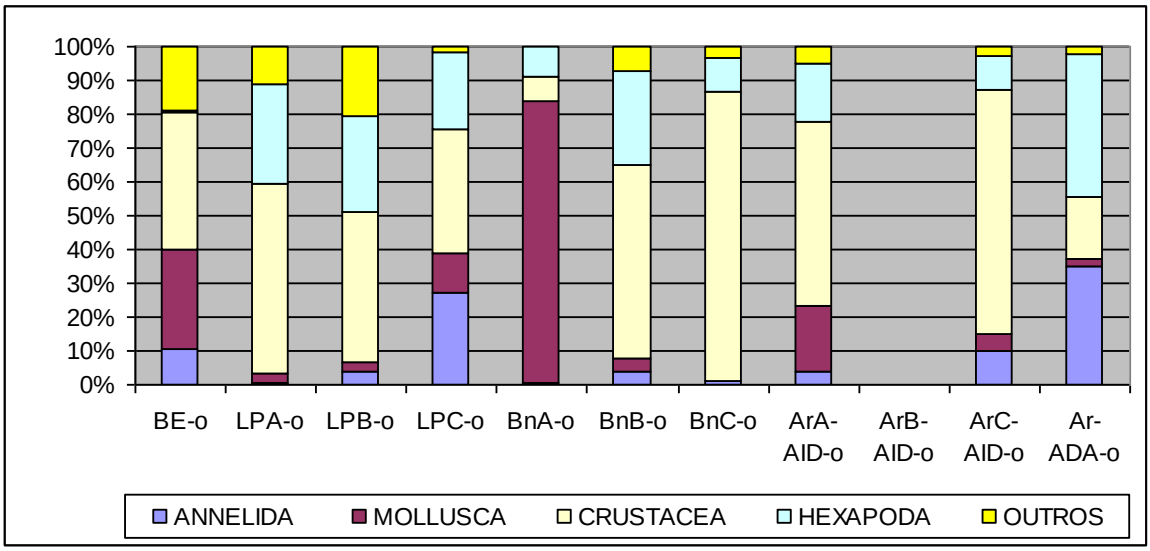


Figura 6.3.2.3.2-49. Abundância relativa (%) entre os grupos de invertebrados bentônicos (coletados com puçá e draga), observados nos dez pontos de amostragens realizados no outono de 2012.

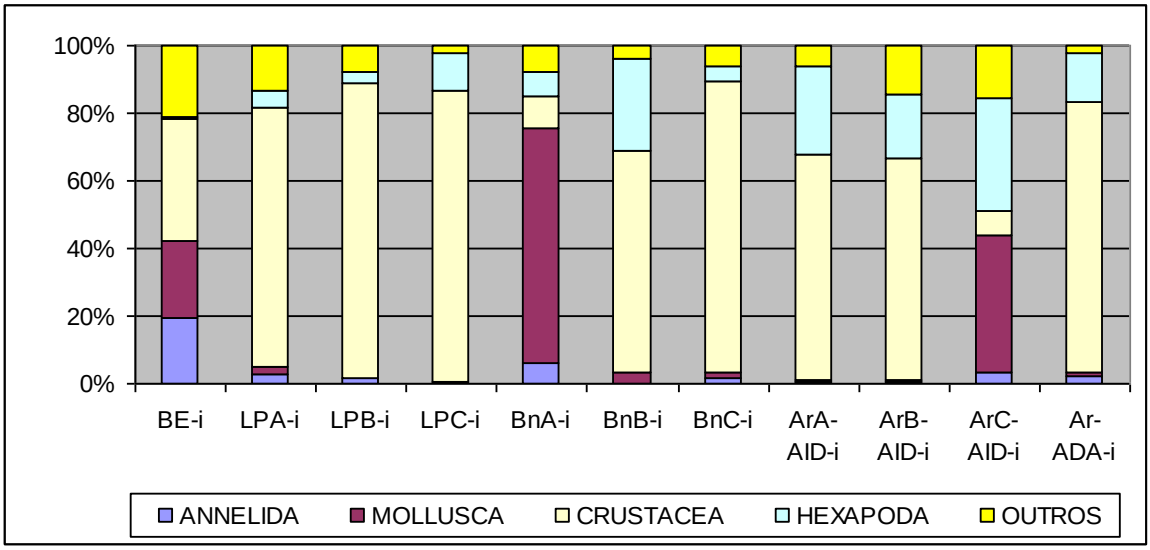


Figura 6.3.2.3.2-50. Abundância relativa (%) entre os grupos de invertebrados bentônicos (coletados com puçá e draga), observados nos onze pontos de amostragens realizados no inverno de 2012.

A análise das espécies indicadoras resultou no destaque do ponto da barra do estreito (BE) no qual a indicação da morfoespécie de crustáceo Isópoda de Tanaidacea confirma a influência de alto grau de salinidade para esse ponto, já que esse tipo de organismo é típico de ambiente quase marinho. A entrada de água do mar, através do canal, permite a existência de uma fauna límnica e marinha coabitando num mesmo ambiente.

A análise também confirma o ambiente de banhado (pontos BnA e BnC) como o de destaque na avaliação. *Heleobia* sp., Pleidae e Tabanidae são, respectivamente, um gastropoda comum, Hemiptera e Diptera. Tais organismos são geralmente encontrados em local com material orgânico em abundância, ratificando o ocorrido, já que banhado se caracteriza por essa condição. A indicação de Corixidae no Arroio Ar-A-AID (como espécie indicadora) reflete a maior integridade desse ponto na amostragem de inverno, quando se obteve dentre as maiores densidades, riqueza e diversidade.

Constata-se a presnça de fauna típica de região costeira do sul (ALBERTONI & PALMA-SILVA, 2010; SEELIGER, CORDAZZO, BARCELOS, 2004; SEELIGER & ODEBRECHT, 2010).

Figura 6.3.2.3.2-51. Representantes dos filos Cnidaria (*Hydra* sp.).

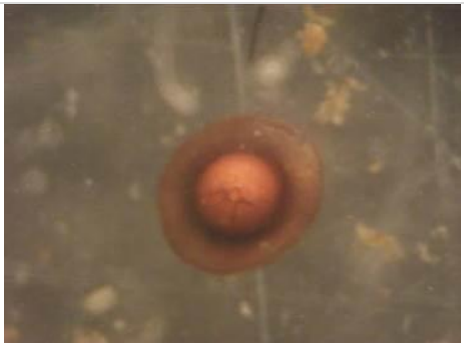


Figura 6.3.2.3.2-52. Um estatoblasto de Bryozoa.

Figura 6.3.2.3.2-53. Nematoda.

Figura 6.3.2.3.2-54. Platyhelminthes (*Temnocephala* sp.).

Figura 6.3.2.3.2-55. Representantes do filo Annelida: Hyrudinea, Polyqueta e Oligochaeta.

Figura 6.3.2.3.2-56. Representantes do filo Mollusca: Planorbidae, Cochliopidae (*Heleobia* sp.), Ancylidae e Ampullaridae (*Pomacea* sp.) encontrados em diferentes pontos e ambientes ao longo das quatro coletas realizadas.

Figura 6.3.2.3.2-57. Representantes do filo Arthropoda - Crustacea: Cladocera, Copepoda (Cyclopoida com ovos e Calanoida com ovos) e diversos exemplares de *Chlamidoteca* sp.2. Esses últimos encontrados em grande quantidade no Bn-A, no inverno.

Figura 6.3.2.3.2-58. Representantes do filo Arthropoda - Crustacea: Anfípodas, Isopoda, Cirripedia e Decapoda.

Figura 6.3.2.3.2-59. Representantes do filo Arthropoda - Insecta dos grupos: Coleoptera, Ephemeroptera, Odonata, Hemiptera, Trichoptera e Diptera, todos encontrados nas amostragem em diversos pontos avaliados.

Figura 6.3.2.3.2-60. Representantes do filo Arthropoda – Chelicerata (ácaros) encontrados em diferentes pontos e ambientes ao longo das quatro coletas realizadas.

D. CARCINOFAUNA

Campanha de Primavera

- **Capturas utilizando os Covos**

Como resultado do esforço amostral de captura de 12 horas em cada ponto amostral (6 horas para cada tipo de armadilha), totalizando 144 horas (12 horas x 12 pontos), em novembro de 2011 foram capturados 82 indivíduos, pertencentes a uma única espécie - siri (*Callinectes sapidus*).

Na tabela a seguir, estão sintetizados os dados biométricos dos siris capturados na campanha de primavera, em 12 pontos amostrais, mostrando o n^0 total de indivíduos (n) capturados em cada local separados por sexo, e a largura média da carapaça em cm e o percentual da classe de tamanho (%) em relação ao total de capturas.

Tabela 6.3.2.3.2-13. Totalização das coletas utilizando covos nas diferentes unidades amostrais na campanha de primavera.

Nº de indivíduos e biometria	Machos							Fêmeas							Todos						
	Até 05 cm		De 05 a 10 cm		Mais de 10 cm		Larg. Média	Até 05 cm		De 05 a 10 cm		Mais de 10 cm		Larg. Média	Até 05 cm		De 05 a 10 cm		Mais de 10 cm		Larg. Média
	n	%	n	%	n	%	cm	n	%	n	%	n	%	cm	n	%	n	%	n	%	cm
Ar-A-ADA																					
Ar-B-ADA																					
Ar-A-AID			2	50,0	2	50,0	13,1										2	50,0	2	50,0	13,1
Ar-B-AID			1	33,3	2	66,7	10										1	33,3	2	66,7	10
Ar-C-AID	2	25,0	3	37,5	3	37,5	11,5								2	25,0	3	37,5	3	37,5	11,5
Lp-A					1	100	12,4												1	100	12,4
Lp-B			1	33,3	2	66,7	14,6										1	33,3	2	66,7	14,6
Lp-C																					
Bn-A	4	26,7	1	6,7	10	66,7	11,8			1	100			8,8	4	25,0	2	12,5	10	62,5	11,6
Bn-B	1	33,3	1	33,3	1	33,3	9,3			1	100			7,9	1	25,0	2	50,0	1	2,7	8,95
Bn-C																					
Barra	8	24,2	12	36,4	13	39,4	10,1	2	20	5	50,0	3	100	6,71	10	23,3	17	39,5	16	37,2	9,31
Total/	15		21		34		10,98	2		7		3		6,98	17		28		37		10,39

Dentre os siris capturados com esta metodologia e nestes ambientes (82 indivíduos), 70 foram machos (85,3%) e apenas 12 foram fêmeas (14,7%).

A largura média das carapaças foi de 10,98 cm para os machos e 6,98 cm para as fêmeas, sendo de 10,39 cm no total.

Relacionando a largura da carapaça com a maturidade sexual do indivíduo (considerando como adultos os siris com largura da carapaça maior de 10 cm), foram coletados 37 indivíduos adultos, sendo 34 machos e apenas 03 fêmeas.

No gráfico a seguir está ilustrada a distribuição quantitativa dos indivíduos capturados em relação ao tamanho da carapaça e ao sexo, na campanha de primavera.

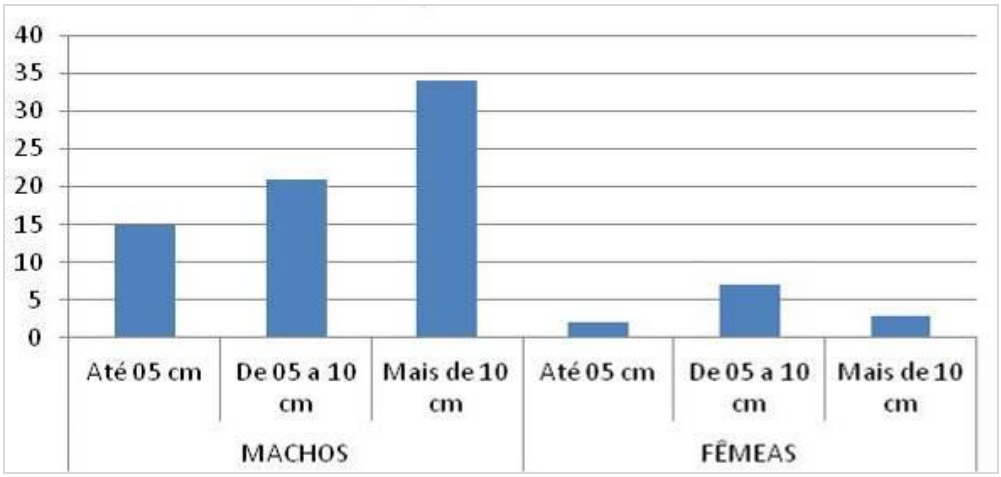


Figura 6.3.2.3.2-61. Gráfico da relação entre indivíduos capturados, sexo e largura da carapaça – campanha de primavera.

Dentre os doze locais amostrados, em quatro pontos amostrais (Ar-A-ADA, Ar-B-ADA, Lp-C e Bn-C) não foi capturado nenhum espécime, enquanto que em cinco pontos só foram capturado siris machos (Ar-A-AID, Ar-B-AID, Ar-C-AID, Lp-A e Lp-B), enquanto que as fêmeas só foram capturadas em três pontos (Bn-A, Bn-B e Barra).

Todas as fêmeas adultas foram coletadas exclusivamente no ponto amostral junto à barra da lagoa do Estreito. Também foram coletadas fêmeas nas áreas amostrais denominadas Bn-A e Bn-B, que são banhados associados à lagoa do Estreito, a qual drena suas águas para o oceano pela Barra.

Nas condições de estiagem encontradas nesta estação (primavera de 2011), a água do mar penetra pela barra e influencia na salinidade da lagoa e os banhados, possibilitando a permanência de fêmeas de *Callinectes sapidus*, as quais são mais exigentes quanto á esse fator ambiental em relação aos machos.

Os quatro pontos amostrais onde não foi registrada nenhuma captura ou avistamento de siris azuis (Ar-B-ADA; Ar-B-ADA; Lp-C e Bn-C), são justamente os que aparentemente apresentam menor conectividade efetiva com o sistema estuarial ou com o oceano. O ponto amostral Ar-B-AID, estava sem condições de ser amostrado por estar virtualmente seco.

Levantamento Qualitativo por Procura Ativa

Em locais inseridos nas unidades amostrais, considerando principalmente os ambientes de transição (banhados e um pequeno trecho da faixa de praia), foram identificadas as seguintes espécies de crustáceos:

Tabela 6.3.2.3.2-14. Famílias de crustáceos identificadas em locais inseridos nas unidades amostrais.

Crustacea - Decapoda	Locais	Observações
GRAPSIDAE - *Chasmagnathus granulata*	Barra; Ar-C-AID; Bn-A	Foram observadas tocas deste caranguejo nas margens lodosas e junto á vegetação enraizada, na barra da lagoa do Estreito. No banhado denominado Bn-A, foram encontradas poucas tocas sem indivíduos em atividade. Só foram observados indivíduos do sexo masculino.
OCYPODIDAE – *Ocypode quadrata*	Barra	Observados dois indivíduos ativos na faixa de areia na base das dunas frontais, sendo um adulto do sexo masculino e uma fêmea jovem, no limite da unidade amostral da barra da lagoa do Estreito.
TRICHODACTYLIDAE- *Trichodactylus* panoplus	Barra; Ar-C-AID; Lp-A; Lp-B; Lp-C; Bn-B; Bn-C; Bn-A.	Encontrado em pequenos grupos nas margens lodosas e junto à vegetação enraizada.

Campanha de Verão

- **Capturas utilizando os Covos**

Como resultado do esforço amostral de captura de 12 horas em cada ponto amostral (6 horas para cada tipo de armadilha), totalizando 144 horas (12 horas x 12 pontos), em Janeiro de 2012 foram capturados 51 indivíduos, pertencentes a uma única espécie - siri (*Callinectes sapidus*).

Na Tabela 6.3.2.3.2.– 15, estão sintetizados os dados biométricos dos siris capturados na campanha de verão, em 12 pontos amostrais, mostrando o n^0 total de indivíduos (n) capturados em cada local separados por sexo, e a largura média da carapaça em cm e o percentual da classe de tamanho (%) em relação ao total de capturas.

Tabela 6.3.2.3.2-15. Totalização das coletas utilizando covos nas diferentes unidades amostrais na campanha de verão.

.Nº de Indivíduos e Biometria	Machos							Fêmeas							Todos						
	Até 05 cm		De 05 a 10 cm		Mais de 10 cm		Larg. Média	Até 05 cm		De 05 a 10 cm		Mais de 10 cm		Larg. Média	Até 05 cm		De 05 a 10 cm		Mais de 10 cm		Larg. Média
	n	%	n	%	n	%	cm	n	%	n	%	n	%	cm	n	%	n	%	n	%	cm
Ar-A-ADA																					
Ar-B-ADA																					
Ar-A-AID	1	25,0	2	50,0	1	25,0	9,5								1	25,0	2	50,0	1	25,0	9,5
Ar-B-AID			1	5,9			8,4										1				8,4
Ar-C-AID	1	20,0	2	40,0	2	40,0	11,1	2	33,3					4,5	3	42,9	2	28,6	2	28,6	9,2
Lp-A	3	37,5	4	50,0	1	12,5	9,7								3	37,5	4	50,0	1	12,5	9,7
Lp-B	3	33,3	3	33,3	3	33,3	8,9								3	33,3	3	33,3	3	33,3	8,9
Lp-C																					
Bn-A					1	100,0	10,2			2	50,0			6,8			2	66,7	1	33,3	7,9
Bn-B			1	50,0	1	50,0	8,7			1	25,0			6,7			2	66,7	1	33,3	8
Bn-C																					
Barra	4	36,4	4	36,4	3	27,3	9,8	4	66,7	1	25,0			4,7	8	50,0	5	31,3	3	18,8	8,3
Total/Média	**12**	**29,3**	**17**	**41,5**	**12**	**29,3**	**9,64**	**6**	**60,0**	**4**	**40,0**	**0**		**6,98**	**18**	**34,6**	**21**	**40,8**	**12**	**24,4**	**8,8**

Dentre os siris capturados com esta metodologia e nestes ambientes (51 indivíduos), 41 foram machos (81,1%) e apenas 10 foram fêmeas (18,9%).

A largura média das carapaças foi de 9,64 cm para os machos e 5,28 cm para as fêmeas, sendo de 8,8 cm no total.

Relacionando a largura da carapaça com a maturidade sexual do indivíduo (considerando como adultos os siris com largura da carapaça maior de 10 cm), foram coletados 12 indivíduos adultos, sendo todos machos.

Na figura a seguir está ilustrada a distribuição quantitativa os indivíduos capturados em relação ao tamanho da carapaça e ao sexo, na campanha de verão.

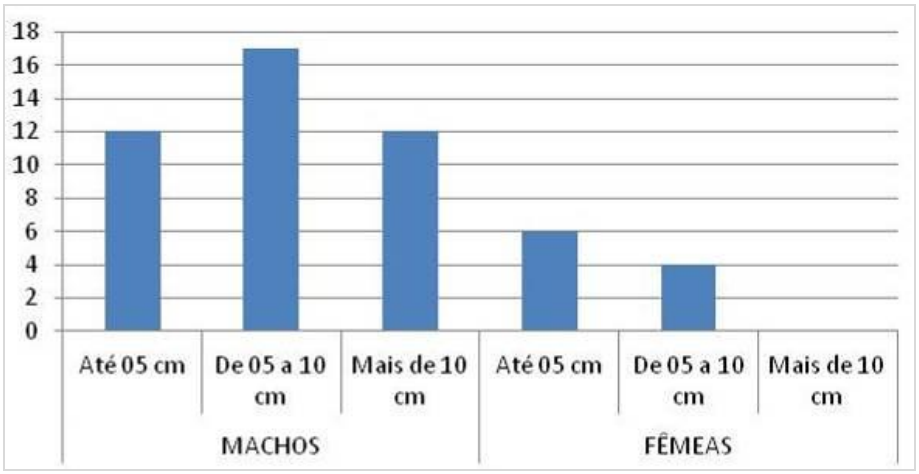


Figura 6.3.2.3.2-62. Gráfico da relação entre indivíduos capturados, sexo e largura da carapaça – campanha de verão.

Dentre os doze locais amostrados, em quatro pontos amostrais (Ar-A-ADA, Ar-B-ADA, Lp-C e Bn-C) não foi capturado nenhum espécime, enquanto que em outros quatro pontos só foram capturado siris machos (Ar-A-AID, Ar-B-AID, Lp-A e Lp-B), enquanto que as fêmeas só foram capturadas em quatro pontos (Ar-C-AID, Bn-A, Bn-B e Barra).

Os quatro pontos amostrais onde não foi registrada nenhuma captura ou avistamento de siris azuis (Ar-B-ADA; Ar-B-ADA; Lp-C e Bn-C) – repetindo a campanha anterior, são justamente os que aparentemente apresentam menor conectividade efetiva com o sistema estuarial ou com o oceano.

Levantamento Qualitativo por Procura Ativa:

Em locais inseridos nas unidades amostrais delimitadas, considerando principalmente os ambientes de transição (banhados e faixa de praia), foram identificadas as seguintes espécies de crustáceos:

Tabela 6.3.2.3.2-16. Lista das espécies de crustáceos e respectivos locais de ocorrência.

Crustacea - Decapoda	Locais	Observações
GRAPSIDAE - *Chasmagnathus granulata*	Barra; Ar-C-AID; Bn-A	Foram observadas muitas tocas deste caranguejo nas margens lodosas e junto á vegetação enraizada, na barra da Lagoa do Estreito. Nas margens do arroio denominado Ar-C-AID, estas foram raras e encontradas no extremo da unidade amostral já próximo da laguna dos Patos. No banhado denominado Bn-A, foram encontradas poucas tocas sem indivíduos em atividade. Os animais encontrados fora das tocas foram todos do sexo masculino.
OCYPODIDAE – *Ocypode quadrata*	Barra	Observadas cerca de 10 tocas e dois indivíduos ativos na faixa de areia na base das dunas frontais, no limite da unidade amostral da barra da lagoa do Estreito.
PENAEIDAE – *Farfantepenaeus* sp.	Barra	Coletados três exemplares com o puçá, na margem da barra.
TRICHODACTYLIDAE - *Trichodactylus* panoplus	Barra ; Ar-C-AID; Lp-A; Lp-B; Lp-C; Bn-B; Bn-C; Bn-A.	Encontrado em pequenos grupos nas margens lodosas e junto á vegetação enraizada. Em alguns locais, como nas margens do arroio denominado Ar-C-AID, observa-se um grande número de cavidades nos barrancos formados junto ás margens

Campanha de outono

- **Capturas utilizando os Covos**

Como resultado do esforço amostral de captura de 12 horas em cada ponto amostral (6 horas para cada tipo de armadilha), com esforço amostral total de 144 horas (12 horas x 12 pontos), em maio de 2012 foram capturados 25 indivíduos, pertencentes a uma única espécie - siri (*Callinectes sapidus*).

Na Tabela 6.3.2.3.2-17, estão sintetizados os dados biométricos dos siris capturados na campanha de outono, em 12 pontos amostrais, mostrando o número total de indivíduos (n) capturados em cada local separados por sexo, e a largura média da carapaça em cm e o percentual da classe de tamanho (%) em relação ao total de capturas.

Tabela 6.3.2.3.2-17. Totalização das coletas utilizando covos nas diferentes unidades amostrais na campanha de outono.

Nº de Indivíduos e Biometria	Machos							Fêmeas							Todos						
	Até 05 cm		De 05 a 10 cm		Mais de 10 cm		Larg. Média	Até 05 cm		De 05 a 10 cm		Mais de 10 cm		Larg. Média	Até 05 cm		De 05 a 10 cm		Mais de 10 cm		Larg. Média
	n	%	n	%	n	%	cm	n	%	n	%	n	%	cm	n	%	n	%	n	%	cm
Ar-A-ADA																					
Ar-B-ADA																					
Ar-A-AID																					
Ar-B-AID	2	66,7			1	33,3	9,1								2	66,7			1	100	9,1
Ar-C-AID	4	66,7	2	33,3			7,7			1	100			7,1	4	57,1	3	42,9			7,61
Lp-A																					
Lp-B																					
Lp-C																					
Bn-A			3	100			8,1										3	100			8,1
Bn-B			2	100			7,8										2	100			7,8
Bn-C																					
Barra	3	33,3	3	33,3	3	33,3	8,7	1	100					4,5	4	40,0	3	30,0	3	30,0	8,28
Total/Média	9	39,1	10	43,5	4	17,4	8,33	1	50,0	50				5,8	10	40,0	11	44,0	4	16,0	8,12

Dentre os siris capturados com esta metodologia e nestes ambientes (25 indivíduos), 23 foram machos (92 %) e apenas 02 foram fêmeas (02 %).

A largura média das carapaças foi de 8,33 cm para os machos e 5,8 cm para as fêmeas, sendo de 8,12 cm no total.

No gráfico a seguir está ilustrada a distribuição quantitativa os indivíduos capturados em relação ao tamanho da carapaça e ao sexo, na campanha de outono.

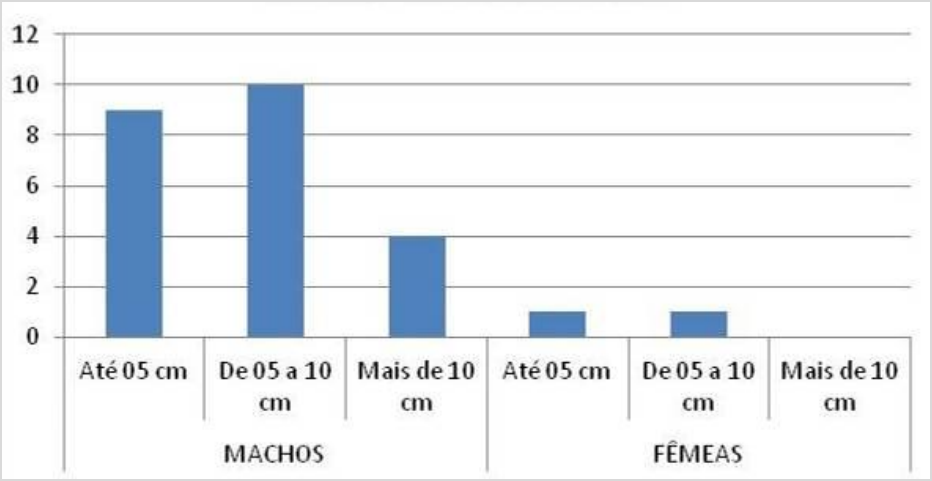


Figura 6.3.2.3.2-63. Gráfico da relação entre indivíduos capturados, sexo e largura da carapaça – campanha de inverno.

Levantamento Qualitativo por Procura Ativa:

Em locais inseridos nas unidades amostrais delimitadas, considerando principalmente os ambientes de transição (banhados e faixa de praia), foram identificadas as seguintes espécies de crustáceos:

Tabela 6.3.2.3.2-18. Lista das espécies de crustáceos e respectivos locais de ocorrência.

Crustacea - Decapoda	Locais	Observações
GRAPSIDAE *Chasmagnathus granulata*	Barra; Ar-C-AID; Bn-A	Abundante nos três pontos onde foi registrado
GRAPSIDAE *Metasesarma sp.*	Barra	Coletado apenas um indivíduo jovem em puçá, nas margens lodosas com vegetação enraizada na barra da lagoa do Estreito.
OCYPODIDAE *Ocypode quadrata*	Barra	Observadas 4 indivíduos ativos na faixa de areia na base das dunas frontais, no limite da unidade amostral da barra da lagoa do Estreito.
PORTUNIDAE *Callinectes sapidus*	Barra	Coletado um exemplar do sexo feminino, com cerca de 4 cm de largura de carapaça, com o puçá, na margem da barra.
PENAEIDAE *Farfantepenaeus* sp.	Barra, LP-A e LP-C	Coletados exemplares com o puçá, nas margens vegetadas
TRICHODACTYLIDAE *Trichodactylus* panoplus	Barra ; Ar-C-AID; Lp-A; Lp-B; Lp-C; Bn-B; Bn-C; Bn-A.	Encontrado em pequenos grupos nas margens lodosas e junto á vegetação enraizada.

Campanha de inverno

- **Capturas utilizando os Covos**

Como resultado do esforço amostral de captura de 12 horas em cada ponto amostral (6 horas para cada tipo de armadilha), com esforço amostral total de 144 horas (12 horas x 12 pontos), em agosto de 2012 foram capturados 72 indivíduos, pertencentes a uma única espécie - siri (*Callinectes sapidus*).

Na Tabela 6.3.2.3.2–20, estão sintetizados os dados biométricos dos siris capturados na campanha de inverno, em 12 pontos amostrais, mostrando o n^0 total de indivíduos (n) capturados em cada local separados por sexo, e a largura média da carapaça em cm e o percentual da classe de tamanho (%) em relação ao total de capturas.

Tabela 6.3.2.3.2-19. Totalização das coletas utilizando covos nas diferentes unidades amostrais na campanha de inverno

Nº de indivíduos e biometria	MACHOS							FÊMEAS							TODOS						
	Até 05 cm		De 05 a 10 cm		Mais de 10 cm		Larg. Média	Até 05 cm		De 05 a 10 cm		Mais de 10 cm		Larg. Média	Até 05 cm		De 05 a 10 cm		Mais de 10 cm		Larg. Média
	n	%	n	%	n	%	cm	n	%	n	%	n	%	cm	n	%	n	%	n	%	cm
Ar-A-ADA																					
Ar-B-ADA																					
Ar-A-AID			3	75,0	1	25,0	8,7			1	100			8,3			4	80,0	1	20,0	8,62
Ar-B-AID	1	33,3	1	33,3	1	33,3	9,9								1	33,3	1	33,3	1	33,3	9,9
Ar-C-AID	3	42,9	3	42,9	1	14,3	6,2								3	42,9	3	42,9	1	14,3	6,2
Lp-A	2	28,6	2	28,6	3	42,9	8,1								2	28,6	2	28,6	3	42,9	8,1
Lp-B	2	25,0	2	25,0	4	50,0	10,1								2	25,0	2	25,0	4	50,0	10,1
Lp-C																					
Bn-A	1	25,0	3	75,0			6,9								1	25,0	3	75,0			6,9
Bn-B			4	100			7,9										4	100			7,9
Bn-C																					
Barra	4	14,8	12	44,4	11	40,7	10,4	1	20,0	1	20,0	3	60	10,1	5	15,6	13	40,6	14	43,8	10,35
Total/Média	13	20,3	30	46,9	21	32,8	9,1	1	16,7	2	33,3	3	50	9,8	14	20,0	32	45,7	24	34,3	9,15

Dentre os siris capturados com esta metodologia e nestes ambientes (72 indivíduos), 66 foram machos (91,6 %) e apenas 06 foram fêmeas (9,4 %).

A largura média das carapaças foi de 9,1 cm para os machos e 9,8 cm para as fêmeas, sendo de 9,1 cm na média geral.

Na figura a seguir está ilustrada a distribuição quantitativa os indivíduos capturados em relação ao tamanho da carapaça e ao sexo, na campanha de inverno.

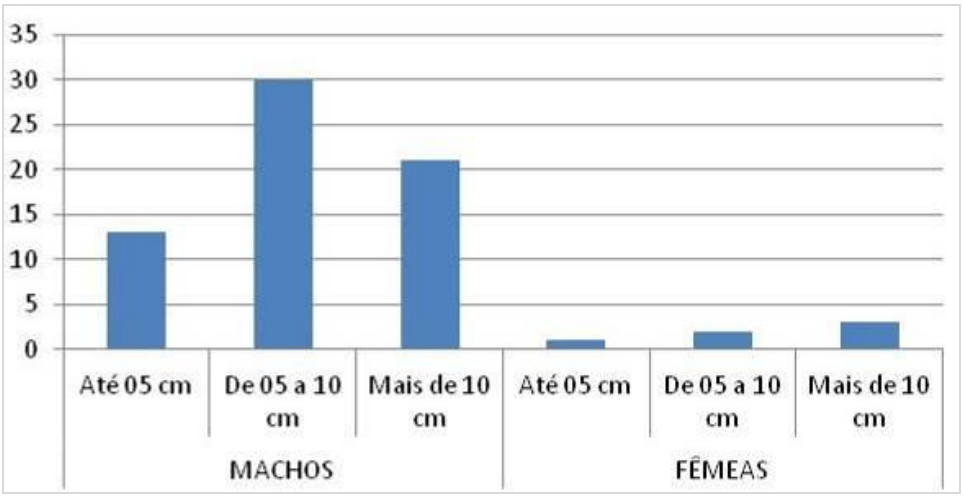


Figura 6.3.2.3.2-64. Gráfico da relação entre indivíduos capturados, sexo e largura da carapaça - campanha de inverno.

Levantamento Qualitativo por Procura Ativa

Em locais inseridos nas unidades amostrais delimitadas, considerando principalmente os ambientes de transição (banhados e faixa de praia), foram identificadas as seguintes espécies de crustáceos:

Tabela 6.3.2.3.2-20. Lista das espécies de crustáceos e respectivos locais de ocorrência.

Crustacea - Decapoda	Locais	Observações
GRAPSIDAE *Chasmagnathus granulata*	Barra; Ar-C-AID; Bn-A	Foram observadas muitas tocas deste caranguejo nas margens lodosas e junto á vegetação enraizada, na barra da Lagoa do Estreito. Nas margens do arroio denominado Ar-C-AID, estas foram raras e encontradas no extremo da unidade amostral já próximo da laguna dos Patos. No banhado denominado Bn-A, foram encontradas poucas tocas sem indivíduos em atividade. Os animais encontrados fora das tocas foram todos do sexo masculino.
GRAPSIDAE *Metasesarma sp.*	Barra	Coletados três indivíduos jovens em puçá, nas margens lodosas com vegetação enraizada na barra da lagoa do Estreito.
OCYPODIDAE *Ocypode quadrata*	Barra	Observados 02 indivíduos do sexo masculino na faixa de praia próxima ás dunas frontais.

PENAEIDAE *Farfantepenaeus* sp.	Barra	Coletado 1 exemplar com o puçá, na margem da barra.
TRICHODACTYLIDAE *Trichodactylus panoplus*	Barra ; Ar-C-AID; Lp-A; Lp-B; Lp-C; Bn-B; Bn-C; Bn-A.	Encontrado em pequenos grupos nas margens lodosas e junto á vegetação enraizada.

Consolidação dos resultados das campanhas sazonais

- **Capturas utilizando os Covos**

Considerando as quatro campanhas e em todas as unidades amostrais, foi capturado um total de 230 siris (*C. sapidus*). Foram constatadas sensíveis diferenças nos padrões de ocorrência, considerando-se a estação do ano, o sexo dos indivíduos e a largura da carapaça, relacionada com a idade dos indivíduos.

Na tabela a seguir estão totalizados os números de indivíduos capturados nas quatro campanhas sazonais de amostragem, indicando também os demais parâmetros amostrados.

Tabela 6.3.2.3.2-21. Número total de indivíduos, machos e fêmeas capturados nas quatro campanhas sazonais de amostragem.

Parâmetros	Primavera	Verão	Outono	Inverno
No Total De Indiv.	82	51	25	72
No De Machos	70	43	23	66
No De Fêmeas	12	10	2	6
Largura Média Total	10,39	8,8	8,12	9,15
Largura Média Machos	10,98	9,64	8,33	9,1
Largura Média Fêmeas	6,98	5,28	5,8	9,8

Considerando os indivíduos capturados em cada estação, observou-se que nos ambientes amostrados, os siris foram mais abundantes na primavera e no inverno.

No gráfico a seguir está ilustrada a abundância de siris capturados em cada campanha amostral.

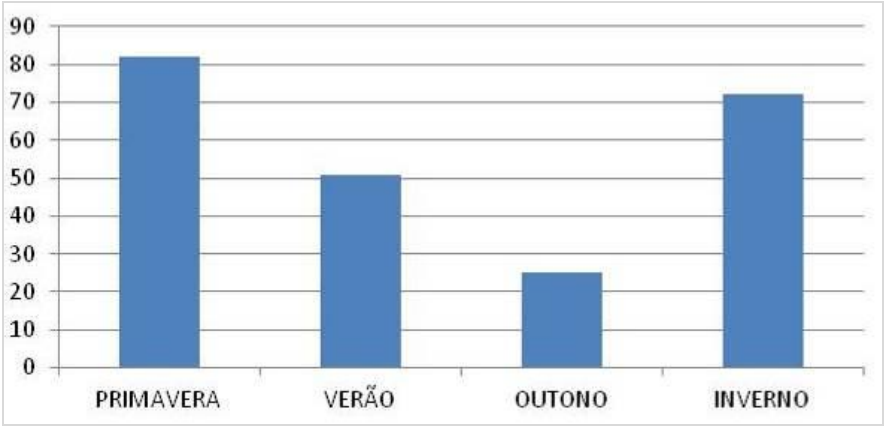


Figura 6.3.2.3.2-65. Abundância absoluta de indivíduos na totalidade dos pontos amostrados em cada estação climática.

Quanto ao sexo dos indivíduos, observou-se que o número de machos foi sempre significativamente superior ao de fêmeas. Estas foram mais capturadas na primavera e no verão, coincidindo com os períodos de maior salinidade das águas das lagoas e banhados associados, em função da estiagem observada no período.

No gráfico a seguir está ilustrada a abundância de siris, considerando o período amostrado e o sexo dos indivíduos capturados.

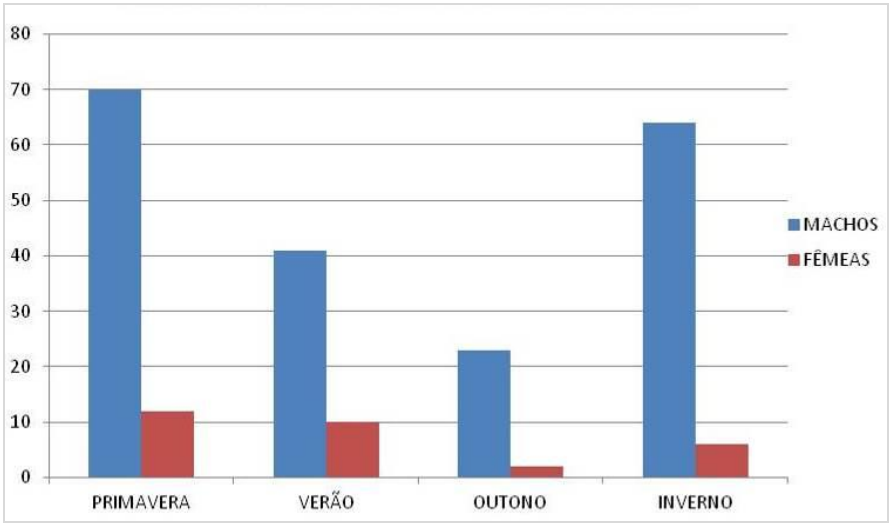


Figura 6.3.2.3.2-66. Número de indivíduos de cada sexo coletados.

Quanto à largura da carapaça dos indivíduos coletados, inferindo assim a maturidade sexual dos mesmos, foram capturados mais siris adultos nas campanhas de primavera e inverno, sendo que no verão e no outono as fêmeas adultas praticamente não foram encontradas nos ambientes avaliados.

No gráfico a seguir está ilustrada a proporção entre o número de indivíduos de cada classe de tamanho, inferindo-se o desenvolvimento sexual, considerando cada uma das campanhas amostrais.

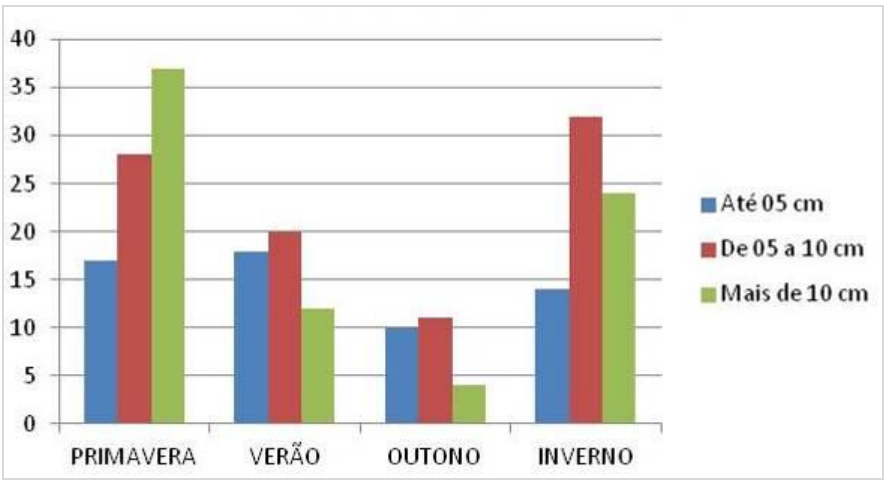


Figura 6.3.2.3.2-67. Número de indivíduos por classe de tamanho.

Os resultados das coletas sazonais permitem comprovar algumas características do ciclo de vida do siri – *Callinectes sapidus*, já conhecidas para os ambientes estuarinos na área de influência. Ocorrem predominância de sexo e faixa etária segundo a estação climática e a salinidade do ambiente (MANZONI & D'INCAO, 2007).

Parte do ciclo de vida é no mar e parte no estuário ou lagunas. As fêmeas são menos encontradas nas águas interiores, sendo mais exigentes quanto à presença de salinidade mais elevada. Exemplares jovens, em especial machos, são encontrados durante todo o ano, enquanto que os adultos ocorrem principalmente na primavera.

Levantamento Qualitativo por Procura Ativa

No levantamento de macro crustáceos por procura ativa nos diferentes pontos amostrais foram identificadas 05 espécies, pertencentes a 05 famílias distintas, conforme apresentado na tabela a seguir:

Tabela 6.3.2.3.2-22. Levantamento de macro crustáceos por procura ativa nos diferentes pontos amostrais.

Famílias	Espécies	Locais
GRAPSIDAE	*Chasmagnathus granulata*	Barra; Ar-C-AID; Bn-A
GRAPSIDAE	*Metasesarma sp.*	Barra
OCYPODIDAE	*Ocypode*	Barra

	quadrata	
PORTUNIDAE	*Callinectes sapidus*	Barra
PENAEIDAE	*Farfantepenaeus* sp.	Barra, LP-A e LP-C
TRICHODACTYLIDAE	*Trichodactylus* panoplus	Barra ; Ar-C-AID; Lp-A; Lp-B; Lp-C; Bn-B; Bn-C; Bn-A.

Das cinco espécies identificadas, 03 ocorreram exclusivamente no ponto amostral da Barra da Lagoa do Estreito (ponto Barra). *Callinectes sapidus* foi também coletado em outros pontos amostrais com a utilização dos covos, enquanto *Ocypode quadrata* e *Metasesarma* sp foram encontradas apenas na Barra.

A espécie com distribuição mais ampla na área de influência foi *Trichodactylus panoplus*, que é tida como uma das espécies de crustáceos mais comuns em quase todos os ambientes aquáticos e de transição do estado do Rio Grande do Sul (REIS *et all*, 2003). Todas as demais espécies estão associadas a ambientes onde existe influência direta do fluxo das águas do oceano ou do estuário.

Nos ambientes inseridos na ADA e na AID, pode-se inferir que a carcinofauna seja pobre em espécies e que estas não tenham uma relação estreita com os ambientes a serem afetados diretamente.

Figura 6.3.2.3.2-68. Preparação de armadilhas: Barra do estreito;

Figura 6.3.2.3.2-69. Coleta em banhado - Bn-C- AID

Figura 6.3.2.3.2-70. Coleta em curso d´água - AR-C-AID.

Figura 6.3.2.3.2-71. Coleta em lagoa: Margem da LP-B-AID.

Figura 6.3.2.3.2-72. Exemplar de siri sendo manuseado.

Figura 6.3.2.3.2-73. Exemplar de siri, no ambiente natural.

Figura 6.3.2.3.2-74. Siri (exemplar macho) deslocando-se pelo campo, nas proximidades do ponto BN-A-AID

Figura 6.3.2.3.2-75. Manuseio de indivíduo para verificação de largura da carapaça e sexagem, campanha de inverno, Barra do Estreito.

Figura 6.3.2.3.2-76. *Ocypode quadrata*, no ambiente natural, próximo à Barra do Estreito

Figura 6.3.2.3.2-77. Manuseio de indivíduo para verificação de largura da carapaça e sexagem, campanha de outono, Barra do Estreito

Figura 6.3.2.3.2-78. Exemplar fêmea de siri sendo manuseado

Figura 6.3.2.3.2-79. Exemplar macho de siri sendo manuseado

Figura 6.3.2.3.2-80. Exemplar macho imaturo de siri sendo manuseado

Figura 6.3.2.3.2-81. Exemplar fêmea imatura de siri sendo manuseado

Figura 6.3.2.3.2-82. *Trichodactylus panoplus*, coletado na Barra do Estreito

Figura 6.3.2.3.2-83. Exemplar jovem de sirí, demosntrando o tamanho mínimo capturado no covo.

E. Ictiofauna

De maneira geral, durante as três primeiras campanhas (primavera 2011, verão e outono 2012) os pontos amostrais apresentavam-se com pequena quantidade de água, em consequência da estiagem de grandes proporções que acometeu a região no referido período, em contraste com a quarta campanha (inverno 2012), na qual os pontos apresentavam-se fartamente irrigados. O ponto amostral denominado Ar-B-ADA mostrou-se sem água em todas as campanhas amostrais, todavia por possuir leito claramente delimitado (canalizado) conclui-se que drene sua área de abrangência apenas em eventos de precipitação extrema.

Considerando os resultados acumulados com a realização de quatro campanhas amostrais foram analisados 8040 exemplares, pertencentes a 45 espécies, 18 famílias e oito ordens de peixes. Destas 45 espécies registradas, 12 ocorreram em apenas uma das amostragens sendo consideradas, no âmbito da Constância de Ocorrência, como espécies de ocorrência acidental dentro da taxocenose: *Astyanax jacuhiensis, Cyanocharax alburnus, Hoplias lacerdae, Pimelodella australis, Loricariichthys anus, Trachelyopterus lucenai, Ctenogobius shufeldti, Micropogonias furnieri, Austrolebias wolterstorffi, Paralichthys orbignyanus, Atherinella brasiliensis* e *Odontesthes* sp. Oito espécies ocorreram em duas campanhas amostrais sendo consideradas acessórias e 25 foram registradas em três ou quatro campanhas, consideradas desta forma, como espécies constantes para a taxocenose estudada e por sua vez, destas 25, 18 ocorreram em 100% das campanhas amostrais. A lista de espécies registradas e sua Constância de Ocorrência são apresentadas na Tabela 6.3.2.3.2.–23.

Tabela 6.3.2.3.2-23. Lista taxonômica de peixes registrados e respectiva Constância de Ocorrência (C.O.) em quatro campanhas amostrais de ictiofauna realizadas na área do projeto de mineração Retiro, São José do Norte, Rio Grande do Sul. % = porcentagem de campanhas em que a espécie foi registrada.

Taxa	Pri11	Ver12	Out12	Inv12	%	C.O.
CHARACIFORMES						
Characidae						
Astyanax eigenmanniorum	643	439	6	105	100%	CNT
Astyanax fasciatus	12		2		50%	ACS
Astyanax jacuhiensis	1				25%	ADT
Charax stenopterus		2	21		50%	ACS
Cheirodon ibicuhiensis	5	19	28		75%	CNT
Cheirodon interruptus	799	133		143	75%	CNT
Cyanocharax alburnus		140			25%	ADT
Hyphessobrycon boulengeri	113	121	1	84	100%	CNT
Hyphessobrycon igneus	59	29		10	75%	CNT
Hyphessobrycon luetkenii	102	86	485	71	100%	CNT
Hyphessobrycon meridionalis	75	68	50	11	100%	CNT
Mimagoniates inequalis	15	9	6		75%	CNT
Oligosarcus jenynsii	36	7			50%	ACS
Oligosarcus robustus	8	21	4	8	100%	CNT
Crenuchidae						
Characidium rachovii	1	6	33	13	100%	CNT
Curimatidae						
Cyphocharax saladensis	53	27	8	1	100%	CNT
Cyphocharax voga	22	34	6	13	100%	CNT
Erythrinidae						
Hoplias malabaricus	36	40	19	12	100%	CNT
Hoplias lacerdae				6	25%	ADT
SILURIFORMES						
Callichthyidae						
Callichthys callichthys	4	6			50%	ACS
Hoplosternum littorale		4		4	50%	ACS
Heptapteridae						
Heptapterus sympterygium	1	10		2	75%	CNT
Pimelodella australis	3				25%	ADT
Rhamdia quelen	9	6	1	1	100%	CNT
Loricariidae						
Loricariichthys anus		9			25%	ADT
Corydoras paleatus	60	14			50%	ACS
Auchenipteridae						
Trachelyopterus lucenai		10			25%	ADT
PERCIFORMES						
Cichlidae						

Taxa	Pri11	Ver12	Out12	Inv12	%	C.O.
Australoheros sp.	1		6		50%	ACS
Cichlasoma portalegrense	6	3	7	10	100%	CNT
Crenicichla lepidota	6	6	10	1	100%	CNT
Geophagus brasiliensis	44	41	102	22	100%	CNT
Gobiidae						
Ctenogobius shufeldti	1				25%	ADT
Sciaenidae						
Micropogonias furnieri		5			25%	ADT
CYPRINODONTIFORMES						
Anablepidae						
Jenynsia lineata	217	30	82	197	100%	CNT
Jenynsia multidentata	133	58	68	231	100%	CNT
Poeciliidae						
Cnesterodon decenmaculatus	55	36	198	291	100%	CNT
Phalloceros caudimaculatus	173	406	221	166	100%	CNT
Rivullidae						
*Austrolebias minuano**	14			68	50%	ACS
*Austrolebias wolterstorffi***				48	25%	ADT
Cynopoecilus fulgens	64	34	23	93	100%	CNT
SYNBRANCHIFORMES						
Synbranchidae						
Synbranchus marmoratus	1		1	1	75%	CNT
MUGILIFORMES						
Mugilidae						
Mugil lisa	23	81		300	75%	CNT
PLEURONECTIFORMES						
Paralichthyidae						
Paralichthys orbignyanus	1				25%	ADT
ATHERINIFORMES						
Atherinopsidae						
Atherinella brasiliensis				3	25%	ADT
Odontesthes sp.		1			25%	ADT

* Espécie ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul e no Brasil enquadrada na categoria Em Perigo (EN) (Fontana *et al.* 2003; Machado *et al.* 2008).
** Espécie ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul e no Brasil enquadrada na categoria Criticamente em Perigo (CR) (Fontana *et al.* 2003; Machado *et al.* 2008).

Somando-se a riqueza de espécies registrada em campo (45) aos resultados obtidos através do levantamento de dados secundários (48) obteve-se 62 espécies com registros confirmados para a área de influência do empreendimento em São José do Norte. Dezessete espécies tiveram seus primeiros registros para os ambientes em apreço na AID através do presente estudo: *Atherinella brasiliensis; Australoheros* sp; *Austrolebias minuano; Austrolebias wolterstorffi; Callichthys callichthys; Cheirodon ibicuhiensis; Cnesterodon decenmaculatus; Crenicichla lepidota; Ctenogobius shufeldti; Cyphocharax saladensis; Hoplias lacerdae; Hoplosternum*

littorale; Hyphessobrycon meridionalis; Micropogonias furnieri; Mimagoniates inequalis; Paralichthys orbignyanus e *Trachelyopterus lucenai.*

Mesmo com o acréscimo de três espécies registradas pela primeira vez na campanha de inverno, a riqueza observada (45 spp.) aproxima-se da riqueza estimada (47,4), considerando-se a amostragem suficiente para o diagnóstico de ictiofauna (Figura 6.3.2.3.2–81). Entretanto, considerando-se a listagem de espécies levantadas através da literatura e os registros obtidos neste estudo, possivelmente novos registros serão realizados ao dar-se seguimento às amostragens.

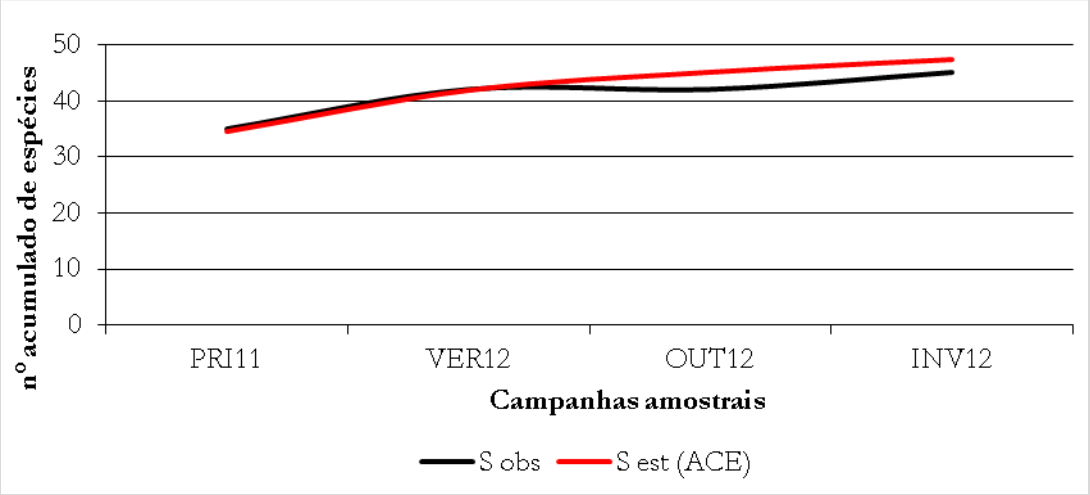


Figura 6.3.2.3.2-84. Comparação entre riqueza observada em campo(S obs) e riqueza estimada (S est).

As espécies mais abundantes foram Astyanax eigenmanniorum com 1193 exemplares, Cheirodon interruptus com 1075, Phalloceros caudimaculatus com 966, Hyphessobrycon luetkenii com 744, Cnesterodon decenmaculatus com 580, Jenynsia lineata com 526, Jenynsia multidentata com 490 e Mugil liza com 404 exemplares analisados. Somados, os exemplares destas oito espécies representam aproximadamente 75% do número total de exemplares analisado. Este resultado confirma Characidae, Anablepidae, Poeciliidae e Mugilidae como as famílias mais abundantes, representando aproximadamente 81% dos exemplares registrados. Ao contrário das outras três famílias mais abundantes, o alto número de exemplares de tainhas (Mugil liza) amostrado corresponde em sua imensa maioria a exemplares juvenis. Characidae foi também a família com o maior número de espécies para a área de estudo, 14 seguida por Cichlidae com quatro espécies.

As espécies registradas em um maior número de pontos amostrais foram Cheirodon interruptus e Phalloceros caudimaculatus: 12 pontos; Astyanax eigenmanniorum, Hyphessobrycon boulengeri e Jenynsia lineata: 11 pontos; Hyphessobrycon luetkenii, Hyphessobrycon meridionalis e Cyphocharax saladensis: 10 pontos e Cynopoecilus fulgens: 9 pontos.

Os pontos amostrais mais ricos foram Bn-B com 25 espécies anotadas; Bn-A 21 espécies; Al-BR 20; Ar-C-AID e Ar-D-AID com 19 espécies cada; e os de maior abundância Cn-1 com 2075 exemplares analisados, Ar-A-AID com 1070 exemplares, Barra com 986 e Bn-B com 911 espécimes cada.

Com relação aos tipos de ambientes arroios/canais apresentaram o maior número de espécies (32) e famílias (13); e juntamente com a barra do banhado do estreito seis ordens de peixes (Figura 6.3.2.3.2.–82). Quanto ao número de espécimes arroios/canais também foram os tipos de ambientes mais expressivos com 3670 exemplares amostrados (Figura 6.3.2.3.2– 83).

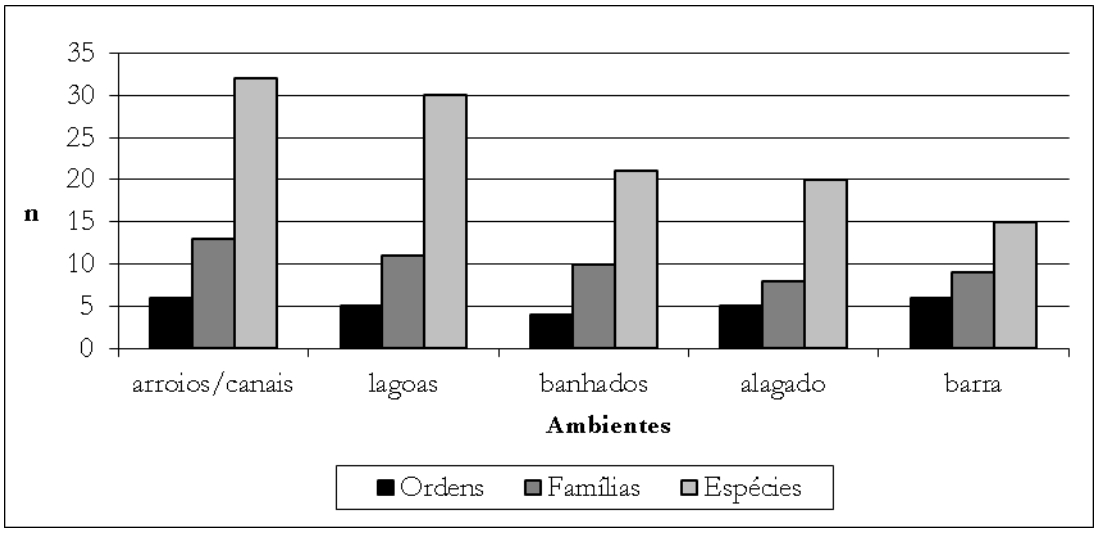


Figura 6.3.2.3.2-85. Número de espécies, famílias e ordens ícticas para cada tipo de ambiente amostrado.

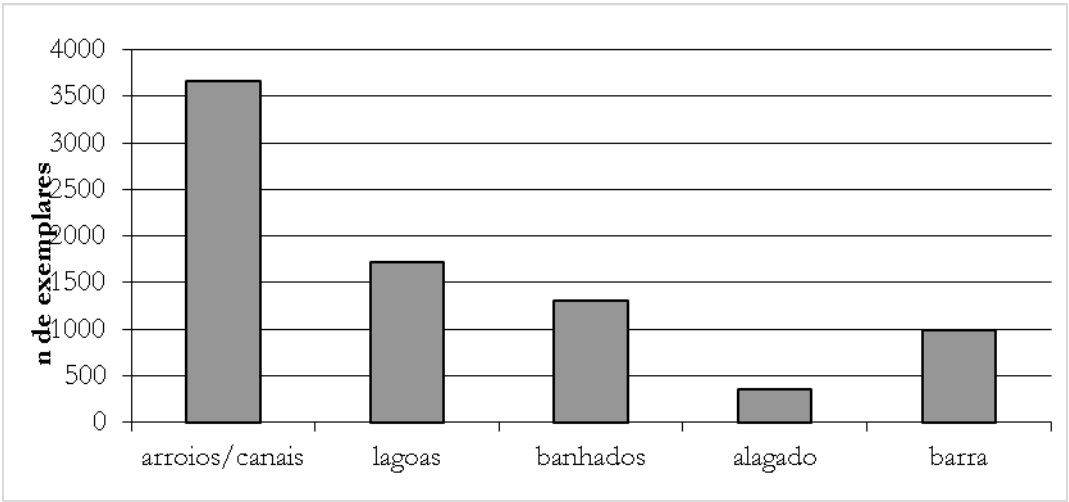


Figura 6.3.2.3.2-86. Número de exemplares analisados em cada tipo de ambiente amostrado.

A similaridade ictiofaunística entre os ambientes aquáticos da área de influência do empreendimento se mostrou de maneira geral elevada, próxima de 50% entre todos os

tipos de ambientes, com exceção para a barra do banhado do estreito, que justamente por ser um ambiente de ecótono entre o oceano e as águas continentais apresenta composição ictiofaunística diferenciada em relação aos demais pontos, devido à presença de espécies marinhas e estuarinas como *Atherinella brasiliensis, Odontesthes* sp., *Paralichthys orbignyanus, Micropogonias furnieri* e *Ctenogobius shufeldti* que foram registradas apenas no ponto amostral deste ambiente. Cabe ressaltar que os exemplares destas espécies marinhas, registrados na barra eram todos juvenis, indicando que este ambiente e a sua preservação sejam importantes para estas espécies como local de reprodução.

Topografia característica da planície costeira, solos pouco permeáveis e chuvas abundantes são fatores que contribuem para a existência de grandes extensões de campos inundados ou alagados temporários, responsáveis pela dispersão da ictiofauna entre os diferentes corpos d'água da área de estudo, que em determinados períodos do ano apresentam-se conectados. Suas características específicas como extensão, profundidade, regime hidrológico, salinidade e história natural determinam as possibilidades de sucesso de cada espécie de acordo com seus aparelhamentos morfo-fisiológicos. Diferentes características de cada ambiente possibilitam o emprego de diferentes formas de amostragem, de forma que suas especificidades e limitações determinam a gama da taxocenose de peixes possível de registro por cada método. A combinação destes fatores explica as diferenças entre as composições na ictiofauna de cada ambiente expressa no Índice de Jaccard de similaridade ictiofaunística (Figura 6.3.2.3.2–83).

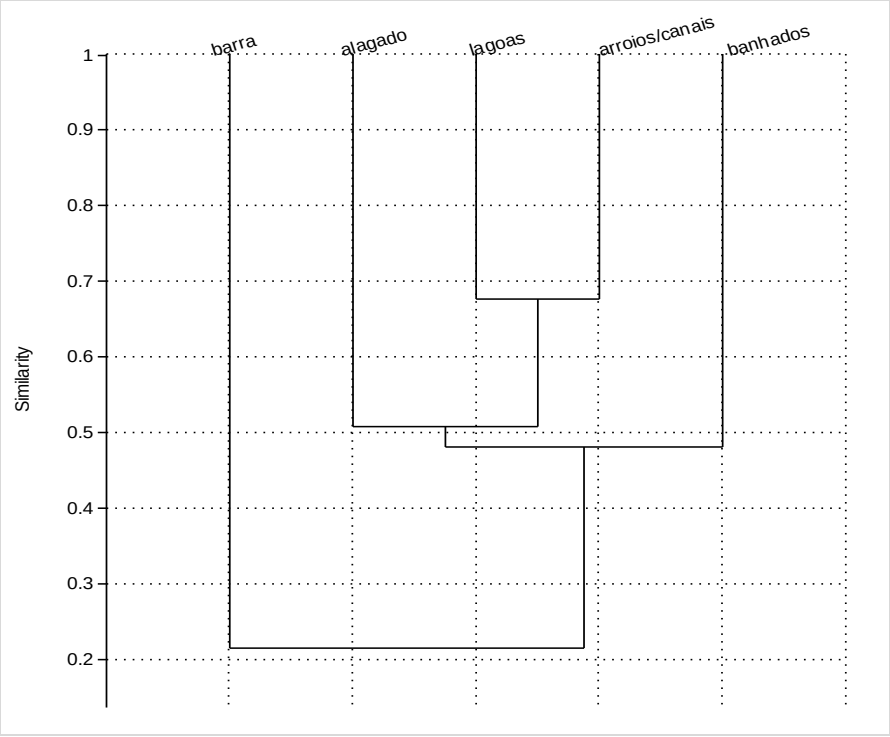


Figura 6.3.2.3.2-87. Similaridade ictiofaunística entre os tipos de ambientes amostrados na área de influência do empreendimento.

Com o intuito de permitir futuras comparações com os resultados a serem obtidos em fases posteriores do licenciamento ambiental do empreendimento em questão foram calculados índices ecológicos para a taxocenose da área de influencia do empreendimento, em um momento anterior à implantação do mesmo (Tabela 6.3.2.3.2–24). O índice de Dominância de Simpson apresentou pequena variação entre o maior e menor resultado, diferença observada entre as campanhas de outono e inverno de 2012. De forma geral a dominância foi baixa em todas as amostragens e consequentemente a equitabilidade alta. Da mesma maneira, o Índice de Diversidade de Shannon apresentou pouca variação entre as campanhas, exceção feita para o outono, período que revelou o menor número de espécies registradas, maior dominância e consequentemente menor índice de Diversidade e de Riqueza de Margalef, índice este com maior amplitude de variação, condicionado principalmente ao maior número de espécies registradas nas campanhas de primavera 2011 e verão 2012, períodos que apresentam maiores escores para este índice.

Tabela 6.3.2.3.2-24. Resultados dos índices calculados para cada campanha de amostragem.

Parâmetros	Primavera 2011	Verão 2012	Outono 2012	Inverno 2012
Número de espécies	35	34	24	28
Número de exemplares	2796	1941	1388	1915
Índice de Dominância de Simpson	0.84 (0.83 - 0.85)	0.88 (0.87 – 0.88)	0.81 (0.80 – 0.82)	0.90 (0.89 – 0.91)
Índice de Diversidade de Shannon	2.40 (2.35 - 2.44)	2.64 (2.58 – 2.68)	2.15 (2.05 – 2.20).	2.57 (2.52 – 2.60)
Índice de Riqueza de Margalef	4.28 (3.65 - 4.28)	4.35 (4.09 – 4.35)	3.17 (2.76 – 3.17)	3.57 (3.04 – 3.57)

Espécies de interesse especial

Durante as amostragens realizadas na área de influência do empreendimento foram registradas três espécies de peixes-anuais: *Austrolebias minuano, Austrolebias wolterstorffi e Cynopoecilus fulgens* sendo as duas primeiras consideradas ameaçadas de extinção no Rio Grande do Sul (FONTANA *et al.* 2003) e no Brasil (MACHADO *et al.* 2008) enquadradas nas categorias Em Perigo (EN) e Criticamente em Perigo (CR), respectivamente.

Peixes-anuais são assim denominados por apresentarem ciclo de vida associado a corpos d'água efêmeros que secam durante períodos pouco chuvosos. Os ovos permanecem em dormência (diapausa) até a próxima inundação, quando ocorre a eclosão. Segundo Reis *et al.*

(2003) este grupo compõe 39% das espécies de peixes ameaçadas de extinção para o Rio Grande do Sul. A principal ameaça identificada para este grupo é a alteração ou a supressão de hábitat. Por serem ambientes temporários, os campos alagados ou mesmo bordas de banhados (áreas úmidas) são frequentemente utilizados para agricultura (arroz irrigado, silvicultura, etc.) ou a formação de pastagens em substituição ao campo nativo. De acordo com Fontana *et al.* (2003) as áreas úmidas são o ambiente aquático mais ameaçado do Rio Grande do Sul.

Austrolebias minuano família Rivulidae*,* foi registrado em dois pontos de amostragem, os banhados Bn-C e Bn-D. Espécie descrita em Costa & Cheffe (2001) como endêmica para a planície Costeira do Rio Grande do Sul foi incluída no Livro Vermelho da Fauna Ameaçada do Rio Grande do Sul (FONTANA *et al.* 2003) assim como para o Brasil (MACHADO *et al.* 2008) na categoria Em Perigo (EN). Nogueira *et al.* (2010) consideraram *Austrolebias minuano* uma espécies rara. Adicionalmente ao material usado para a revisão do gênero *Austrolebias* (COSTA, 2006), Porciúncula *et al.* (2006) e Correa *et al.* (2009) registraram esta espécie para uma mata paludosa no Município de Rio Grande e para o Parque Nacional da Lagoa do Peixe (Municípios de Tavares e Mostardas) respectivamente. Segundo a literatura trata-se de espécie com baixa plasticidade ecológica dependendo totalmente de ambientes preservados.

Austrolebias wolterstorffi, família Rivulidae, foi registrado apenas no ponto amostral Bn-C durante a campanha de inverno de 2012. Espécie Criticamente Ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul (FONTANA *et al.* 2003) e no Brasil (MACHADO *et al.* 2008). É uma espécie endêmica da região hidrográfica da laguna dos Patos e drenagens costeiras adjacentes. Possui registros em três unidades de conservação: Parque Nacional da lagoa do Peixe (MALTCHIC & LANÉS, 2010); Parque Estadual Delta do Jacuí (KOCH, 2000) e Reserva Particular do Patrimônio Natural Pontal da Barra (LANÉS *et al.* 2005). Anteriormente pertencente ao gênero *Megalebias,* passou a compor o Gênero *Austrolebias* após a revisão do mesmo por Costa (2006), quando utilizou, entre outros, material da localidade de São Caetano (Município de São José do Norte), próxima ao ponto amostral Bn-C. É um rivulideo de tamanho médio, podendo atingir até 7,8 cm ainda segundo este autor, tem hábito alimentar extremamente especializado em moluscos.

Cynopoecilus fulgens foi a espécies de rivulideo mais amplamente distribuída na área de estudo, registrada em nove pontos amostrais: Ar-A-ADA; Ar-A-AID; Ar-C-AID; Cn-2; Bn-C; Bn-D; Bn-E; Bn-F e Al-BR. Até o momento *Cynopoecilus fulgens* não é considerada espécie ameaçada de extinção, entretanto Lanés (2011) aponta que devido a sua restrita área de distribuição e à vulnerabilidade das áreas úmidas na região, provavelmente passará a fazer parte de listas de espécies ameaçadas regionalmente e consequentemente nacionalmente por se tratar de espécie endêmica.

6.3.2.4 Conclusão

Os ambientes aquáticos da área de estudo apresentam consideráveis diversidade e riqueza de espécies de peixes. Devido às características locais, os corpos d'água possuem elevada conectividade e dentro das possibilidades de suporte de cada tipo de ambiente, apreciável similaridade ictiofaunística e alta proporção de espécies de ocorrência constante para a área. Os corpos d'água principais como as lagoas permanentes e o banhado do Estreito apresentam taxocenose bem estruturada com espécies de médio a grande porte predadoras de topo de cadeia alimentar (*Hoplias* spp.; *Rhamdia quelen*), detritívoras de médio a pequeno porte (*Cyphocharax* spp.) e onívoras de pequeno porte (família Characidae em geral). A barra do banhado do estreito consiste em ambiente de transição entre o oceano e as águas continentais e representa importante ambiente para reprodução e desenvolvimento de alevinos de uma série de espécies marinhas e estuarinas, visto o extenso registro de espécimes juvenis neste ambiente.

As espécies de pequeno tamanho corporal predominam em todos os ambientes amostrados, entretanto com relação à biomassa, as espécies de médio e grande porte representam a maior parcela da taxocenose.

A área de estudo abriga espécies ameaçadas de extinção, endêmicas e raras na natureza (e. g. *Austrolebias* spp.), deste modo os ambientes aquáticos naturais da área de influência do empreendimento devem ser protegidos de qualquer possibilidade de interferência por parte do empreendimento minerador, face à sua fragilidade frente às intervenções necessárias à operação do mesmo e ao grau de alteração do ambiente minerado.

A ocorrência de espécies ameaçadas de extinção nos pontos amostrais Bn-C e Bn-D elevam estes locais de amostragem (e ambientes similares próximos) a áreas a serem preservadas e incluídas como prioritárias nos programas ambientais do empreendimento, ampliando-se os esforços conservacionistas nestes locais frente às atividades hoje desenvolvidas (pecuária e cultivo de cebola).

Acervo Fotográfico

Characidae

Figura 6.3.2.4-1. *Astyanax eigenmanniorum*.

Figura 6.3.2.4-2. *Cheirodon interruptus*.

Figura 6.3.2.4-3. *Hyphessobrycon boulengeri*.

Figura 6.3.2.4-4. *Hyphessobrycon igneus*.

Figura 6.3.2.4-5. *Hyphessobrycon meridionalis*.

Figura 6.3.2.4-6. *Hyphessobrycon luetkenii*.

Figura 6.3.2.4-7. *Charax stenopterus*.

Figura 6.3.2.4-8. *Mimagoniates inequalis*.

Figura 6.3.2.4-9. Oligosarcus robustus.

Curimatidae

Figura 6.3.2.4-10. *Cyphocharax voga*.

Figura 6.3.2.4-11. *Cyphocharax saladensis*.

Loricariidae

Figura 6.3.2.4-12. *Loricariichthys anus*.

Auchenipteridae

Figura 6.3.2.4-13. *Trachelyopterus lucenai*.

Callichthyidae

Synbranchidae

Figura 6.3.2.4-14. *Hoplosternum littorale*.	Figura 6.3.2.4-15. *Synbranchus marmoratus*.

Cichlidae

Figura 6.3.2.4-16. *Geophagus brasiliensis*.

Figura 6.3.2.4-17. *Cichlasoma portalegrense*.

Figura 6.3.2.4-18. *Crenicichla lepidota*.

Mugilidae

Figura 6.3.2.4-19. *Mugil Liza*.

Crenuchidae

Figura 6.3.2.4-20. *Characidium rachovii*.

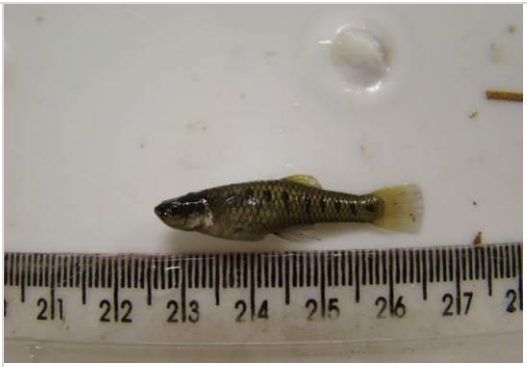
Poeciliidae	
	
Figura 6.3.2.4-21. ***Phalloceros caudimaculatus*****.**	**Figura 6.3.2.4-22.** ***Cnesterodon decenmaculatus*****.**
Heptapteridae	
Figura 6.3.2.4-23. ***Rhamdia quelen*****.**	**Figura 6.3.2.4-24.** ***Heptapterus sympterygium*****.**
Rivulidae	
Figura 6.3.2.4-25. ***Austrolebias minuano*** **(fêmea acima).**	**Figura 6.3.2.4-26.** ***Cynopoecilus fulgens*****.**

Figura 6.3.2.4-27. *Austrolebias wolterstorffi* (exemplar vivo).

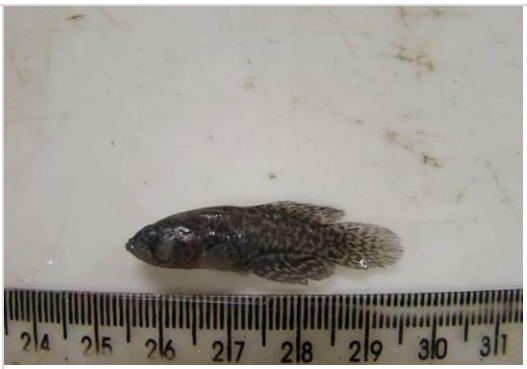


Figura 6.3.2.4-28. *Austrolebias wolterstorffi* (exemplar fixado).

Erythrinidae

Figura 6.3.2.4-29. *Hoplias malabaricus* e *H. lacerdae*. (abaixo)

Figura 6.3.2.4-30. *Hoplias malabaricus* e *H. lacerdae*. (direita)

Anablepidae

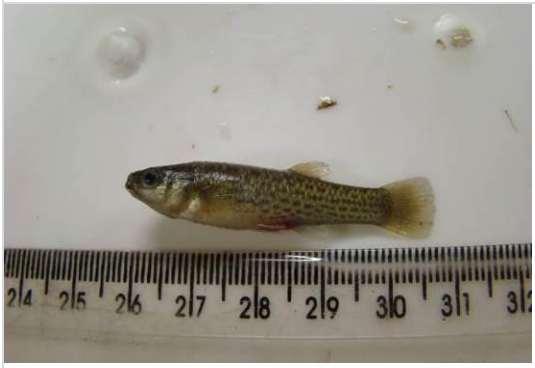


Figura 6.3.2.4-31. *Jenynsia multidentata*.

Figura 6.3.2.4-32. *Jenynsia lineata*.

Atherinopsidae

Figura 6.3.2.4-33. Atherinella brasiliensis.

6.3.3. Fauna terrestre

O presente item contém a caracterização da fauna de vertebrados terrestres ocorrente na área de influência do empreendimento em análise. A comunidade de vertebrados terrestres é composta por espécies de anfíbios, répteis, aves e mamíferos, tendo esses grupos sido avaliados a partir da aplicação de diferentes metodologias de estudo. Decidiu-se incluir também a avaliação dos artrópodes do solo (edafofauna) para uma complementação ao conjunto de organismos previamento definidos, aumentando assim o conhecimento sobre o cenário ambiental local e regional.

6.3.3.1. Contextualização regional

A descrição da fauna da região onde se insere o empreendimento, Península de Mostardas, que por sua vez ocupa uma importante porção da Planície Costeira do Rio Grande do Sul, tem sido objeto de diversos estudos nos últimos anos (PEREIRA & POERSCHKE, 2010; QUINTELA et al., 2011a;b;c; MACHADO et al., 2012; QUINTELA et al., 2012, com destaque para aqueles relacionados ao Parque Nacional da Lagoa do Peixe, importante unidade de conservação situada ao norte da área de estudo, e dos relatórios técnicos ligados aos processos de licenciamento das obras de pavimentação da BR-RST 101.

A equipe técnica responsável pela caracterização da fauna, no contexto do Estudo de Impacto Ambiental do empreendimento minerador, realizou um extenso diagnóstico da fauna dessa região, com as coletas de dados primários e consulta a literatura específica além de consultas a fontes de dados de instituições de pesquisa. Os acervos científicos do Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e do Museu de Ciência de Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul foram consultados de modo a embasar a caracterização da fauna da região.

6.3.3.2. Metodologia

6.3.3.2.1. Levantamento de dados secundários

A. Herpetofauna

O levantamento bibliográfico das espécies de anfíbios com potencial ocorrência no local foi baseado (com algumas modificações, sobretudo atualizações de *status* taxonômico) em BRAUN & BRAUN (1980) [anfíbios do Rio Grande do Sul, tendo sido considerados apenas os municípios do sul da região 1: litoral]; GAYER *et al.* (1988) [Estação Ecológica do Taim]; LOEBMANN & FIGUEIREDO (2004) [região costeira de Rio Grande]; LOEBMANN & VIEIRA (2005) [Parque Nacional da Lagoa do Peixe]; LOEBMANN

(2005) [região costeira do extremo sul do Brasil]; BORGES-MARTINS *et al.* (2007a) [Lagoa do Casamento e Butiazais de Tapes]; QUINTELA *et al.* (2009) [Ilha dos Marinheiros, Rio Grande]; MOREIRA *et al.* (2010) [Parque Nacional da Lagoa do Peixe]; QUINTELA (2011) [restingas de Rio Grande]; QUINTELA *et al.* (2011a) [mata paludosa em Rio Grande] e MACHADO *et al.* (2012) [Parque Nacional da Lagoa do Peixe].

As espécies de répteis de potencial ocorrência na área em questão foram consideradas a partir da consulta de BIOLAW (1998), OLIVEIRA (2005), BORGES-MARTINS (2007b), QUINTELA & LOEBMANN (2009) e QUINTELA *et al.* (2011a;b). Adicionalmente foram reunidas informações obtidas em consulta à coleção científica do Museu de Ciências e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Esta consulta visou à obtenção de informações de répteis procedentes da região em apreço (Municípios de Mostardas, Rio Grande, Santa Vitória do Palmar, São José do Norte e Tavares) depositados nesta instituição.

B. Avifauna

O levantamento de dados secundários a respeito da avifauna de ocorrência potencial para a região do empreendimento contemplou um série de publicações entre livros técnicos e artigos científicos que apresentam resultados para os Municípios de São José do Norte, Tavares, Mostardas e Rio Grande, listados a seguir: BELTON, 1994; ALBADE *et al.*, 2010a; ALBADE *et al.*, 2010b; BARNETT *et al.*, 2004; BENCKE, 2001; BENCKE *et al.*, 2003; BENCKE *et al.*, 2007; TEIXEIRA & TEIXEIRA, 2008; DIAS *et al.*, 2010; MAURÍCIO & BENCKE, 2000; MESTRE *et al.*, 2010; MOHR 2003a; MOHR *et al.*, 2005; NASCIMENTO, 1995; OLMOS, 2002; PARRINI & CARVALHO, 2009; LARA-RESENDE & LEEUWENBERG, 1987; PEREIRA & POERSCHKE, 2010; MOHR, 2004; MOHR 2003b; SCHWERTNER *et al.*, 2011.

C. Mastofauna

Mamíferos não voadores

A lista de espécies com potencial ocorrência foi elaborada com base em estudos anteriores realizados no Município de São José do Norte (BIOLAW, 1998) e com base em um livro publicado sobre a fauna da planície costeira do Rio Grande do Sul (FARIA-CORREA *et al.* 2007) e em outros estudos realizados na região (QUINTELA *et al.*, 2007; BONVICINO *et al.*, 2008; QUEIROLO 2009; OLIVEIRA & BONVICINO, 2011; QUINTELA *et al.*, 2011c; QUINTELA *et al.* 2012; OLIVEIRA *et al.*, 2013).

Mamíferos voadores

A lista de potencial ocorrência das espécies de morcegos para a área de influência do empreendimento foi confeccionada com base em literatura especifica (EMMONS E FEER, 1999; PACHECO *et al.*, 2007; GARDNER, 2007; SCP, 2011). O ordenamento taxonômico seguiu a classificação proposta por SIMMONS (2005), GARDNER (2007) e MSW (2011) e o status de conservação FONTANA *et al.* (2003), MACHADO *et al.* (2008), e (IUCN, 2012).

D. Edafofauna

Após a definição do plano de trabalho referente ao diagnóstico da edafofauna na área de influência realizou-se uma pesquisa bibliográfica, inicialmente para definição dos tipos de invertebrados passíveis de ocorrer no solo (edafofauna) (BRANDÃO & CANCELLO,1999).

A definição dos artrópodes de solo como organismos alvos do diagnóstico, em função da representatividade, da multiplicidade de formas e da especificidade quanto aos tipos de ambientes potencialmente encontrados na área de estudo, foi embasada em (MCGEOCH, 1998; FREITAS et al., 2006).

Buscando referências definitivas quanto aos grupos de organismos mais apropriados para emprego como bio-indicadores, face ao tipo de empreendimento, o ambiente de inserção e a viabilidade de execução do estudo, a escolha dos artrópodes se baseou em BROWN, 1977; SILVA, 2000 e WINK et al., 2005.

A avaliação prévia da edafofauna na área de interesse contemplou principalmente publicações e artigos científicos com inventários e avaliações da fauna do solo litorâneo, especificamente no litoral sul, salientando-se: AMARAL et al., 2002; COSTA et al., 1995; GIANUCA 1987, 1988; SELINGER, et al., 1996.

A identificação dos organismos em ordens ou famílias seguiram as classificações de BORROR et al., (1989), utilizando-se diversas fontes para os diferentes grupos. Assim, os exemplares de Coleoptera e Himenoptera foram identificados até o nível taxonômico de família (TRIPLEHORN & JOHNSON 200; ARNETT & THOMAS,2001; e ARNETT et al.,2002); Para Formicidae, a identificação em nível de gênero seguindo FERNÁNDEZ, 2003; Aranea em nível de família, utilizando-se a chave de identificação para aranhas brasileiras (BRESCOVIT et al., 2007).

6.3.3.2.2. Levantamento de dados primários

A seguir são apresentadas informações acerca do levantamento de dados primários através da realização das atividades de amostragem em campo por meio da realização de quatro campanhas amostrais referentes aos períodos de primavera de 2011, verão, outono e

inverno de 2012. No Desenho 14241353AMA2 (Anexo 6.3.3.2.2-1), é apresentado os pontos amostrais da fauna terrestre.

As espécies ameaçadas de extinção e suas respectivas estações de coleta são apresentadas no Desenho 14241330LOCA1 (Anexo 6.3.3.2.2-2)

A. Herpetofauna

O diagnóstico da herpetofauna ocorrente nas áreas de influência do Empreendimento foi realizado a partir de levantamentos em campo e bibliográficos, sendo que as amostragens em campo se deram ao longo de 111 dias (não necessariamente consecutivos) entre os dias 24 de outubro de 2011 e 1 de setembro de 2012, abrangendo toda a sazonalidade climática típica da região (primavera, verão, outono e inverno).

A área sob avaliação compreende uma faixa de ambientes costeiros com aproximadamente 30 km de comprimento e largura variável entre 3 e 8 km. Ao longo dessa faixa há diversas paisagens de grande extensão com predominância de regiões de dunas, campos arenosos, lagoas, banhados, áreas alagadas, arroios, pequenos capões de mata nativa e grandes extensões de monocultura de *Pinus* sp.

Para a realização deste estudo foram avaliados 34 pontos representativos da diversidade de ambientes existente na região, oito dedos quais dentro da área diretamente afetada (ADA). Os demais 26 pontos de amostragem são aqueles situados na área de influência direta (AID) do empreendimento, tanto representados por ambientes semelhantes aos presentes na ADA quanto por outros não ocorrentes na mesma. A Tabela 6.3.3.2-1 apresenta a localização desses pontos, apresentando uma breve caracterização dos tipos de ambiente em questão e a metodologia de amostragem aplicada em cada um deles. Os pontos também estão ilustrados de acordo com a Figura 6.3.3.2-1 e 6.3.3.2-2.

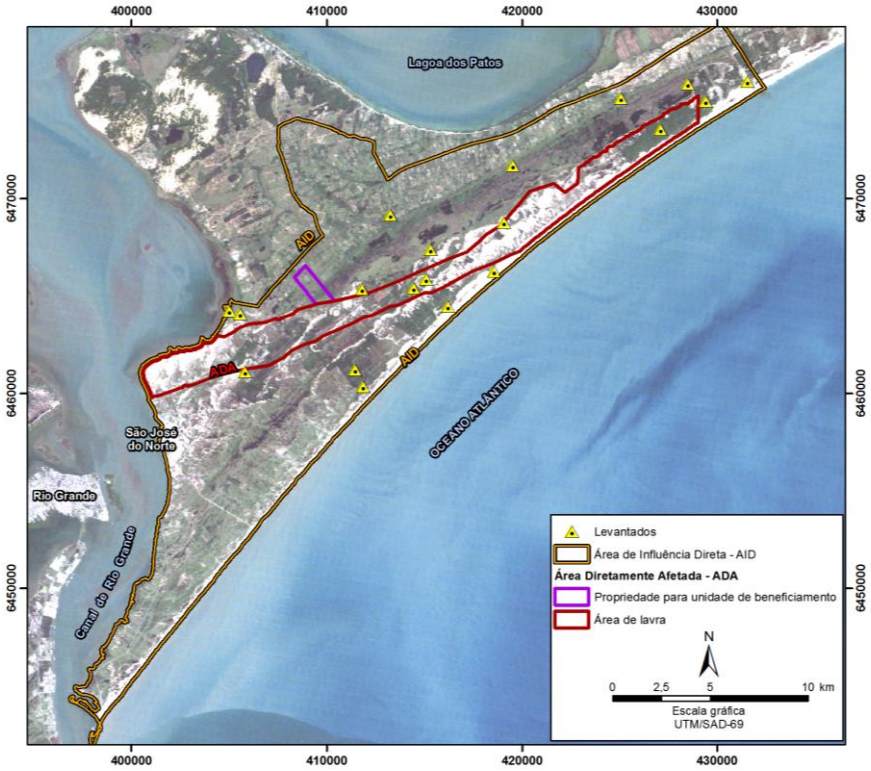


Figura 6.3.3.2.2-1. Localização dos pontos onde foram empregados a metodologia de encontros visuais para levantamento de herpetofauna.

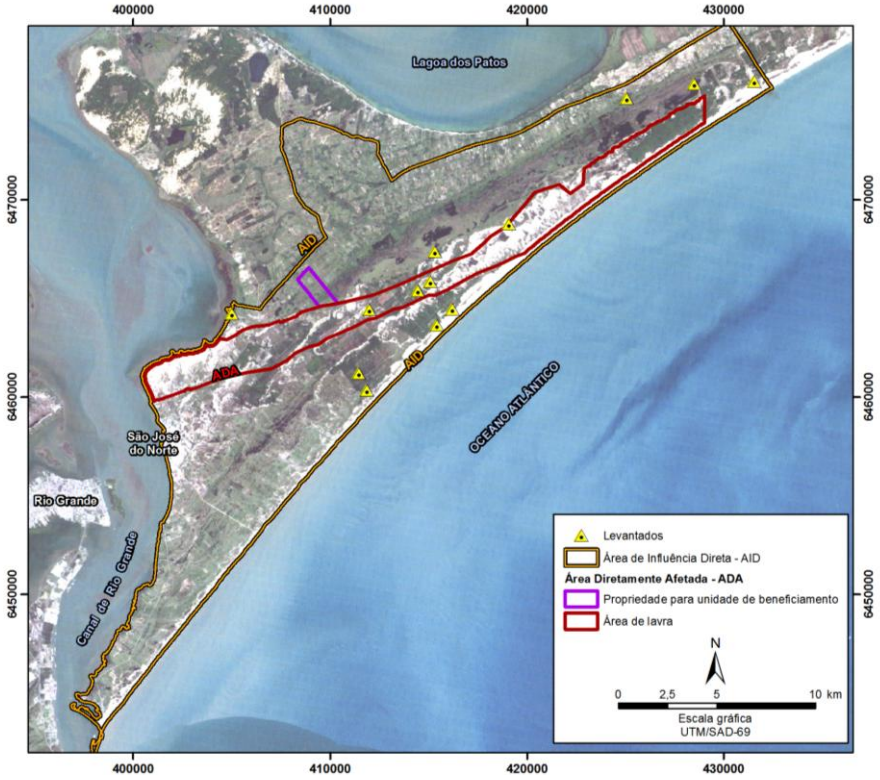


Figura 6.3.3.2.2-2. Localização dos pontos onde foram empregadas transecções auditivas para levantamento da Herpetofauna.

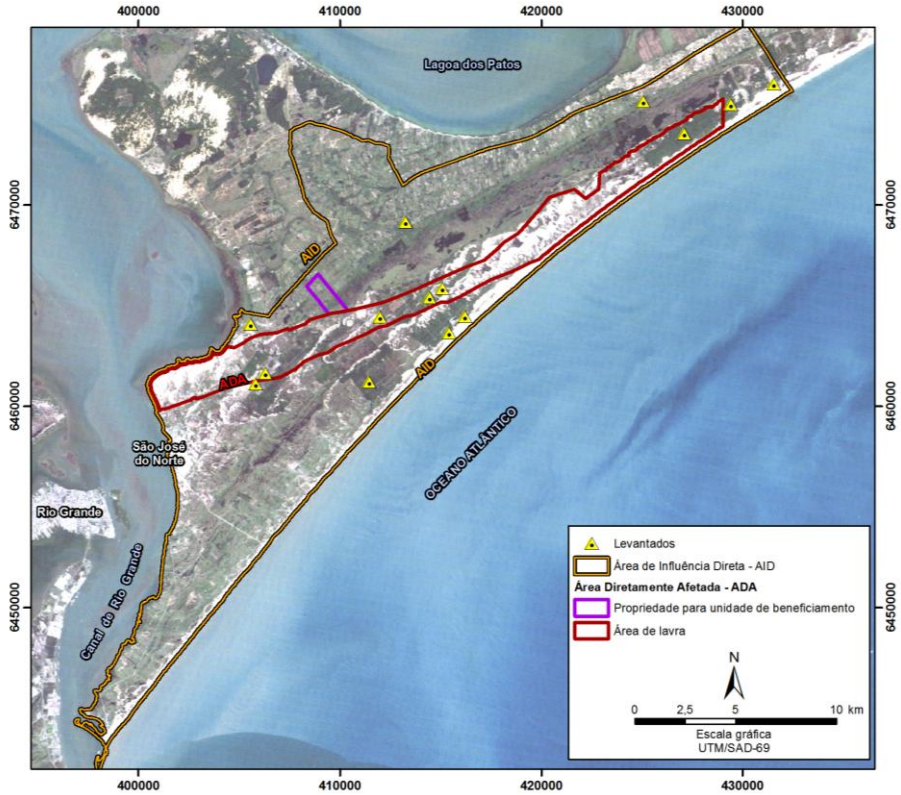


Figura 6.3.3.2.2-3. Localização dos pontos onde foram instaladas armadilhas de interceptação e queda (*Pitffal)* para levantamento de Herpetofauna e mamíferos de pequeno porte.

Tabela 6.3.3.2.2-1. Pontos e métodos de amostragem de herpetofauna realizada nas áreas de influência do Empreendimento, Município de São José do Norte, RS, entre os dias 24 de outubro de 2011 e 1 de setembro de 2012.

Ponto	Coordenadas Geográficas UTM 22J		Área de influência	Caracterização do ambiente	Metodologia
Ar-A-ADA	415054	6465879	ADA	área alagada e canal de escoamento em meio a plantação madura de *Pinus* sp.	LEV, MTA, PTF
Ar-A-AID	416169	6464471	AID	área alagada e arroio nas dunas, próximos a plantação de *Pinus* sp.	LEV, MTA, PTF
Ar-B-ADA	414431	6465410	ADA	arroio em meio a plantação recente de *Pinus* sp.	LEV, MTA, PTF
Ar-B-AID	415389	6463670	AID	arroio em meio a plantação madura de *Pinus* sp., próximo às dunas	LEV, MTA, PTF
Ar-C-AID	404965	6464239	AID	arroio em campo com gado, desaguando na laguna dos Patos	LEV, MTA, PTF
Ar-D-AID	412019	6460226	AID	arroio, plantação de *Pinus* sp. e dunas	LEV, MTA
BE	431122	6476638	AID	margens do canal e dunas na Barra do Estreito	LEV, MTA, PTF
BE-P	430777	6475641	AID	plantação de *Pinus* sp.	LEV, MTA
Bn-A	428452	6475891	AID	lagoa margeada por áreas abertas alagadiças e plantação de *Pinus* sp.	LEV, MTA
Bn-B	424796	6473066	AID	lagoa margeada por campo arenoso	LEV, MTA
Bn-C	419478	6471702	AID	área alagada cercada por campo arenoso	LEV, MTA
Bn-D	425218	6474290	AID	áreas alagadas	LEV, MTA
CL-1-ADA	411968	6464444	ADA	campo arenoso próximo a plantação de *Pinus* sp.	LEV, MTA, PTF
CL-1-AID	411771	6465369	AID	campo arenoso com áreas úmidas	LEV, MTA
CL-2-AID	405787	6461136	AID	campo arenoso próximo a dunas altas	LEV, MTA, PTF
CL-3-AID	398071*	6443507	AID	campo arenoso próximo ao canal da Laguna dos Patos	LEV, MTA
DF-2-ADA	419917	6468054	ADA	dunas frontais, com vegetação halófita rasteira	LEV, MTA
DF-2-AID	409816*	6457453	AID	dunas frontais, com vegetação halófita rasteira	LEV, MTA
DF-3-AID	430681	6474773	AID	dunas frontais, com vegetação halófita rasteira	LEV, MTA
DF-4-AID	427275	6472562	AID	dunas frontais, com pouca vegetação	LEV, MTA
DF-ADA	424262	6470908	ADA	dunas frontais, com pouca vegetação	LEV, MTA
DF-AID	417979	6465975	AID	dunas frontais, com pouca vegetação	LEV, MTA
DO-2-ADA	424585	6471135	ADA	dunas com vegetação rasteira	LEV, MTA
DO-2-AID	419050	6468796	AID	dunas com vegetação rasteira e áreas alagadiças na transição com campo arenoso	LEV, MTA
DO-3-AID	412440	6460437	AID	dunas com vegetação rasteira	LEV, MTA
DO-4-AID	418376	6466397	AID	dunas com vegetação rasteira e áreas alagadiças na transição com campo arenoso	LEV, MTA
LP-A	415279	6467404	AID	lagoa margeada por vegetação emergente (juncos), campo e plantação de *Pinus* sp.	LEV, MTA
LP-E	423087	6471863	AID	campo arenoso, plantação de *Pinus* sp. e lagoa	LEV, MTA
Mn-B-AID	425030	6475170	AID	capão de mata nativa alagadiça (paludosa) cercada por áreas abertas alagadas	LEV, MTA, PTF
Mn-C-AID	413219	6469177	AID	capão de mata nativa cercada por áreas abertas	LEV, MTA, PTF
P-1-ADA	427130	6473644	ADA	plantação de *Pinus* sp.	PTF
P-1-AID	429379	6475014	AID	plantação de *Pinus* sp.	PTF
P-2-ADA	406258	6461656	ADA	plantação de *Pinus* sp.	PTF

Ponto	Coordenadas Geográficas UTM 22J		Área de influência	Caracterização do ambiente	Metodologia
P-2-AID	411413	6461217	AID	plantação de *Pinus* sp.	LEV, MTA, PTF

Legenda: ADA = área diretamente afetada; AID = área de influência direta; LEV = levantamento por encontros visuais; MTA = método das transecções auditivas; PTF = armadilhas de interceptação e queda (*pitfall traps*); * = UTM 22H.

Para facilitar a apresentação dos resultados, os pontos de amostragem foram agrupados em categorias, de acordo com o tipo de ambiente existente em cada um deles:

- Campos arenosos com áreas úmidas (Ar-C-AID, CL-1-ADA, CL-1-AID, CL-2-AID, CL-3-AID, DO-2-AID e DO-4-AID; Figura 6.3.3.2-4);
- Áreas úmidas em dunas (Ar-A-AID, Ar-D-AID e BE; Figura 6.3.3.2-5);
- Dunas (DF-ADA, DF-2-ADA, DF-AID, DF-2-AID, DF-3-AID, DF-4-AID, DO-2-ADA e DO-3-AID; Figura 6.3.3.2-6);
- Lagoas (Bn-A, Bn-B, Bn-C, Bn-D, LP-A e LP-E; Figura 6.3.3.2-7);
- Matas nativas (Mn-B-AID e Mn-C-AID; Figura 6.3.3.2-8);
- Áreas úmidas em plantações de *Pinus* sp. (Ar-A-ADA, Ar-B-ADA e Ar-B-AID, Figura 6.3.3.2-9) e;
- Monoculturas de *Pinus* sp. (BE-P, P-1-ADA, P-2-ADA, P-1-AID e P-2-AID; Figura 6.3.3.2-10).

Figura 6.3.3.2.2-4. Campos arenosos com áreas úmidas amostradas durante o levantamento de herpetofauna, Município de São José do Norte, RS. Pontos CL-1-ADA (esq.) e DO-2-AID (dir.).

Figura 6.3.3.2.2-5. Áreas úmidas em dunas amostradas durante o levantamento de herpetofauna, Município de São José do Norte, RS. Pontos BE (esq.) e Ar-A-AID (dir.).

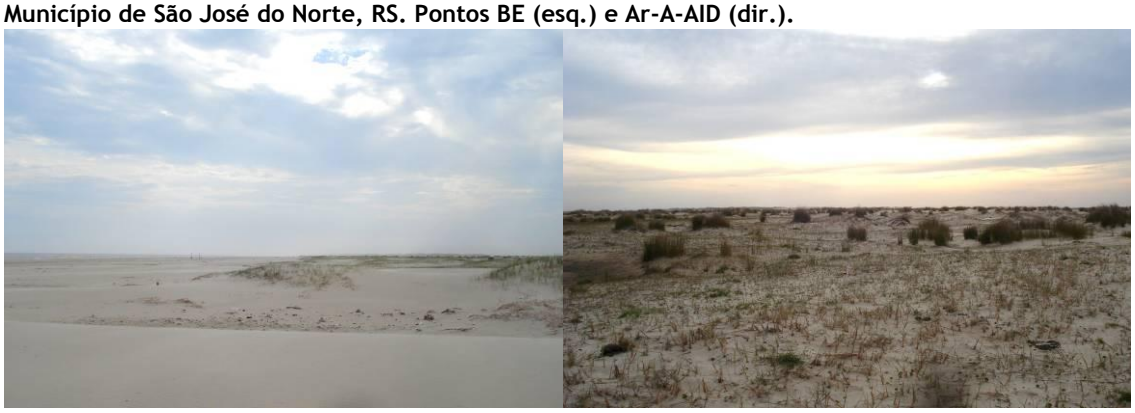


Figura 6.3.3.2.2-6. Dunas amostradas durante o levantamento de herpetofauna, Município de São José do Norte, RS. Pontos DF-ADA (esq.) e DO-2-ADA (dir.).

Figura 6.3.3.2.2-7. Lagoas amostradas durante o levantamento de herpetofauna, Município de São José do Norte, RS. Pontos LP-A (esq.) e Bn-A (dir.).

Figura 6.3.3.2.2-8. Matas nativas (formações filiformes compostas por espécies de ambiente semipaludoso dispostas em linhas paralelas às dunas) amostradas durante o levantamento de herpetofauna, Município de São José do Norte, RS. Pontos Mn-C-AID (esq.) e Mn-B-AID (dir.).

Figura 6.3.3.2.2-9. Áreas úmidas em Pinus sp. amostradas durante o levantamento de herpetofauna, Município de São José do Norte, RS Pontos Ar-A-ADA (esq.) e Ar-B-ADA (dir.).

Figura 6.3.3.2.2-10. Plantações de Pinus sp. amostradas durante o levantamento de herpetofauna, Município de São José do Norte, RS Pontos P-2-AID (esq.) e P-1-AID (dir.).

Ao longo das amostragens, três metodologias principais foram utilizadas para a obtenção de registros, todas adaptadas de HEYER *et al.* (1994): levantamento por encontros visuais (*visual encounter surveys*), métodos das transecções auditivas (*audio strip transecto* – modo de procura exclusivo para o grupo dos anfíbios) e armadilhas de interceptação e queda (*pitfall traps*).

O levantamento por encontros visuais (LEV) tem como objetivo gerar listas de espécies, sendo normalmente utilizado em avaliações de curta duração, especialmente em hábitats uniformes, onde a visibilidade é boa (CRUMP & SCOTT, 1994). O método das transecções auditivas (MTA), por sua vez, tem como objetivo determinar a riqueza de espécies de um local através do registro de indivíduos observados em atividade de vocalização ao longo de um transecto (ZIMMERMAN, 1994). Para a aplicação dessas metodologias, devem ser realizadas buscas por registros em todos os possíveis micro-hábitats existentes nas áreas de amostragem, tanto durante o dia quanto à noite, e as espécies contatadas visual ou auditivamente devem ser registradas.

Durante este estudo, ambos os métodos foram aplicados simultaneamente, tendo sido realizadas buscas diurnas e noturnas em 31 pontos distribuídos ao longo de 55 dias de amostragem. Foram realizados transectos aleatórios (com duração média de 90 minutos)

em cada um dos pontos de amostragem, geralmente por dois coletores, em busca de animais ativos ou em repouso. De um modo geral, a busca consistiu em revirar troncos, pedras, entulhos e outros objetos que pudessem ser utilizados por anfíbios e répteis como abrigo (BERNARDE, 2008), em visitar ambientes úmidos na procura por exemplares da herpetofauna (inclusive girinos) e em procurar indivíduos na vegetação, em todos os estratos passíveis de observação, no interior de bromélias e de gravatás ou em deslocamento no solo. Considerando-se que a maioria das espécies de anfíbios tem sua atividade reprodutiva concentrada nas primeiras horas da noite, buscas específicas por machos em atividade de vocalização, casais em amplexo e outros animais ativos foram realizadas após o por do sol. Com a utilização dessas metodologias foi aplicado um esforço amostral total de 26050 minutos/homem (17520 minutos/homem durante o dia e 8530 minutos/homem durante a noite), distribuído ao longo de 55 dias de amostragem.

Armadilhas de interceptação e queda podem ser utilizadas para a obtenção de listas de espécies e para detectar a presença de espécies raras (CORN, 1994). Durante o presente estudo, ao longo de 89 dias (entre 27 de outubro e 3 de novembro de 2011; entre 21 de novembro e 1 de dezembro de 2011; entre 9 e 20 de janeiro de 2012, entre 24 de janeiro e 2 de fevereiro de 2012, entre 3 e 24 de maio de 2012, entre 2 e 17 de agosto de 2012 e entre 21 e 31 de agosto de 2012) foram instaladas 14 conjuntos de armadilhas, cada um composto por sete baldes de 40 litros, distantes aproximadamente cinco metros um do outro e ligados por cercas-guia de lona plástica com 50 cm de altura. Foram montadas armadilhas tanto em forma de "Y" (em geral em ambientes abertos) quanto em forma de linha (ao longo de arroios e em ambientes florestados). Cada uma das armadilhas permaneceu ativa por no mínimo sete noites consecutivas (máximo dez noites) por estação (primavera, verão, outono e inverno), sendo que os baldes eram revisados uma vez por dia (sempre pela manhã). Dessa forma, o esforço amostral com a utilização desta metodologia foi de 9744 h/conjunto de armadilhas. As Figuras 6.3.3.2-11 a 6.3.3.2-15 ilustram algumas das baterias de *pitfall traps* instaladas.

Figura 6.3.3.2.2-11. Armadilhas de interceptação e queda (*pitfall traps*) em forma de "Y" instaladas em áreas do tipo "áreas úmidas em dunas". Pontos AR-A-AID (esq.) e BE (dir.).

Figura 6.3.3.2.2-12. Armadilhas de interceptação e queda (*pitfall traps*) em forma de "I" instaladas em áreas do tipo "áreas úmidas em plantação de Pinus sp.". Pontos AR-B-AID (esq.) e AR-B-ADA (dir.).

Figura 6.3.3.2.2-13. Armadilhas de interceptação e queda (*pitfall traps*) instaladas em áreas do tipo "mata nativa". Pontos MN-B-AID (esq.) e MN-C-AID (dir.).

Figura 6.3.3.2.2-14. Armadilhas de interceptação e queda (*pitfall traps*) instaladas em áreas do tipo "campos arenosos em áreas úmidas". Pontos CL-1-AID (esq.) e CL-2-AID (dir.).

Figura 6.3.3.2.2-15. Armadilhas de interceptação e queda (*pitfall traps*) instaladas em áreas do tipo "plantações de Pinus sp.". Pontos P-2-ADA (esq.) e P-2-AID (dir.).

Além das três metodologias descritas, como forma complementar de amostragem, encontros realizados fora dos pontos de amostragem ou sem a aplicação dos métodos acima foram considerados como registros ocasionais (RO).

A nomenclatura e a classificação das espécies de anfíbios listadas neste relatório foram baseadas em FROST (2011) e em SEGALLA *et al.* (2012). Quanto aos répteis as espécies são citadas conforme BÉRNILS & COSTA (2011), e a classificação das mesmas segue GIRAUDO (2001); LEMA (2002) e ACHAVAL & OLMOS (2007).

Por fim, considerando-se que as condições climáticas podem influenciar a atividade dos anfíbios e dos répteis, na tabela 2 são apresentadas as temperaturas médias e os índices pluviométricos observados no Município de Rio Grande (vizinho a São José do Norte) durante os períodos de amostragem.

Analises estatísticas

A fim de se realizar descrição das amostragens e sua suficiência em relação às campanhas realizadas, foram confeccionadas curvas de acumulação de espécies. Com o mesmo objetivo descritivo, e para listarem-se os diferentes ambientes citando a riqueza observada, foram agrupadas todas as metodologias utilizadas em cada tipo de ambiente.

De forma separada, realizou-se análise de similaridade entre os ambientes amostrados através de PTF (*pitfall traps*) para anfíbios, e através de LEV para répteis. Neste caso foi utilizado o software *PAST,* versão 2.17c (HAMMER & HARPER, 2001). O índice de similaridade de Jaccard norteou a descrição dos agrupamentos. O mesmo software foi utilizado para os cálculos de índices de riqueza de Margaleff e dominância de Simpson.

A taxa de indivíduos capturados em *pitfall traps* por hora foi calculada dividindo-se o número de indivíduos total pelo esforço amostral total, e desta forma comparou-se os distintos grupos de ambientes de acordo com as riquezas e abundâncias observadas.

Tabela 6.3.3.2.2-2. Condições meteorológicas observadas no Município de Rio Grande durante os períodos de amostragem (entre 24/10 e 9/11 e 21/11 e 1/12 de 2011 e entre 9/1 e 2/2, 28/2 e 2/3,

entre 5/3 e 8/3, entre 3/5 e 24/5, entre 2/8 e 17/8 e entre 21/8 e 1/9 de 2012) (Fonte: INMET, 2012a, 2012b, 2012c, 2011) e metodologias de amostragem aplicadas em cada dia.

Data	Temperatura média (°C)	Pluviosidade (mm)	Metodologia aplicada
PRIMAVERA			
24/10/11	19,5	15,8	LEV, MTA
25/10/11	19,5	2	LEV, MTA
26/10/11	16,2	1,2	LEV, MTA
27/10/11	16,3	0	LEV, MTA, PTF
28/10/11	18,4	0	PTF
29/10/11	18,4	1	PTF
30/10/11	15,7	0	PTF
31/10/11	14,7	0	PTF
1/11/11	17,1	0	PTF
2/11/11	18	0	PTF
3/11/11	18,5	0	LEV, MTA, PTF
4/11/11	19,7	0	LEV, MTA
5/11/11	20,9	0	LEV, MTA
6/11/11	18,5	0	LEV, MTA
7/11/11	16,8	0,2	LEV, MTA
8/11/11	18,4	0	LEV, MTA
9/11/11	21,7	7,8	LEV, MTA
21/11/11	22,2	0,2	PTF
22/11/11	20,5	10	PTF
23/11/11	19,6	0	PTF
24/11/11	20,1	0	PTF
25/11/11	20,1	0	PTF
26/11/11	22,2	0	PTF
27/11/11	22,6	0	PTF
28/11/11	24,5	0	PTF
29/11/11	23,6	0	LEV, MTA, PTF
30/11/11	22	18,2	LEV, MTA, PTF
1/12/11	16,4	0,4	PTF
VERÃO			
9/1/12	25,5	0	PTF
10/1/12	25,1	0	PTF
11/1/12	26,2	0,8	PTF
12/1/12	23,6	0,4	PTF
13/1/12	20,8	2	LEV, MTA, PTF
14/1/12	21,4	2,8	PTF
15/1/12	20,4	0,2	PTF
16/1/12	20,1	0	PTF
17/1/12	22,1	0	PTF
18/1/12	23,5	0	LEV, MTA, PTF
19/1/12	23,6	0	LEV, MTA, PTF
20/1/12	24,1	0	LEV, MTA, PTF
21/1/12	24,3	0	LEV, MTA
22/1/12	25,8	3,2	LEV, MTA
23/1/12	26,3	0	LEV, MTA
24/1/12	27,4	13,4	PTF
25/1/12	23	0	PTF
26/1/12	22,4	0	PTF

Data	Temperatura média (°C)	Pluviosidade (mm)	Metodologia aplicada
27/1/12	22,5	0,4	LEV, MTA, PTF
28/1/12	23	0	LEV, MTA, PTF
29/1/12	23,3	0	LEV, MTA, PTF
30/1/12	24,1	0	PTF
31/1/12	25	0	PTF
1/2/12	24,9	0	PTF
2/2/12	24,4	0,6	PTF
28/2/12	24,9	0,8	LEV, MTA
29/2/12	22,5	64,2	LEV, MTA
1/3/12	22,6	4,8	LEV, MTA
2/3/12	21,9	0	LEV, MTA
5/3/12	26,5	0	LEV, MTA
6/3/12	27,4	0	LEV, MTA
7/3/12	26,3	0	LEV, MTA
8/3/12	24,9	0	LEV, MTA
OUTONO			
3/5/12	18,4	0	PTF
4/5/12	20,1	0	PTF
5/5/12	19,3	0,2	PTF
6/5/12	19,8	0	PTF
7/5/12	20,6	0	PTF
8/5/12	19,9	0	PTF
9/5/12	20,4	0	PTF
10/5/12	22,1	0	PTF
11/5/12	17,4	0	PTF
12/5/12	14,0	0,6	LEV, MTA, PTF
13/5/12	11,7	0	LEV, MTA, PTF
14/5/12	11,1	0	LEV, MTA, PTF
15/5/12	14,3	0,2	LEV, MTA, PTF
16/5/12	17,8	0	LEV, MTA, PTF
17/5/12	18,6	0,6	LEV, MTA, PTF
18/5/12	18,8	0	LEV, MTA, PTF
19/5/12	18,5	0	LEV, MTA, PTF
20/5/12	18,0	0,2	LEV, MTA, PTF
21/5/12	17,0	0,2	LEV, MTA, PTF
22/5/12	18,3	0,2	LEV, MTA, PTF
23/5/12	18,0	0	LEV, MTA, PTF
24/5/12	18,6	0	PTF
INVERNO			
2/8/2012	18,4	0	PTF
3/8/2012	20,3	0	PTF
4/8/2012	15,9	8,2	PTF
5/8/2012	16,5	0,4	PTF
6/8/2012	10,7	0,2	PTF
7/8/2012	15,1	0	PTF
8/8/2012	17,0	0	PTF
9/8/2012	17,5	0	PTF
10/8/2012	15,7	0,2	PTF
11/8/2012	17,3	0	PTF
12/8/2012	17,5	5,6	PTF

Data	Temperatura média (°C)	Pluviosidade (mm)	Metodologia aplicada
13/8/2012	14,0	13,4	PTF
14/8/2012	16,3	0	LEV, MTA, PTF
15/8/2012	19,0		LEV, MTA, PTF
16/8/2012	20,2	0	LEV, MTA, PTF
17/8/2012	19,9	0	LEV, MTA
21/8/2012	19,6	7	PTF
22/8/2012	17,7	0,2	PTF
23/8/2012	20,9	0	PTF
24/8/2012	21,7	0	PTF
25/8/2012	12,9	8,2	LEV, MTA, PTF
26/8/2012	10,1	8,4	LEV, MTA, PTF
27/8/2012	12,5	2,2	LEV, MTA, PTF
28/8/2012	13,3	0	LEV, MTA, PTF
29/8/2012	14,5	11,6	LEV, MTA, PTF
30/8/2012	16,3	0	LEV, MTA, PTF
31/8/2012	16,9	0	LEV, MTA, PTF
1/9/2012	15,3	0	LEV, MTA

Legenda: LEV = levantamento por encontros visuais; MTA = método das transecções auditivas; PTF = armadilhas de interceptação e queda.

B. Avifauna

Para o levantamento da avifauna na área de influência do futuro empreendimento de mineração foi despendido um esforço de 56 dias de campo, distribuídos nas quatro estações do ano. A primeira campanha foi realizada entre os meses de novembro e dezembro de 2011, compreendendo a estação da primavera. A segunda entre janeiro e fevereiro de 2012, correspondendo ao verão. A terceira entre abril e maio e 2012 e a quarta entre julho e agosto de 2012, correspondente às estações do outono e inverno respectivamente.

Com o objetivo de otimizar o esforço em campo e possibilitar uma ampla amostragem que cobrisse a diversidade de ambientes e de espécies de aves na região de abrangência do estudo, diversas metodologias foram aplicadas, como segue:

Redes de neblina

O método de captura e recaptura através da utilização de redes de neblina (*mist nets*) foi utilizado tanto para o levantamento qualitativo como para a avaliação da abundância relativa de espécies capturadas (DEVELEY, 2006; ROSS, 2010). Foram utilizadas redes de neblina confeccionadas com náilon, com as seguintes dimensões: 12 metros de comprimento por 2,5 metros de altura, com malha de 20 milímetros (medida entre nós) ou cerca de 14 mm (medida de um dos lados do quadrado).

As redes foram sustentadas por hastes metálicas, propiciando uma correta armação. As aves capturadas foram identificadas e marcadas com anilhas metálicas cedidas pelo Centro Nacional de Pesquisas e Conservação de Aves Silvestres (CEMAVE), através do

Projeto/Autorização Nº 3506/1. Apenas na primeira campanha (primavera) as aves capturadas não foram marcadas com anilhas metálicas, sendo na ocasião utilizada a marcação com a pintura de uma das unhas da ave, propiciando a identificação das recapturas, dentro da mesma campanha.

Após a captura os indivíduos foram submetidos a averiguações biométricas, tais como: comprimento do tarso, comprimento do bico, comprimento da asa, peso e gordura, segundo CEMAVE (1994), assim como dados sobre sua biologia (sexo e idade).

A utilização dessa metodologia foi aplicada em todas as quatro campanhas, sendo executada nas áreas de Mata Nativa (A, B e C). As redes foram dispostas em linhas no interior da mata, sendo abertas logo após o nascer do sol e fechadas as 12h00min. Os intervalos entre cada revisão variaram entre 20 e 30 minutos (Figura 6.3.3.2.2-16 e Tabela 6.3.3.2.2-3). O esforço amostral para esta metodologia foi calculado em m^2/hora, conforme recomendado em STRAUBE & BIANCONI (2002).

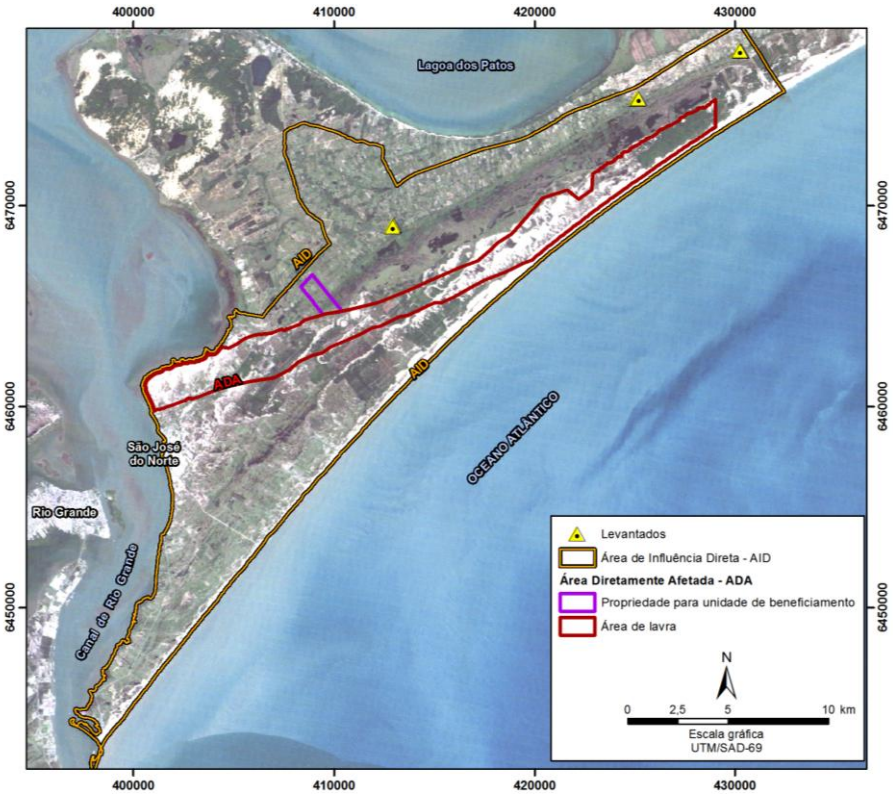


Figura 6.3.3.2.2-16. Localização dos pontos onde foram aplicadas as redes de neblina para levantamento da Avifauna local.

Tabela 6.3.3.2.2-3. Localização das linhas de redes de neblina para amostragem da avifauna durante levantamento sazonal, realizado entre novembro de 2011 e agosto de 2012. *Datum* SAD69.

Linha de rede	Coordenada (UTM 22 J)		Ambiente
1 Início	430271	6477709	Mata Nativa A
1 Fim	430213	6477722	Mata Nativa A
2 Início	425081	6475325	Mata Nativa B
2 Fim	425169	6475341	Mata Nativa B
3 Início	412937	6469044	Mata Nativa C
3 Fim	412896	6468981	Mata Nativa C

Pontos de escuta

Este método consiste na identificação e contagem de todos os indivíduos visualizados e/ou escutados dentro de um raio imaginário pré-determinado (BIBBY et al., 2000; DEVELEY, 2006). Devido à utilização dessa metodologia apenas nos ambientes florestados, seja ele nativo ou cultivado (p. ex. *Pinus* sp.) o raio utilizado na presente amostragem foi estabelecido em 50 metros, facilitando a detecção e identificação da maioria das espécies (VIELLIARD *et al.*, 2010). A distância mínima entre os pontos de contagem foi estabelecida em 200 metros. Desse modo buscou-se garantir a independência entre as unidades amostrais (RALPH *et al.*, 1993). As contagens foram iniciadas cerca de 10 minutos após o nascer do sol e se estenderam por 10 minutos em cada ponto, sendo estas iniciadas logo após a chegada do observador ao centro do ponto (Figura 6.3.3.2-17 e Tabela 6.3.3.2-4).

A abundância para as espécies detectadas com a aplicação desta metodologia foi calculada através do Índice Pontual de Abundância (IPA), que é igual ao número total de indivíduos contabilizados, dividido pelo número total de pontos de contagem (ALEIXO & VIELLIARD, 1995).

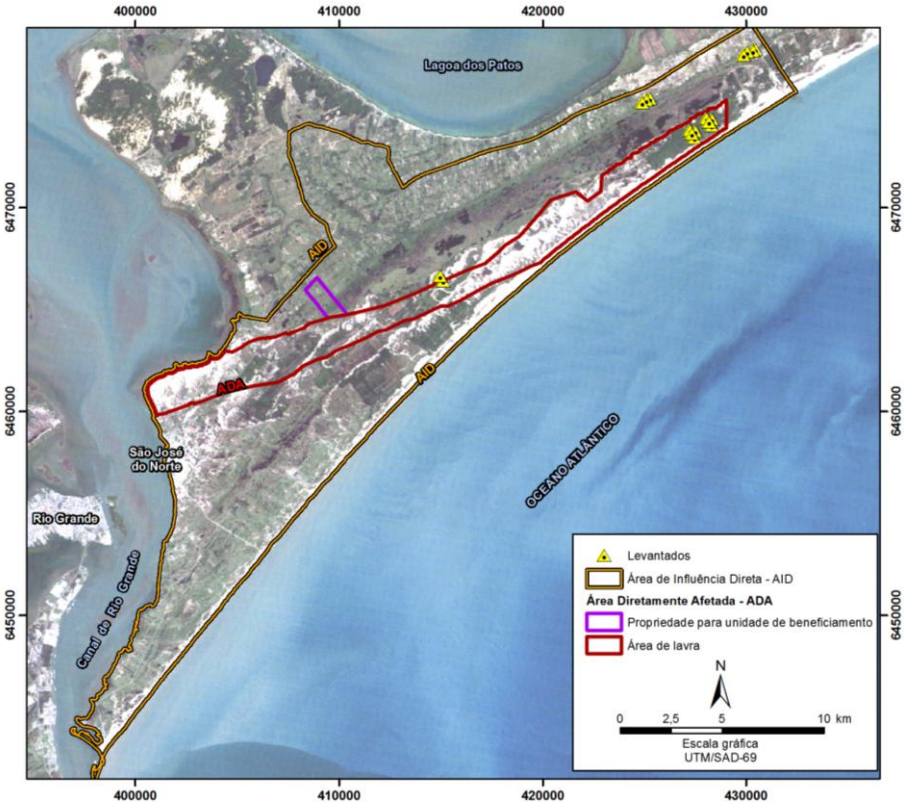


Figura 6.3.3.2.2-17. Localização dos pontos de escuta utilizados para levantamento de Avifauna.

Tabela 6.3.3.2.2-4. Localização dos pontos de escuta utilizados para amostragem da avifauna durante levantamento sazonal, realizado entre novembro de 2011 e agosto de 2012. *Datum* SAD69.

Ponto de escuta	Coordenada (22 J/ UTM)		Ambiente	Campanha (estação)
1	427481	6473767	Bosque de *Pinus*	1ª (Primavera)
2	427188	6473815	Bosque de *Pinus*	1ª (Primavera)
3	428284	6474342	Bosque de *Pinus*	1ª (Primavera)
4	428013	6474392	Bosque de *Pinus*	1ª (Primavera)
5	415092	6466433	Bosque de *Pinus*	1ª (Primavera)
6	414932	6466668	Bosque de *Pinus*	1ª (Primavera)
7	427418	6473447	Bosque de *Pinus*	1ª (Primavera)
8	427302	6473637	Bosque de *Pinus*	1ª (Primavera)
9	428267	6474053	Bosque de *Pinus*	1ª (Primavera)
10	428138	6474226	Bosque de *Pinus*	1ª (Primavera)
11	429223	6474746	Bosque de *Pinus*	2ª (Verão)
12	429296	6474938	Bosque de *Pinus*	2ª (Verão)
13	429091	6474966	Bosque de *Pinus*	2ª (Verão)
14	428978	6474756	Bosque de *Pinus*	2ª (Verão)
15	428515	6474330	Bosque de *Pinus*	2ª (Verão)
16	428385	6474497	Bosque de *Pinus*	2ª (Verão)
17	428253	6474291	Bosque de *Pinus*	2ª (Verão)
18	428608	6474182	Bosque de *Pinus*	3ª (Outono)
19	428462	6474366	Bosque de *Pinus*	3ª (Outono)
20	428330	6474523	Bosque de *Pinus*	3ª (Outono)
21	428195	6474702	Bosque de *Pinus*	3ª (Outono)
22	427855	6474624	Bosque de *Pinus*	3ª (Outono)
23	427990	6474456	Bosque de *Pinus*	3ª (Outono)
24	428112	6474290	Bosque de *Pinus*	3ª (Outono)
25	429349	6474961	Bosque de *Pinus*	4ª (Inverno)
26	429240	6475208	Bosque de *Pinus*	4ª (Inverno)
27	429151	6475401	Bosque de *Pinus*	4ª (Inverno)
28	429047	6475601	Bosque de *Pinus*	4ª (Inverno)
29	428845	6475518	Bosque de *Pinus*	4ª (Inverno)
30	426504	6473887	Bosque de *Pinus*	4ª (Inverno)
31	426626	6473720	Bosque de *Pinus*	4ª (Inverno)
32	426751	6473540	Bosque de *Pinus*	4ª (Inverno)
33	426874	6473372	Bosque de *Pinus*	4ª (Inverno)
34	426717	6473246	Bosque de *Pinus*	4ª (Inverno)
35	426546	6473128	Bosque de *Pinus*	4ª (Inverno)
36	426362	6473003	Bosque de *Pinus*	4ª (Inverno)
37	426187	6472883	Bosque de *Pinus*	4ª (Inverno)
1	430427	6477788	Mata nativa	1ª (Primavera)
2	430282	6477707	Mata nativa	1ª (Primavera)
3	430012	6477660	Mata nativa	1ª (Primavera)
4	429829	6477496	Mata nativa	1ª (Primavera)
5	425245	6475355	Mata nativa	1ª (Primavera)
6	425056	6475292	Mata nativa	1ª (Primavera)
7	424851	6475167	Mata nativa	1ª (Primavera)
8	412871	6468860	Mata nativa	2ª (Verão)
9	413005	6468714	Mata nativa	2ª (Verão)
10	413002	6469049	Mata nativa	2ª (Verão)

Ponto de escuta	Coordenada (22 J/ UTM)		Ambiente	Campanha (estação)
11	413212	6469008	Mata nativa	2ª (Verão)
12	430457	6477814	Mata nativa	2ª (Verão)
13	430284	6477703	Mata nativa	2ª (Verão)
14	430061	6477644	Mata nativa	2ª (Verão)
15	429870	6477560	Mata nativa	2ª (Verão)
16	429661	6477450	Mata nativa	2ª (Verão)
17	424779	6475121	Mata nativa	2ª (Verão)
18	424966	6475213	Mata nativa	2ª (Verão)
19	430422	6477785	Mata nativa	3ª (Outono)
20	430212	6477723	Mata nativa	3ª (Outono)
21	430042	6477666	Mata nativa	3ª (Outono)
22	429890	6477565	Mata nativa	3ª (Outono)
23	424686	6475054	Mata nativa	3ª (Outono)
24	424899	6475187	Mata nativa	3ª (Outono)
25	425064	6475295	Mata nativa	3ª (Outono)
26	425245	6475353	Mata nativa	3ª (Outono)
27	430420	6477787	Mata nativa	4ª (Inverno)
28	430234	6477695	Mata nativa	4ª (Inverno)
29	430065	6477682	Mata nativa	4ª (Inverno)
30	413117	6469079	Mata nativa	4ª (Inverno)
31	413270	6469235	Mata nativa	4ª (Inverno)
32	413423	6468867	Mata nativa	4ª (Inverno)
33	424850	6475148	Mata nativa	4ª (Inverno)
34	425057	6475280	Mata nativa	4ª (Inverno)
35	425221	6475363	Mata nativa	4ª (Inverno)

Transectos lineares

Foram realizados transectos de 500 metros de comprimento por 100 m de largura (50 m para cada lado a partir do eixo central), sendo que a distância mínima entre uma transecção e outra foi de 500 m, de modo a assegurar independência entre as contagens (RALPH *et al.*, 1993). As contagens através de transectos lineares foram realizadas nos períodos da manhã (15 minutos depois do nascer do sol) e à tarde (aproximadamente 3 a 4 horas antes do pôr do sol), assumindo-se que as amostragens da manhã não diferem significativamente das da tarde, conforme demonstrado por ACCORDI & HARTZ (2006) para ambientes costeiros na Planície Costeira do Rio Grande do Sul.

As transecções foram distribuídas sempre em locais com a vegetação mais homogênea possível, que representassem os ambientes de interesse, previamente selecionados (Figura 6.3.3.2-18 e Tabela 6.3.3.2-5). Não foram realizadas contagens sob condições climáticas desfavoráveis (vento forte e/ou chuva), uma vez que estas condições são inadequadas para produzir dados confiáveis de abundância das aves, em função de alterações no comportamento das mesmas (BIBBY *et al.*, 2000).

Todos os indivíduos vistos e/ou ouvidos dentro da área do transecto foram considerados (RALPH *et al.,* 1995; ALEIXO & VIELLIARD, 1995). Indivíduos em

deslocamento ou em sobrevoo de exibição ou de forrageio, que flagrantemente utilizavam a área percorrida, foram incluídos na contagem. Aves observadas em sobrevoo, não utilizando efetivamente a área do transecto, foram consideradas apenas qualitativamente. A abundância relativa das espécies detectadas através dessa metodologia será expressa em forma de índice quilométrico (BIBBY *et al.*, 2000).

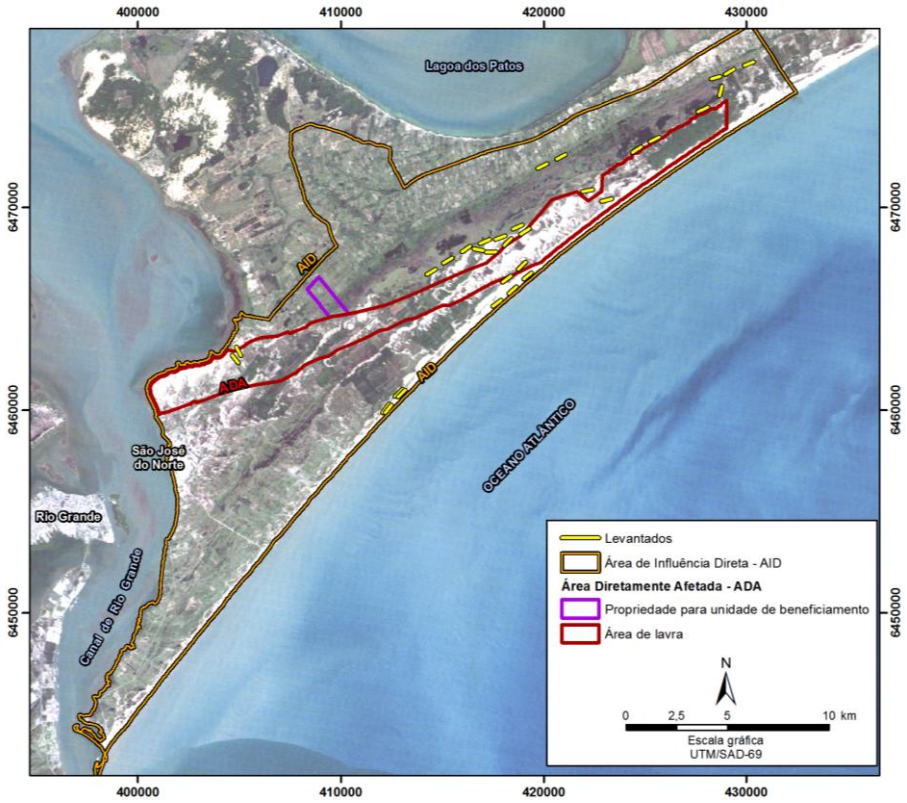


Figura 6.3.3.2.2-18. Localização dos pontos amostrados empregando transectos lineares para levantamento de aves.

Tabela 6.3.3.2.2-5. Localização das transecções lineares utilizadas para amostragem da avifauna durante levantamento sazonal, realizado entre novembro de 2011 e agosto de 2012. Datum SAD69.

Transecções lineares	Coordenada (22 J/ UTM)				Ambiente	Campanha (estação)
	Início		Fim			
1	428694	6476475	428271	6476368	Banhado	1ª (Primavera)
2	428795	6475995	428674	6475510	Banhado	1ª (Primavera)
3	425696	6473495	425249	6473272	Banhado	1ª (Primavera)
4	424796	6473016	424373	6472732	Banhado	1ª (Primavera)
5	427605	6474736	428085	6474969	Banhado	1ª (Primavera)
6	419712	6471947	420157	6472180	Banhado	1ª (Primavera)
7	420636	6472407	421084	6472638	Banhado	1ª (Primavera)
8	427029	6475796	427498	6475997	Banhado	2ª (Verão)
9	427795	6476439	428036	6475954	Banhado	2ª (Verão)
10	412026	6465832	411539	6465717	Banhado	2ª (Verão)
11	411053	6466099	410914	6466577	Banhado	2ª (Verão)

Transecções lineares	Coordenada (22 J/ UTM)				Ambiente	Campanha (estação)
	Início		Fim			
12	426933	6474216	426743	6474627	Banhado	2ª (Verão)
13	427329	6474516	427753	6474799	Banhado	2ª (Verão)
14	428781	6475329	428345	6475077	Banhado	3ª (Outono)
15	428666	6475816	428839	6476287	Banhado	3ª (Outono)
16	429175	6476657	429627	6476876	Banhado	3ª (Outono)
17	430123	6476950	430613	6476825	Banhado	3ª (Outono)
18	411181	6466390	410763	6466095	Banhado	3ª (Outono)
19	410846	6465267	411250	6465567	Banhado	4ª (Inverno)
20	411379	6465780	411135	6466214	Banhado	4ª (Inverno)
21	415029	6467196	415409	6467522	Banhado	4ª (Inverno)
22	424378	6472743	423995	6472795	Banhado	4ª (Inverno)
1	428953	6476597	429387	6476850	Campo litorâneo	1ª (Primavera)
2	429874	6477021	430348	6477186	Campo litorâneo	1ª (Primavera)
3	416554	6467973	417045	6467878	Campo litorâneo	1ª (Primavera)
4	418948	6469153	418490	6468950	Campo litorâneo	1ª (Primavera)
5	418103	6468623	417624	6468435	Campo litorâneo	1ª (Primavera)
6	404841	6463136	405080	6462698	Campo litorâneo	1ª (Primavera)
7	404943	6462332	404635	6462723	Campo litorâneo	1ª (Primavera)
8	425496	6475188	425976	6475329	Campo litorâneo	2ª (Verão)
9	426400	6475572	426992	6475800	Campo litorâneo	2ª (Verão)
10	409878	6464328	410317	6464582	Campo litorâneo	2ª (Verão)
11	410683	6464951	411090	6465227	Campo litorâneo	2ª (Verão)
12	411510	6465531	411949	6465778	Campo litorâneo	2ª (Verão)
13	430949	6477033	430516	6477269	Campo litorâneo	2ª (Verão)
14	430045	6477104	429576	6476926	Campo litorâneo	2ª (Verão)
15	429125	6476709	428665	6476513	Campo litorâneo	2ª (Verão)
16	429853	6476875	430350	6476854	Campo litorâneo	2ª (Verão)
17	409793	6464287	410190	6464594	Campo litorâneo	3ª (Outono)
18	410590	6464897	410909	6465285	Campo litorâneo	3ª (Outono)
19	411290	6465611	411781	6465726	Campo litorâneo	3ª (Outono)
20	409881	6464322	410219	6464689	Campo litorâneo	4ª (Inverno)

Transecções lineares	Coordenada (22 J/ UTM)				Ambiente	Campanha (estação)
	Início		Fim			
21	410519	6464886	410982	6465076	Campo litorâneo	4ª (Inverno)
22	430821	6477215	430333	6477054	Campo litorâneo	4ª (Inverno)
23	429966	6477154	429510	6476950	Campo litorâneo	4ª (Inverno)
24	424886	6472092	424459	6472353	Campo litorâneo	4ª (Inverno)
1	417484	6465137	417891	6465443	Duna frontal	1ª (Primavera)
2	418282	6465759	418651	6466097	Duna frontal	1ª (Primavera)
3	419004	6466469	419395	6466794	Duna frontal	1ª (Primavera)
4	413189	6460987	412812	6460654	Duna frontal	1ª (Primavera)
5	412490	6460269	412175	6459880	Duna frontal	1ª (Primavera)
6	422244	6469239	421839	6468946	Duna frontal	2ª (Verão)
7	421448	6468633	421067	6468309	Duna frontal	2ª (Verão)
8	413410	6461245	413071	6460877	Duna frontal	2ª (Verão)
9	424485	6470625	424788	6471024	Duna frontal	3ª (Outono)
10	424079	6470333	423754	647071	Duna frontal	3ª (Outono)
11	423339	6470422	423332	6469920	Duna frontal	3ª (Outono)
12	417884	6465366	417775	6465855	Duna frontal	3ª (Outono)
13	418330	6465730	418012	6466119	Duna frontal	3ª (Outono)
14	418871	6466203	418560	6466597	Duna frontal	3ª (Outono)
15	414307	6462171	414672	6462511	Duna frontal	4ª (Inverno)
16	414988	6462768	415357	6463125	Duna frontal	4ª (Inverno)
17	418134	6465705	418524	6466019	Duna frontal	4ª (Inverno)
18	418880	6466372	419273	6466693	Duna frontal	4ª (Inverno)
1	419107	6467316	418735	6466971	Duna obliterada	1ª (Primavera)
2	418369	6466623	417963	6466318	Duna obliterada	1ª (Primavera)
3	412062	6459892	412362	6460309	Duna obliterada	1ª (Primavera)
4	412678	6460701	413056	6461039	Duna obliterada	1ª (Primavera)
5	423354	6470443	422862	6470315	Duna obliterada	1ª (Primavera)
6	420778	6468491	421128	6468847	Duna obliterada	2ª (Verão)
7	421511	6469243	421901	6469556	Duna obliterada	2ª (Verão)
8	430984	6475103	430555	6474844	Duna obliterada	3ª (Outono)
9	430104	6474529	429701	6474229	Duna obliterada	3ª (Outono)
10	423689	6470922	423300	6470607	Duna obliterada	3ª (Outono)
11	422896	6470311	422518	6469982	Duna obliterada	3ª (Outono)
12	422167	6469677	421813	6469326	Duna obliterada	3ª (Outono)
13	415181	6463221	414857	6462825	Duna obliterada	4ª (Inverno)
14	414499	6462569	414135	6462230	Duna obliterada	4ª (Inverno)
15	421529	6469519	421317	6469062	Duna obliterada	4ª (Inverno)
16	421059	6468671	420642	6468375	Duna obliterada	4ª (Inverno)
1	415961	6467830	416375	6468117	Lagoa	1ª (Primavera)

Transecções lineares	Coordenada (22 J/ UTM)				Ambiente	Campanha (estação)
	Início		Fim			
					permanente	
2	416862	6468233	417332	6468445	Lagoa permanente	1ª (Primavera)
3	415487	6467531	415066	6467256	Lagoa permanente	1ª (Primavera)
4	414664	6466959	414243	6466697	Lagoa permanente	1ª (Primavera)
5	415351	6467452	415767	6467729	Lagoa permanente	2ª (Verão)
6	416200	6467978	416670	6468144	Lagoa permanente	2ª (Verão)
7	416982	6468277	417417	6468544	Lagoa permanente	2ª (Verão)
8	415295	6467418	415719	6467689	Lagoa permanente	3ª (Outono)
9	416261	6468028	416752	6468128	Lagoa permanente	3ª (Outono)
10	417182	6468393	417606	6468656	Lagoa permanente	3ª (Outono)
11	415409	6467522	415826	6467806	Lagoa permanente	4ª (Inverno)
12	416445	6468031	416901	6468252	Lagoa permanente	4ª (Inverno)
13	428624	6475747	428533	6475258	Lagoa permanente	4ª (Inverno)
14	428108	6474977	427658	6474752	Lagoa permanente	4ª (Inverno)
15	424475	6472798	424891	6473100	Lagoa permanente	4ª (Inverno)
1	417153	6467811	417653	6467829	Duna viva	1ª (Primavera)
2	418053	6468130	418399	6468491	Duna viva	1ª (Primavera)
3	418871	6468696	419291	6468978	Duna viva	1ª (Primavera)
4	421911	6470789	422409	6470910	Duna viva	1ª (Primavera)
5	412029	6460338	412450	6460606	Duna viva	2ª (Verão)
6	412822	6460941	413087	6461364	Duna viva	2ª (Verão)
7	425035	6471537	425497	6471729	Duna viva	2ª (Verão)
8	426066	6472028	426483	6472306	Duna viva	2ª (Verão)
9	426873	6472624	427277	6472920	Duna viva	2ª (Verão)
10	429783	6474574	430212	6474833	Duna viva	3ª (Outono)
11	430632	6475225	431076	6475457	Duna viva	3ª (Outono)
12	419142	6467627	418666	6467451	Duna viva	4ª (Inverno)
13	418167	6467193	417891	6466779	Duna viva	4ª (Inverno)
14	420589	6468700	420500	6469190	Duna viva	4ª (Inverno)
15	420292	6469628	420779	6469754	Duna viva	4ª (Inverno)

A amostragem quantitativa através da utilização destas diferentes metodologias foi complementada por amostragens qualitativas (*ad libitum*) para a área de influência do empreendimento durante todo o período.

Para auxiliar na identificação correta das espécies foram utilizados os seguintes guias de campo, SIGRIST (2009a); PERLO (2009); ERIZE *et al.*, (2006); OLMOS (2009); DE LA PENÃ & RUMBOLL (1998); NAROSKY & YZURIETA (2010) e GWYNNE *et al.*, (2010). As espécies registradas foram classificadas quanto ao tipo de hábitat que ocupam de acordo com SICK (1997) e STOTZ *et al.*, (1996). Os habitats foram classificados em (F) florestais, (A) aquático – incluso banhados e áreas alagadas, (C) áreas aberta – incluso campos e pastagens e (B) borda de florestas. Cabe ressaltar que uma mesma espécie pode ocupar mais de um tipo de habitat nessa classificação.

A taxonomia segue as recomendações do COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS (CBRO, 2011) e os nomes comuns segundo BENCKE *et al.,* (2010). O status de conservação das espécies foi considerado nos níveis, regional (FONTANA *et al.,* 2003), nacional (SILVEIRA e STRAUBE, 2008) e global (IUCN, 2011).

Através do software EstimateSWin900 foram estimadas as riquezas para cada tipo de ambiente amostrado (estimadores Jackknife 1 e Bootstrap), e com estes dados foram confeccionadas curvas de acumulação de espécies para cada ambiente amostrado. Uma curva única foi elaborada composta por todos os resultados obtidos, apenas para descrever a acumulação das espécies no trabalho de forma global.

C. Mastofauna

A amostragem de mastofauna foi divida primeriamente entre quirópteros e mamíferos não voadores e a amostragem destes em mamíferos de pequeno porte (< 1 kg) e mamíferos de médio e grande porte.

O levantamento de dados primários da fauna de mamíferos não voadores na área de influência do futuro empreendimento foi realizado através de registros obtidos exclusivamente durante as quatro campanhas de amostragem realizadas na área de interesse. Os métodos de amostragem detalhados a seguir foram aplicados de maneira a contemplar a variação de tamanho corpóreo, os diferentes hábitos de vida e as preferências de hábitat das espécies com ocorrência potencial para a região. O diagnóstico foi dividido em amostragem de pequenos mamíferos e amostragem de mamíferos de médio e grande porte.

A nomenclatura e a ordenação taxonômica das espécies registradas seguem WILSON & REEDER (2005) e os nomes populares seguem REIS *et al.* (2011), enquanto os graus de ameaça à extinção seguem as listas vermelhas compiladas por FONTANA *et al.* (2003) em nível regional, MACHADO *et al.* (2005) em nível nacional e IUCN (2011) em nível global.

Pequenos mamíferos

Para o diagnóstico deste grupo de espécies foram utilizados três métodos: captura com armadilhas não letais modelos Sherman e Tomahawk, armadilhas de interceptação e queda (pitfalls) e encontros ocasionais.

Armadilhas não letais

A captura de pequenos mamíferos não voadores (pertencentes às ordens Didelphimorphia e Rodentia) foi conduzida com o uso de armadilhas não letais (*live trap*) modelo *Sherman* e *Tomahawk* (9x9x24 cm e 12x12x30 cm). As armadilhas foram dispostas em dezessete transecções com 30 armadilhas separadas por 10 m, instaladas ao final da tarde e revisadas pela manhã durante seis a sete noites em cada campanha amostral. A localização das dezessete transecções (Tabela 6.3.3.2.2-6 e Figura 6.3.3.2-19) para instalação das armadilhas foi escolhida visando contemplar as diferentes formações encontradas na região de estudo (Figura 6.3.3.2-20), quais sejam: campos arenosos, banhados, plantações de *Pinus* sp., mata nativa e margens de corpos d'água. As iscas utilizadas para atração dos espécimes consistiram de misturas de pasta de amendoim, farinha de milho, banana e sardinha em diferentes proporções, a fim de contemplar o espectro trófico do grupo em foco. As armadilhas foram instaladas em quatro campanhas sazonais: primavera (entre os dias 26 de outubro e 2 de novembro e entre os dias 10 e 17 de dezembro de 2011), verão (de 7 a 14 de fevereiro e de 11 a 18 de março de 2012), outono (entre os dias 24 de maio e 7 de junho de 2012) e inverno (entre os dias 20 de julho e 5 de agosto de 2012), totalizando um esforço amostral de 10710 armadilhas-noite. O esforço amostral variou entre algumas transecções devido à necessidade de realocar algumas delas para locais com fitofisionomia similar em função do furto de armadilhas.

Tabela 6.3.3.2.2-6. Coordenadas UTM (zona 22J, datum SAD69) de início das dezessete transecções para instalação de armadilhas não letais (Sherman e Tomahawk) para captura de pequenos mamíferos.

Transecto	Fisionomia	Coordenadas UTM		Esforço (arm/noite)
T1	Campo arenoso	431647	6475946	840
T2	Beira de banhado	428742	6475919	180
T3	Beira de banhado	414851	6467008	600
T4	Campo arenoso	425015	6471697	420
T5	Mata nativa - restinga	424980	6475126	840
T6	Plantação de *Pinus* sp.	429254	6474966	420
T7	Plantação de *Pinus* sp.	427056	6473558	840
T8	Campo arenoso	405787	6461136	840
T9	Beira de arroio	404965	6464239	840
T10	Plantação de *Pinus* sp.	411082	6460447	840
T11	Campo arenoso	404590	6462350	810
T12	Plantação de *Pinus* sp.	405143	6461161	810
T13	Mata nativa - restinga	413300	6468904	810
T14	Beira de arroio	415339	6463613	780
T15	Beira de arroio	416169	6464471	420
T16	Dunas	424274	6470920	210
T17	Campo arenoso	422167	6469423	210

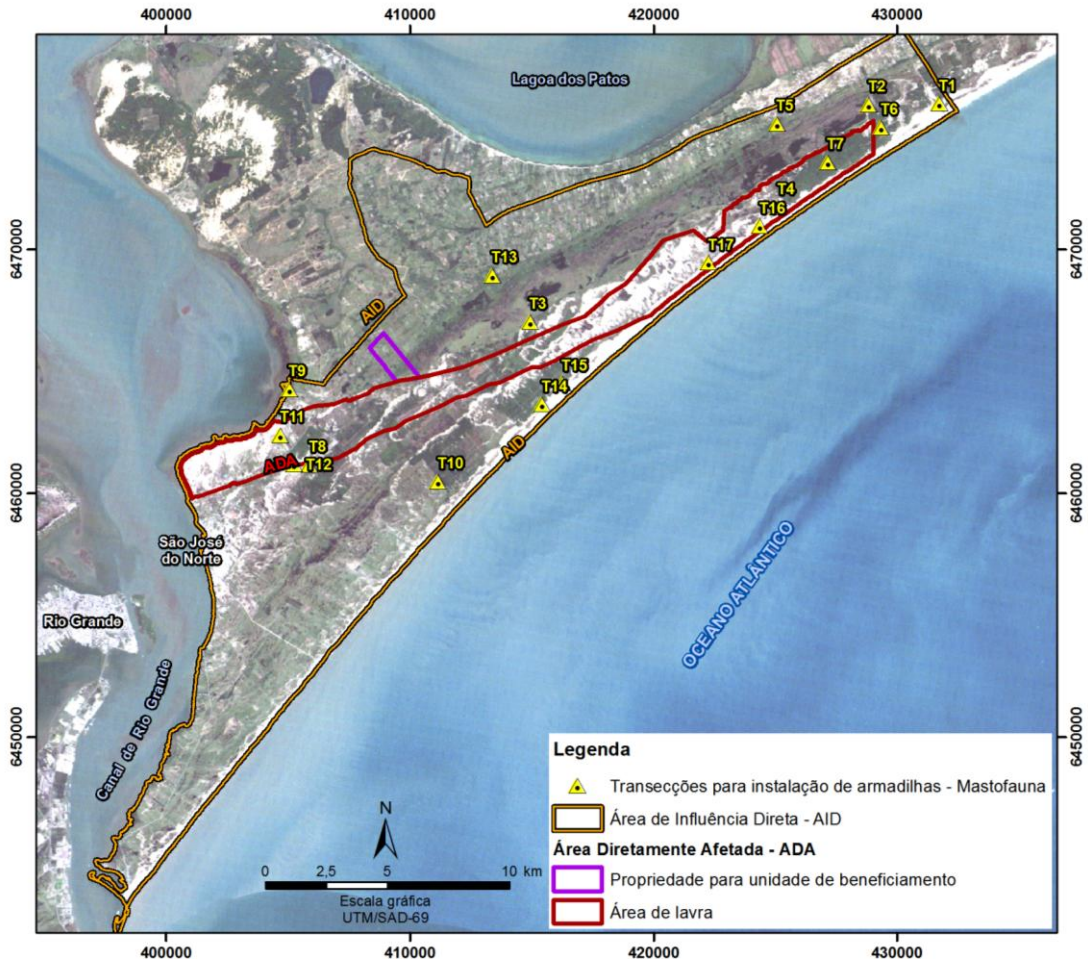


Figura 6.3.3.2.2-19. Localização das dezessete transecções para instalação de armadilhas não letais (*Sherman e Tomahawk*) para captura de pequenos mamíferos.

Figura 6.3.3.2.2-20. Transecções com armadilhas não letais em beira de banhado e em mata nativa para captura de pequenos mamíferos não voadores.

Armadilhas de interceptação e queda (Pitfall traps with drift fences - PTF)

Os detalhes da instalação e funcionamento deste tipo de armadilha estão descritos acima no subitem Herpetofauna.

Encontros ocasionais

Este método consistiu os registros aleatórios obtidos durante os deslocamentos pela área de trabalho. Este método contempla encontros visuais e capturas manuais, localização de carcaças e restos de exemplares utilizados como recurso por demais predadores, ou eventuais dados indiretos que possibilitem registrar as espécies (*e.g.* marcas de predação, pegadas).

Mamíferos de médio e grande porte

Para o diagnóstico deste grupo de espécies foram utilizados dois métodos distintos:

1. Busca ativa: o qual representa um registro de determinada espécie baseado em qualquer informação que represente a espécie na área, podendo ser; avistamentos, determinação indireta por vestígios (pegadas, carcaças e fezes). Para isso foram percorridos percursos noturnos, com auxílio de automóvel e lanternas de longo alcance nas estradas no interior e do entorno da área do empreendimento. Os hábitats campestres e as bordas de fragmentos florestais foram amostrados ao longo de estradas vicinais. Durante o período diurno foram realizadas caminhadas aleatórias pelos diferentes tipos de hábitats presentes na área para procura por vestígios, como pegadas, fezes, carcaças e tocas escavadas, segundo BECKER & DALPONTE (1991).

2. Armadilhas fotográficas: Estas armadilhas fotográficas foram instaladas em seis áreas de mata nativa, plantações de *Pinus* sp. e beira de arroio (Figura 6.3.3.2-21 e Tabela 6.3.3.2-7) com esforço amostral de 91 armadilhas-noite.

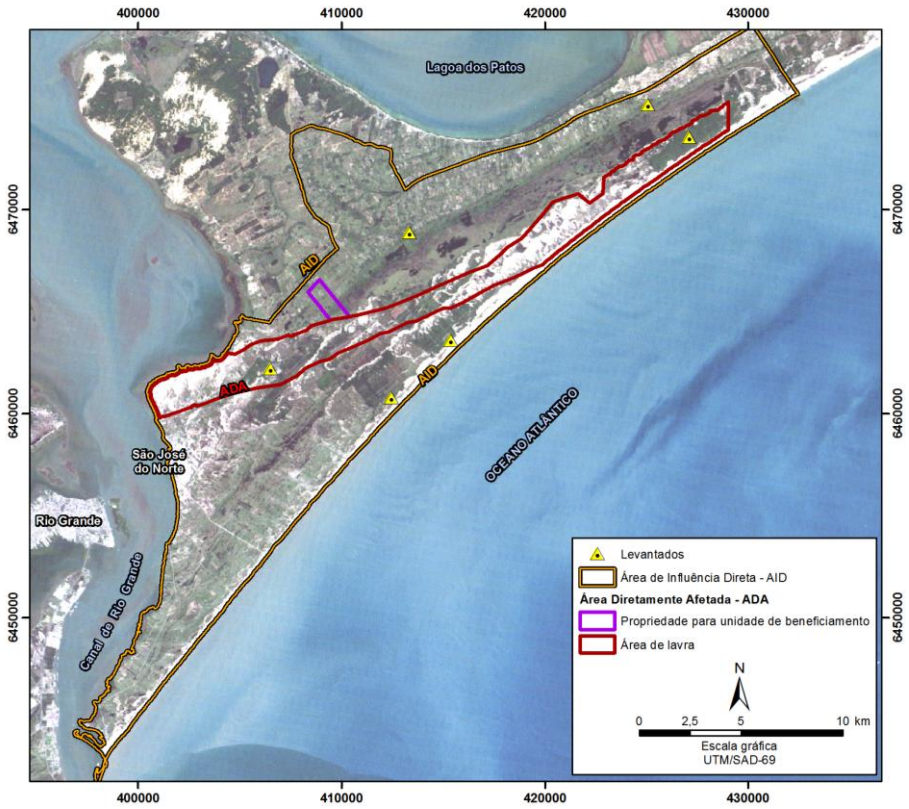


Figura 6.3.3.2.2-21. Localização dos pontos onde foram instaladas armadilhas fotográficas para levantamento de mamíferos de médio e grande porte.

Tabela 6.3.3.2.2-7. Coordenadas UTM (22J, datum SAD69) de localização das armadilhas fotográficas instaladas para registro de mamíferos de médio e grande porte.

Armadilha	Fisionomia	Coordenadas UTM	
AF1	Plantação de *Pinus* sp.	412413	6460788
AF2	Plantação de *Pinus* sp.	406484	6462203
AF3	Mata nativa	413300	6468904
AF4	Mata nativa	424980	6475126
AF5	Plantação de *Pinus* sp.	415339	6463626
AF6	Beira de arroio	404891	6464291
AF7	Beira de arroio	411968	6464444

Analises de dados

A partir da análise conjunta das capturas com armadilhas não letais e com armadilhas de interceptação e queda (pitfalls) foi gerada uma estimativa de abundância relativa (AR) dos pequenos mamíferos não voadores, conforme o seguinte cálculo:

$$\mathbf{AR_{spi} = n_i(100/N)\%,}$$

Onde: $\boldsymbol{AR_{spi}}$ corresponde à abundância relativa da espécie "***i***", $\boldsymbol{n_i}$ ao número de capturas para a espécie "***i***", e $\boldsymbol{N}$ ao número total de organismos na amostra.

D. Quiropterofauna

O levantamento de dados primários a respeito da quiropterofauna ocorrente na área a ser minerada no Município de São José do Norte foi realizado através de uma amostragem realizada em outubro de 2012, cujos resultados foram compilados aos obtidos em outra amostragem realizada na mesma área entre os dias 23 de fevereiro e 4 de março de 2012. Essa campanha de verão foi realizada no contexto de outro estudo, mas realizada pela mesma equipe e usando os mesmos métodos, razão pela qual seus resultados podem ser comparados com a campanha de outubro e considerados dados primários.

Para a amostragem de campo foram utilizadas seis redes de neblina com metragem 12 x 3 m, dispostas a uma altura de meio metro a 3,5 m do solo (Figura 6.3.3.2.2-22). Cada rede permaneceu aberta por seis horas consecutivas após o anoitecer. O esforço amostral foi calculado multiplicando a área total das redes pelo tempo de exposição e multiplicando pelo número de repetições, conforme STRAUBE & BIANCONI (2002). Sendo o esforço total realizado de 16848m²/h.

Os locais para instalação das redes foram selecionados de acordo com os ambientes ocupados preferencialmente pelas famílias de morcegos ocorrentes na região do estudo. Procurou-se amostrar pelo menos um ponto em cada um dos ambientes principais da Área de Influência Direta (AID) e da Área Diretamente Afetada (ADA), como matas de restinga, plantações de *Pinus*, campos, na linha de dunas frontais, margens de banhados e lagoas e cercanias de residências. Nos ambientes onde não foi possível a instalação direta das redes devido a fatores edáficos (solo alagado, úmido e encharcado, no caso das lagoas e banhados) e fatores climáticos (ventos fortes e chuva no caso dos campos e dunas), optou-se por instalá-las nas adjacências ou áreas muito próximas a estes ambientes. Foi amostrado um total de 13 pontos (Tabela 6.3.3.2.2-8), totalizando 1296 m²/h para cada ponto.

À procura de agrupamentos de morcegos foram feitas varreduras em possíveis abrigos, como forros de telhados, árvores e casas abandonadas nos ambientes principais da Área de Influência Direta (AID) e da Área Diretamente Afetada (ADA). Os indivíduos nos agrupamentos foram contabilizados no momento em que saíam do abrigo. Cada agrupamento de espécies diferentes foi considerado como sendo distinto, mesmo que as espécies compartilhassem o mesmo abrigo, conforme LEWIS (1995).

Os espécimes capturados foram acondicionados em sacos de algodão e posteriormente identificados com a ajuda de chave de identificação e literatura especifica (EMMONS & FEER, 1999; REIS *et al.*, 2007; BARQUEZ & DIAZ, 2009; MIRANDA *et al.*, 2011), sendo logo em seguida soltos.

Figura 6.3.3.2.2-22. Quiróptero capturado em uma das redes de neblina utilizadas na área de influência da área a ser minerada no Município de São José do Norte.

Tabela 6.3.3.2.2-8. Pontos de amostragem de quirópteros no Município de São José do Norte.

Ponto	Coordenadas UTM 22J *datum* SAD69	
P1	431068	6476322
P2	411843	6460343
P3	419273	6469174
P4	412876	6469067
P5	427237	6476777
P6	414857	6465959
P7	404960	6461207
P8	414250	6466625
P9	416090	6467904
P10	423342	6471839
P11	428565	6474607
P12	426090	6472553
P13	409085	6461635

Analises de dados

O cálculo da riqueza estimada foi feito através de dois estimadores de riqueza: 1) Jacknife de segunda ordem (ZAHL, 1977); 2) Chao de segunda ordem (CHAO, 1984). A suficiência amostral foi verificada a partir do número acumulativo de espécies em função do esforço amostral realizado, sendo a riqueza observada comparada a estimada. Como medida de diversidade, utilizou-se o Índice de Shannon-Wiener (H'), sendo gerado um valor de diversidade para a Área Diretamente Afetada (ADA) e outro para a Área de Influência Direta (AID). Todos os cálculos foram realizados através do programa Past 3.0 (HAMMER, 2001).

E. Edafofauna

Foi realizado um inventário dos artrópodes macroscópicos de solo passível de coleta pela metodologia empregada e que potencialmente servem como bons indicadores para avaliação futuro monitoramento ambiental, identificando os exemplares coletados até a menor categoria taxonômica. Paralelamente, se procurou definir a variação de níveis populacionais sazonais de espécies dominantes dos grupos taxonômicos estudados, estabelecendo também as áreas preferenciais de ocorrência.

F. Considerações sobre as análises estatísticas

A aplicação de índices para a avaliação estatística dos levantamentos dos diferentes grupos faunísticos não pode ser uniforme. Foram utilizadas metodologias diferenciadas tanto entre os grupos distintos, como dentro dos próprios grupos, observando as particularidades do habitat e do modo de vida das espécies. Assim, por exemplo, os métodos de diagnose abarcam a utilização de armadilhas não letais, transectos visuais e auditivos , observação de vestígios e rastros, enfim, uma diversidade de métodos e de

instrumentos bastante específicos e que devem ser interpretados e ponderados de maneira também específica.

Foram avaliados os índices de diversidade e de similaridade usando como indicador cada um dos grupos de vertebrados, considerando os diferentes ambientes encontrados na área de influência. Como se tratava de ambientes intrinsicamente diferentes não se considerou apropriada a utilização de índices de equitabilidade como indicador da diversidade. Fato não observado no meio aquático, onde claramente existe uma maior uniformidade ambiental entre as unidades amostrais consideradas.

6.3.3.2.3. Definição da Malha Amostral

Considerando os ecossistemas ocorrentes na ADA e na AID foram diferenciados os seguintes ambientes exclusivamente terrestres com as respectivas tipologias vegetais associadas: Bosques homogêneos de Pinus, Dunas Vivas, Dunas obliteradas, Dunas frontais, Campos litorâneos. O objetivo da definição da área amostral foi avaliar as comunidades de artrópodes macroscópicos em todos estes ambientes existentes na ADA, com uma avaliação de referência em uma área semelhante na AID.

Deste modo, foram estabelecidas 10 estações de amostragem para a realização do diagnóstico da fauna de artrópodes macroscópicos de solo, conforme apresentadas na Tabela 6.3.3.2.3-1. e Figuras de 6.3.3.2.3-1 a 6.3.3.2.3-06.

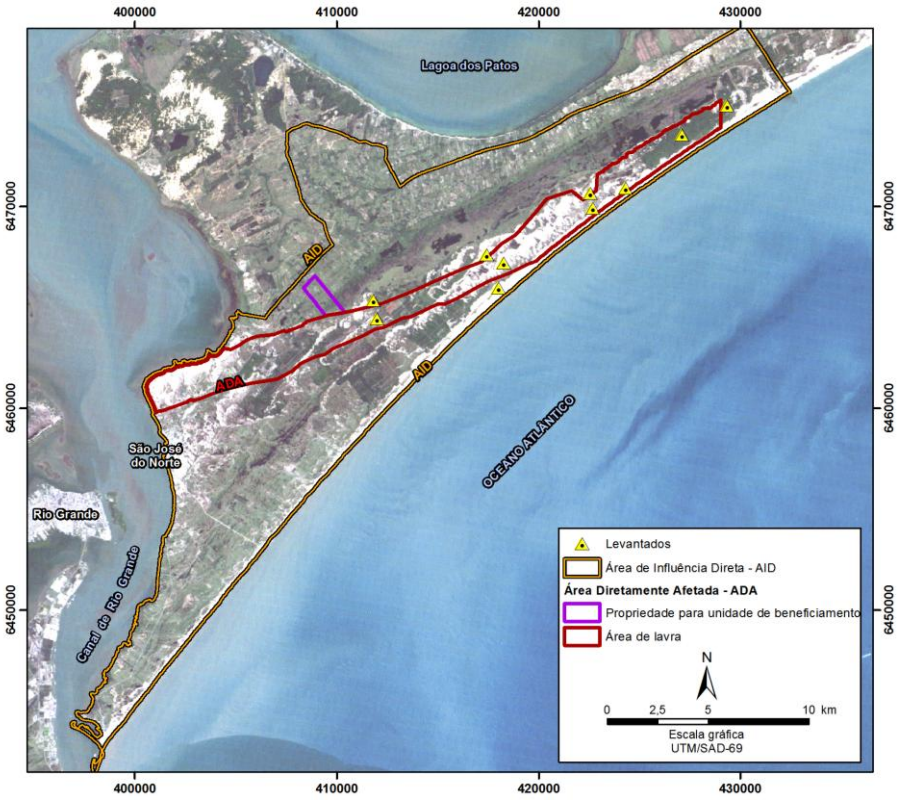


Figura 6.3.3.2.3-1. Localização dos pontos onde foram aplicados os transectos para a captura e levantamento da Edafofauna Local.

Tabela 6.3.3.2.3-1. Estações de amostragem utilizadas para o diagnóstico da edafofauna

PONTO	AMBIENTE	COORDENADAS			OBSERVAÇÃO/DESCRIÇÃO
		Zona	Eastings (mE)	Northings (mN)	
P-1- ADA	Bosque de Pinus sp - ADA	22J	427056	6473558	Plantio homogêneo de espécie florestal exótica bastante difundida em termos regionais. Como a espécie dominante (Pinus) é constantemente manejada, as avaliações priorização a vegetação nativa e espontânea associada e suas interações com a fauna nativa.
P-1-AID	Bosque de Pinus sp - AID	22J	429304	6475010	
DV-ADA	Dunas vivas - ADA	22J	418241	6467219	Áreas virtualmente destituídas de cobertura vegetal formadas por areias móveis com sensível influência eólica. As avaliações priorizarão a localização de espécies pioneiras ou propágulos de formações limítrofes, bem como aquelas que apresentem conspícuas interações com a fauna nativa
DV-AID	Dunas vivas - AID	22J	417400	6467630	
DF-ADA	Dunas frontais - ADA	22J	424274	6470920	Áreas localizadas na primeira linha de dunas junto à linha de praia, com vegetação rasteira halófita típica.
DF-AID	Dunas frontais - AID,	22J	417982	6465972	
DO-ADA	Dunas obliteradas - ADA	22J	422651	6469934	Área de dunas imobilizadas e fixadas por vegetação Psamófila rasterira
DO-AID	Dunas obliteradas - AID	22J	422508	6470683	
CL-1-ADA	Campos litorâneos - ADA	22J	411968	6464444	Representam uma variação de cunho edáfico da vegetação herbácea típica da Planície Costeira. Desenvolvem-se sobre o terraço marinho mais antigo, onde o solo apresenta-se bem drenado, composto por espécies xeromórficas devido a intensa exposição ao sol e vento, os quais são agentes de intensa dissecação, aliados com a extrema permeabilidade do solo arenoso tornam o ambiente muito seletivo. É a tipologia vegetal original mais representativa tanto na ADA quanto na AID.
CL-1-AID	Campos litorâneos - AID	22J	411771	6465369	

Figura 6.3.3.2.3-2. Delimitação do transecto, área de plantio de pinus, Ponto de amostragem PI-2-AID.

Figura 6.3.3.2.3-3. Delimitação do transecto, área de Duna Viva, Ponto de amostragem DV-ADA.

Figura 6.3.3.2.3-4. Delimitação do transecto, área de Duna Viva, Ponto de amostragem DF-ADA.

Figura 6.3.3.2.3-5. Delimitação do transecto, área de Duna Obliterada, Ponto de amostragem DO-ADA.

Figura 6.3.3.2.3-6. Delimitação do transecto, área de Campo Litorâneo, Ponto de amostragem CL-1-ADA

A. Frequência e período de amostragem

Foram realizadas quatro coletas sazonais durante o período de 12 meses, sendo uma coleta a cada trimestre, abarcando as quatro estações do ano. A primeira campanha amostral foi realizada em Novembro de 2011, abarcando o período climático de primavera. A segunda campanha foi realizada no verão de 2012 (fevereiro), a terceira no outono (maio) e a quarta no inverno de 2012 (agosto). O presente relatório apresenta os resultados consolidados das quatro campanhas.

B. Método de coleta e esforço de captura

Para amostrar os artrópodes macroscópicos do solo, se utilizou uma pá de corte, onde, dentro de um transecto preestabelecido em uma linha de 100 metros, foram feitos 5 cortes quadrados de 0,25 m2 de área por 30 cm de profundidade em cada unidade amostral, método adaptado de HAFIDI, GARAY & CANCELA DA FONSECA, 1998; PELLENS & GARAY, 1999a; PELLENS & GARAY, 1999b.

Todas amostras foram imediatamente fixadas com formalina 10%, etiquetadas e armazenadas. O esforço amostral, considerando todas as campanhas foi de 200 amostras (10 estações amostrais x 5 pontos de coleta x 4 campanhas).

C. Triagem e Tratamento das amostras

O material coletado em todas as campanhas foi encaminhado para o laboratório, onde as amostras foram triadas e realizada a identificação taxonômica dos espécimes, quando possível à nível específico, ou muitas vezes em morfo-espécies, baseadas em critérios anatômicos mais conspícuos.

Em laboratório, as amostras fixadas foram cuidadosamente lavadas em jogo de peneiras com malha de 1000 µm e 500µm. O material retido nas peneiras foi acondicionado em frascos plásticos, etiquetados, conservados em solução formalina 10%. Em seguida, com auxílio de pinças e pincéis, foram coletados todos os artrópodes. O material foi encaminhado à FURG, juntamente com os demais organismos coletado durante o estudo.

6.3.3.3. Resultados e discussão

6.3.3.3.1. Dados secundários

A. Herpetofauna

Anfíbios

Além das 16 espécies encontradas em campo, outras 12 têm ocorrência potencial para a região do estudo. A seguir, são feitas algumas considerações sobre as espécies registradas através dos levantamentos bibliográficos.

QUINTELA *et al.* (2011a) e QUINTELA (2011) citam a ocorrência de *Chthonerpeton indistinctum*, uma espécie de cecília, para a região. Trata-se de uma espécie com hábitos fossoriais e aquáticos e que habita ambientes arenosos ou lodosos na beira de locais úmidos (BORGES-MARTINS *et al.*, 2007). Devido a seus hábitos, seu registro em geral é escasso e pontual. Apesar de não terem sido realizadas buscas específicas (escavações em ambientes úmidos com a utilização de pás) durante as amostragens, a presença de *Chthonerpeton indistinctum* pode ser considerada provável na área de estudo.

BORGES-MARTINS *et al.* (2007), QUINTELA *et al.* (2011a) e QUINTELA (2011) citam a ocorrência de *Rhinella fernandezae* para a região. Trata-se de uma espécie muito similar e normalmente confundida com *Rhinella dorbignyi* (registrada durante o presente estudo e na maior parte dos trabalhos consultados). Segundo MANEYRO & KWET (2008) e NARVAES (2009), o litoral sul do Rio Grande do Sul é uma zona de contato entre as duas espécies, havendo registros inclusive de hibridização entre ambas.

BRAUN & BRAUN (1980) e GAYER *et al.* (1988) indicam a ocorrência de *Ceratophrys ornata* na região. Segundo GARCIA & VINCIPROVA (2003), trata-se de uma espécie que habita áreas de campo e que, nos períodos de seca, permanece enterrada, envolta em um casulo queratinoso, de onde sai somente após chuvas abundantes. Segundo esses autores, há mais de 20 anos a espécie não é encontrada no Rio Grande do Sul, sendo que os poucos registros existentes estão restritos a uma estreita faixa litorânea, nos municípios de Rio Grande e Santa Vitória do Palmar. Por esses motivos, *Ceratophrys ornata* é listada no *Livro Vermelho da Fauna Ameaçada de Extinção no Rio Grande do Sul* (FONTANA *et al.*, 2003), na categoria "vulnerável".

Exemplares do gênero *Odontophrynus* foram citados para a região em todas as bibliografias consultadas, sendo que até 2008 as populações do litoral do Rio Grande do

Sul eram tratadas como *Odontophrynus americanus*. No entanto, ROSSET (2008) descreveu *Odontophrynus maisuma* e, a partir de então, indivíduos da região costeira do Estado passaram a ser reconhecidos sob este nome. Como *Odontophrynus maisuma* é bastante comum e abundante na faixa litorânea, os registros anteriores atribuídos a *Odontophrynus americanus* na região muito provavelmente dizem respeito àquele táxon, apesar de não ser possível afirmar com certeza absoluta, já que exemplares de ambas as espécies foram registradas durante o presente estudo.

GAYER *et al.* (1988) e BORGES-MARTINS *et al.* (2007) citam a ocorrência de *Scinax berthae* para, respectivamente, a Estação Ecológica do Taim e regiões da Lagoa do Casamento (Município de Palmares do Sul). A ausência de registros durante o presente estudo pode estar associada tanto a uma possível baixa abundância da espécie na região quanto às suas características reprodutivas. Machos de *Scinax berthae* normalmente vocalizam escondidos na base de gramíneas em ambientes úmidos, sendo que sua vocalização é baixa e em locais ventosos torna-se de difícil detecção.

BRAUN & BRAUN (1980), LOEBMANN & FIGUEIREDO (2004), LOEBMANN (2005), QUINTELA *et al.* (2007), QUINTELA *et al.* (2009) e MACHADO *et al.* (2012) indicam a ocorrência de *Scinax fuscovarius* na região. Apesar de se tratar de uma espécie em geral abundante nos ambientes onde ocorre, a ausência de registros em cinco das dez bibliografias avaliadas, aliada aos resultados encontrados durante o presente estudo, podem indicar uma baixa frequência de ocorrência de indivíduos dessa espécie na faixa costeira do sul do Estado.

GAYER *et al.* (1988) e BORGES-MARTINS *et al.* (2007) citam o registro de *Scinax granulatus* para, respectivamente, a Estação Ecológica do Taim e a região dos Butiazais de Tapes. FONTE (2010), em revisão taxonômica, analisou mais de 1200 indivíduos desta espécie depositados nas principais coleções científicas do sul do Brasil e não encontrou exemplares provenientes da região costeira do sul do Estado [à exceção daqueles coletados por GAYER *et al.* (1988)], o que indica que *Scinax granulatus* muito provavelmente pode ser considerada rara na região.

BRAUN & BRAUN (1980), GAYER *et al.* (1988) e BORGES-MARTINS *et al.* (2007) indicam a ocorrência de *Physalaemus henselii* na região. Apesar disso, tanto BORGES-MARTINS *et al.* (2007) quanto LOEBMANN & FIGUEIREDO (2004) salientam que a espécie parece ser rara nesses locais.

Ainda, BORGES-MARTINS *et al.* (2007) foram os únicos a citar a presença de *Leptodactylus fuscus* e de *Leptodactylus mystacinus* na região, assim como MACHADO *et al.* (2012) foram os únicos a registrar *Physalaemus riograndensis*, o que também pode indicar que se trata de espécies raras ou pouco abundantes naquelas áreas.

Apesar de *Leptodactylus latinasus* não ter sido registrada durante o presente estudo, BRAUN & BRAUN (1980), GAYER *et al.* (1988), LOEBMANN & FIGUEIREDO (2004), LOEBMANN (2005), BORGES-MARTINS *et al.* (2007) e QUINTELA (2011)

indicam sua presença na faixa litorânea do Estado. No entanto, a despeito de tantos registros encontrados na bibliografia consultada, LOEBMANN (2005) salienta que a espécie é rara na região.

Por fim, chama-se atenção para a potencial ocorrência de indivíduos de *Melanophryniscus dorsalis* nas áreas de amostragem. Trata-se de uma espécie endêmica da planície litorânea dos estados de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul e considerada ameaçada de extinção (na categoria "vulnerável") em níveis estadual (FONTANA *et al.*, 2003), nacional (MACHADO *et al.*, 2008) e global (GARCIA, 2004). Segundo GARCIA & VINCIPROVA (2003), por mais de 20 anos a espécie não foi encontrada no Rio Grande do Sul. Entretanto, nos últimos anos, diversos registros foram realizados na região costeira do Estado (e.g. KWET *et al.*, 2005; QUINTELA *et al.*, 2007; COLOMBO *et al.*, 2008; QUINTELA *et al.*, 2009).

Melanophryniscus dorsalis é endêmico de ambientes costeiros, normalmente ocorrendo em áreas abertas arenosas, com vegetação baixa, após a primeira linha de dunas. Nesses locais, reproduz-se de forma explosiva em poças d'água temporárias formadas após fortes chuvas. Apesar de durante o presente estudo terem sido realizadas buscas específicas nesse tipo de ambiente, não foram encontrados indivíduos dessa espécie nas áreas sob avaliação. No entanto, QUINTELA *et al.* (2007), que registraram recentemente a espécie na Ilha dos Marinheiros, em Rio Grande, sugerem que populações isoladas podem ocorrer ao longo da costa do Rio Grande do Sul, sobretudo devido à homogeneidade espacial em altitude e hábitats (desde Tramandaí até São José do Norte) e à ausência de barreiras geográficas que pudessem impedir a dispersão da espécie.

Ademais, vale salientar que, apesar de BORGES-MARTINS *et al.* (2007) terem citado a presença de *Hypsiboas faber* e de *Trachycephalus mesophaeus* para a região dos Butiazais de Tapes e de *Scinax* cf. *alter* para a Lagoa do Casamento, tais espécies não foram incluídas na lista com ocorrência potencial nas áreas de amostragem aqui avaliadas. Na região costeira do Rio Grande do Sul, tais espécies encontram-se mais associadas a áreas florestadas do litoral norte, de modo que sua presença nas áreas aqui estudadas, se não impossível, é considerada pouco provável.

Répteis

Visto que o grupo dos répteis apresenta muitos organismos de difícil detecção, por apresentarem hábitos crípticos, atividade restrita a um curto período, baixas densidades populacionais, entre outros fatores, existe sempre a probabilidade da ocorrência de outras espécies, além das registradas. Assim sendo, foi elaborada a Tabela 6.3.3.3-1, que lista as espécies de potencial ocorrência na área e que foi originada de levantamentos bibliográficos

e dados de coleção científica. Identificaram-se 24 espécies compilando-se as cinco fontes de referência.

Desta forma as 23 espécies obtidas e consideradas como dados primários, são somadas a outras 24 obtidas através das referidas consultas, resultando assim em uma fauna reptiliana de ocorrência potencial para a área do empreendimento composta por 47 espécies. Cabe aqui salientar que durante as amostragens foram encontradas diversas carcaças de três das cinco espécies de tartarugas marinhas (*Caretta caretta*, *Chelonia mydas* e *Dermochelys coriacea*) ocorrentes no litoral do Rio Grande do Sul, mas não se prevê nenhuma relação deste empreendimento com estes quelônios, e assim sendo não se considera nem nos registros obtidos nem na fauna potencial.

Segundo HERPETOLOGIA UFRGS (2010), existem 118 espécies de répteis no Rio Grande do Sul, e desta forma a fauna reptiliana aqui apresentada com suas 47 espécies representa 39,8% das espécies presentes no território do Estado.

Tabela 6.3.3.3.1-1. Lista de espécies de répteis com potencial ocorrência para a área do Empreendimento, São José do Norte, RS. São dados família, espécie e fonte de registro. 1-MCT-PUCRS; 2-QUINTELA & LOEBMANN (2009); 3 - BORGES-MARTINS et al. (2007b); 4 - OLIVEIRA (2005); 5 – BIOLAW (1998); 6 – QUINTELA et al. (2011a).

Família	Espécie	fonte
Amphisbaenidae	*Amphisbaena darwinii*	3, 5
	Amphisbaena kingii	3
Anguidae	*Ophiodes striatus*	2
Chelidae	*Hydromedusa tectifera*	2, 6
Colubridae	*Boiruna maculata*	3, 4
	Chironius bicarinatus	3
	Mastigodryas bifossatus	3
	Tantilla melanocephala	1
	Clelia rustica	1, 6
	Echinanthera cyanopleura	3
	Liophis anomalus	1, 2, 3
	Psomophis obtusus	1
	Sibynomorphus neuwiedi	3
	Taeniophallus poecilopogon	1, 4
	Thamnodynastes strigatus	3
	Tomodon dorsatus	2
	Xenodon merremii	2, 3
Elapidae	*Micrurus altirostris*	3
Emydidae	*Trachemys scripta elegans**	2
Gekkonidae	*Hemidactylus mabouia**	2, 5, 6
Gymnophthalmidae	*Cercosaura ocellata*	3
Scincidae	*Mabuya dorsivittata*	2, 3
Teiidae	*Teius oculatus*	2
Viperidae	*Bothropoides pubescens*	1, 2, 3

*** Espécies exóticas introduzidas**

B. Avifauna

Por meio de levantamento bibliográfico a respeito da avifauna da Península de Mostardas, mais o Município de Rio Grande obteve-se uma listagem de 276 espécies de aves com ocorrência potencial para a região do empreendimento. Destas, 22 são consideradas ameaçadas de extinção em nível global (IUCN, 2011), nacional (SILVEIRA & STRAUBE, 2008) ou regional (FONTANA *et* al., 2003), sendo oito marinhas e 14 aves de hábito continental. Nenhuma destas espécies ameaçadas foram registradas em campo. Como forma de evitar a repetição de extensas listas de espécies optou-se por apresentar neste momento a lista de espécies de ocorrência potencial que não foram registradas em campo (um total de 110 espécies - Tabela 6.3.3.3-2)

Tabela 6.3.3.3.1-2. Lista de espécies com ocorrência potencial para a Península de Mostardas e Município de Rio Grande que não foram registradas através de levantamento primário.

Taxa	Nome comum	Ameaça			Fonte
		Global	BR	RS	
Rheidae					
Rhea americana	ema				1
Tinamidae					
Rhynchotus rufescens	perdigão				17
Anatidae					
Dendrocygna bicolor	marreca-caneleira				1
Coscoroba coscoroba	capororoca				1
Sarkidiornis sylvicola	pato-de-crista			VU	7
Callonetta leucophrys	marreca-de-coleira				7
Anas sibilatrix	marreca-oveira				1
Anas bahamensis	marreca-toicinho				18
Anas platalea	marreca-colhereira				1
Netta peposaca	marrecão				1
Heteronetta atricapilla	marreca-de-cabeça-preta				14
Nomonyx dominica	marreca-de-bico-roxo				18
Oxyura vittata	marreca-pés-na-bunda				1
Podicipedidae					
Tachybaptus dominicus	mergulhão-pequeno				18
Spheniscidae					
Aptenodytes patagonicus	pinguim-rei				19
Spheniscus magellanicus	pinguim-de-magalhães				1
Eudyptes chrysolophus	pinguim-de-testa-amarela	VU			1
Diomedeidae					
Thalassarche chlororhynchos	albatroz-de-nariz-amarelo	EP	VU	VU	17
Thalassarche melanophris	albatroz-de-sobrancelha	EP	VU		1
Thalassarche cauta	albatroz-arisco				1
Diomedea exulans	albatroz-errante	VU	VU	EP	15
Procellariidae					
Macronectes giganteus	pardelão-gigante-de-bico-verde			VU	15
Fulmarus glacialoides	petrel-prateado				1
Procellaria aequinoctialis	pardela-preta	VU	VU	VU	1
Calonectris borealis	pardela-de-bico-amarelo				11
Puffinus griseus	pardela-escura				1
Puffinus puffinus	pardela-pequena				12
Hydrobatidae					
Oceanites oceanicus	alma-de-mestre				5
Sulidae					
Sula leucogaster	atobá-pardo				13
Anhingidae					
Anhinga anhinga	biguatinga				7
Ardeidae					
Ixobrychus involucris	socoí-amarelo				1
Phoenicopteridae					
Phoenicopterus chilensis	flamingo				1
Phoenicoparrus andinus	flamingo-andino	VU			1
Accipitridae					
Accipiter striatus	gaviãozinho				10

Taxa	Nome comum	Ameaça			Fonte
		Global	BR	RS	
Urubitinga coronata	águia-cinzenta	EP	VU	CP	1
Geranoaetus albicaudatus	gavião-de-rabo-branco				18
Geranoaetus melanoleucus	águia-chilena			VU	1
Falconidae					
Falco peregrinus	falcão-peregrino				1
Rallidae					
Aramides saracura	saracura-do-mato				7
Laterallus leucopyrrhus	pinto-d'água-avermelhado				7
Porzana spiloptera	sanã-cinza	VU	VU	EP	5
Porphyrio martinica	frango-d'água-azul				7
Fulica armillata	carqueja-de-bico-manchado				1
Fulica rufifrons	carqueja-de-escudo-vermelho				1
Charadriidae					
Charadrius semipalmatus	batuíra-norte-americana				1
Oreopholus ruficollis	batuíra-de-papo-ferrugíneo				1
Scolopacidae					
Limnodromus griseus	maçarico-de-costas-brancas				1
Limosa haemastica	maçarico-de-bico-virado				1
Numenius phaeopus	maçarico-de-bico-torto				1
Bartramia longicauda	maçarico-do-campo				1
Tringa solitaria	maçarico-solitário				1
Tringa semipalmata	maçarico-de-asa-branca				1
Arenaria interpres	vira-pedra				1
Calidris canutus	maçarico-de-papo-vermelho				1
Calidris alba	maçarico-branco				1
Calidris pusilla	maçarico-miúdo				1
Calidris minutilla	maçariquinho				1
Calidris himantopus	maçarico-pernilongo				1
Phalaropus tricolor	pisa-n'água				1
Rostratulidae					
Nycticryphes semicollaris	narceja-de-bico-torto				14
Stercorariidae					
Stercorarius chilensis	gaivota-rapineira-chilena				1
Stercorarius pomarinus	gaivota-rapineira-pomarina				4
Laridae					
Xema sabini	gaivota-de-sabine				16
Chroicocephalus cirrocephalus	gaivota-de-cabeça-cinza				1
Larus atlanticus	gaivota-de-rabo-preto	VU	VU	VU	1
Larus dominicanus	gaivotão				1
Sternidae					
Anous stolidus	trinta-réis-escuro				9
Sternula antillarum	trinta-réis-miúdo				2
Gelochelidon nilotica	trinta-réis-de-bico-preto				1
Chlidonias leucopterus	trinta-réis-negro-de-asa-branca				3
Chlidonias niger	trinta-réis-negro				1
Sterna hirundo	trinta-réis-boreal				1
Sterna hirundinacea	trinta-réis-de-bico-vermelho				1
Sterna trudeaui	trinta-réis-de-coroa-branca				1
Thalasseus acuflavidus	trinta-réis-de-bico-amarelo				1

Taxa	Nome comum	Ameaça			Fonte
		Global	BR	RS	
Thalasseus maximus	trinta-réis-real		VU		1
Columbidae					
Leptotila rufaxilla	juriti-gemedeira				1
Tytonidae					
Tyto alba	coruja-de-igreja				1
Strigidae					
Megascops choliba	corujinha-do-mato				1
Asio clamator	coruja-orelhuda				1
Caprimulgidae					
Hydropsalis albicollis	bacurau				1
Chordeiles minor	bacurau-norte-americano				1
Trochilidae					
Chlorostilbon lucidus	besourinho-de-bico-vermelho				1
Leucochloris albicollis	beija-flor-de-papo-branco				1
Thamnophilidae					
Thamnophilus ruficapillus	choca-de-boné-vermelho				1
Furnariidae					
Spartonoica maluroides	boininha			VU	6
Phacellodomus ferrugineigula	joão-botina				1
Asthenes hudsoni	lenheiro-platino			DD	5
Limnoctites rectirostris	arredio-do-gravatá		VU	VU	6
Tyrannidae					
Elaenia mesoleuca	tuque				1
Pseudocolopteryx sclateri	tricolino				7
Pseudocolopteryx flaviventris	amarelinho-do-junco				7
Serpophaga griseicapilla	alegrinho-trinador				7
Myiophobus fasciatus	filipe				1
Alectrurus risora	tesoura-do-campo	VU			1
Xolmis cinereus	primavera				1
Xolmis dominicanus	noivinha-de-rabo-preto	VU		VU	1
Muscisaxicola maclovianus	gaúcho-de-cara-suja				21
Hirundinidae					
Tachycineta leucopyga	andorinha-chilena				1
Petrochelidon pyrrhonota	andorinha-de-sobre-acanelado				18
Troglodytidae					
Cistothorus platensis	corruíra-do-campo			EP	6
Motacillidae					
Anthus nattereri	caminheiro-grande	VU	VU	VU	6
Thraupidae					
Tachyphonus coronatus	tiê-preto				18
Emberizidae					
Donacospiza albifrons	tico-tico-do-banhado				1
Volatinia jacarina	tiziu				1
Sporophila palustris	caboclinho-de-papo-branco	EP	EP	EP	6
Sporophila angolensis	curió			EP	6
Cardinalidae					
Cyanoloxia brissonii	azulão				1
Icteridae					
Xanthopsar flavus	veste-amarela	VU	VU	VU	6

Taxa	Nome comum	Ameaça			Fonte
		Global	BR	RS	
Fringillidae					
Sporagra magellanica	pintassilgo				1

Legenda: Categoria de ameaça – (VU) Vulnerável; (EP) Em perigo; (CP) Criticamente em perigo; (DD) Deficiente em dados. Fonte - (1) BELTON, 1994; (2) ALBADE *et al.*, 2010a; (3) ALBADE *et al.*, 2010b; (4) BARNETT *et al.*, 2004; (5) BENCKE, 2001; (6) BENCKE *et al.*, 2003; (7) BENCKE *et al.*, 2007; (8) TEIXEIRA & TEIXEIRA, 2008; (9) DIAS *et al.*, 2010; (10) MAURÍCIO & BENCKE, 2000; (11) MESTRE *et al.*, 2010; (12) MOHR 2003a; (13) Mohr *et al.*, 2005; (14) NASCIMENTO, 1995; (15) OLMOS, 2002; (16) PARRINI & CARVALHO, 2009; (17) LARA-RESENDE & LEEUWENBERG, 1987; (18) PEREIRA & POERSCHKE, 2010; (19) MOHR, 2004; (20) MOHR 2003b; (21) SCHWERTNER *et al.*, 2011.

C. Mastofauna

Mamíferos não voadores

A lista das espécies com potencial ocorrência na área de influência do empreendimento (Tabela 6.3.3.3-3) apresenta uma riqueza potencial (não observada) de 21 espécies registradas na região em estudos anteriores.

Tabela 6.3.3.3.1-3. Espécies de mamíferos com ocorrência potencial para a área do empreendimento.

Táxon	Nome popular	Status de ameaça
Didelphimorphia		
Didelphidae		
Cryptonanus guahybae	cuíca	NA
Gracilinanus microtarsus	cuíca	NA
Lutreolina crassicaudata	cuíca-de-cauda-grossa	NA
Pilosa		
Dasypodidae		
Dasypus hybridus	tatu-mulita	NA
Dasypus septemcinctus	tatuí	NA
Euphractus sexcinctus	tatu-peludo	NA
Lagomorpha		
Leporidae		
Lepus europaeus	lebre	Exótico
Carnivora		
Mustelidae		
Galictis cuja	furão	NA
Felidae		
Leopardus geoffroyi	gato-do-mato-grande	VU
Rodentia		
Cricetidae		
Akodon azarae	rato	NA
Akodon montensis	rato-do-chão	NA
Delomys dorsalis	rato-do-mato	NA
Holochilus brasiliensis	rato-do-junco	NA

Táxon	Nome popular	Status de ameaça
Nectomys rattus	rato-d'águá	NA
Oxymycterus nasutus	rato-do-brejo	NA
Sooretamys angouya	rato-do-brejo	NA
Wilfredomys oenax	rato-do-mato	NA
Caviidae		
Cavia aperea	preá	NA
Hydrochaeris hydrochoerus	capivara	NA
Cuniculidae		
Cuniculus paca	paca	EN
Myocastoridae		
Myocastor coypus	ratão-do-banhado	NA

Legenda: Status: NA – Não Ameaçada; VU – Vulnerável; EN – Em Perigo, segundo FONTANA *et al.* (2003).

D. Quirópteros

A listagem de espécies com ocorrência potencial para a área do empreendimento foi composta por 18 espécies e quatro famílias de morcegos (Tabela 6.3.3.3-4). Destas, apenas *Myotis ruber* encontra-se ameaçado de extinção tanto para o território do Rio Grande do Sul quanto do Brasil, enquadrado na categoria vulnerável. Mundialmente é considerada uma espécie quase ameaçada vistos os declínios populacionais que vem sofrendo.

Tabela 6.3.3.3.1-4. Lista das espécies de quirópteros com potencial ocorrência para a área ser minerada no Município de São José do Norte.

TAXA[1]	Status de conservação
Chiroptera	
Phyllostomidae	
Chrotopterus auritus	PM (IUCN)
Desmodus rotundus	PM (IUCN)
Glossophaga soricina	PM (IUCN)
Sturnira lilium	PM (IUCN)
Vespetilionidae	
Eptesicus brasiliensis	PM (IUCN)
Eptesicus diminutus	DD (IUCN)
Histiotus velatus	PM (IUCN)
Histiotus montanus	PM (IUCN)
Lasiurus blossevillii	PM (IUCN)
Lasiurus cireneus	PM (IUCN)
Lasiurus ega	PM (IUCN)
Myotis levis	PM (IUCN)
Myotis nigricans	PM (IUCN)
Myotis ruber	VU (BR) / VU (RS) QA (IUCN)
Molossidae	
Molossus molossus	PM (IUCN)
Nyctinomops laticaudatus	PM (IUCN)
Tadarida brasiliensis	PM (IUCN)
Noctilionidae	
Noctilio leporinus	PM (IUCN)

Legenda: Status de conservação das espécies, segundo a "Lista da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção" (BR), o " Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Rio Grande do Sul" (RS) e a RedList (IUCN), quando disponível. VU – Vulnerável; CR – Criticamente em Perigo; QA – Quase Ameaçada; DD = Deficiente em Dado; PM – Preocupação Menor. [1] Segundo MSW (2011).

E. Edafodauna

Os grupos de invertebrados possíveis de ocorrer em ambientes terrestres são: Acanthocephala, Tardigrada, Onychophora, Platyhelminthes, Nematoda, Arthropoda, Annelida e Mollusca (BRANDÃO & CANCELLO, 1999). Dentre esses organismos, existem grupos bastante exigentes e específicos em termos de qualidade ambiental (especialistas, com baixa amplitude ecológica) que se tornam mais escassos, enquanto outros generalistas tendem a aumentar as suas densidades em resposta às alterações ou degradações do ambiente (BROWN, 1977; SILVA, 2000).

Essa pronta indicação de alterações no meio, somando-se ao fato de ser um grupo muito diverso em número de espécies e pela facilidade de amostragem (WINK et al., 2005), fazem das comunidades edáficas importantes bioindicadores de perturbação (MCGEOCH, 1998; FREITAS *et al.*, 2006).

Alguns grupos são mais indicados como bons elementos para planejamento e monitoramento ambiental. Usualmente, devem ser observadas as seguintes características para que se eleja um determinado grupo como elemento de análise ambiental: incluir um grande número de espécies diversificadas ecologicamente, cuja sistemática e ecologia sejam bem conhecidas; estar associado intimamente com outras espécies e recursos e ser fácil de encontrar e avaliar em campo em curtos períodos de tempo, através de amostragens não destrutivas.

Os artrópodes incluem alguns grupos extremamente numerosos e diversificados, conseguem estabelecer-se com populações significativas até mesmo em ambientes extremos, como este ora em análise.

A partir destes critérios elegeu-se os artrópodes macroscópicos de solo, como bioindicadores de características ambientais temporais e do próprio dinamismo dos ambientes considerados.

Considerando os ambientes abarcados na área de influência do projeto, as comunidades edáficas a serem avaliadas estão diretamente relacionadas ao sistema litorâneo, compreendendo principalmente campos e dunas litorâneas.

As praias arenosas embora aparentem ser desérticas possuem grande diversidade de organismos altamente adaptados às condições de mudanças ambientais extremas, como: ação das ondas, ventos, marés e correntes marítimas (McLACHLAN; BROWN, 2006). A diversidade e a abundância destes indivíduos está diretamente relacionada com a inclinação da praia e com o tamanho das partículas do sedimento (AMARAL *et al.*, 2002). Estudos mostram a ocorrência de insetos em praias marinhas, sendo, Coleoptera um dos táxons com maior representatividade (GIANUCA, 1997; McLACHLAN; BROWN, 2006). No Brasil, estes trabalhos concentram-se principalmente nas regiões sul e sudeste com destaque para os estados do Rio Grande do Sul, Paraná, São Paulo e Rio de Janeiro (AMARAL *et al.*, 2002)."

Segundo SILVA (1999) dentre os estudo tratando de grupos de animais invertebrados, podem ser mencionados os realizados com os artrópodos, notadamente com diferentes grupos de insetos, estes constituindo a maioria dos relatos encontrados. Em relação aos artrópodos em geral, excetuando-se a classe Insecta, podem ser citados os trabalhos efetuados por CASTRO & BRUN (1969) e CASTRO (1952; 1970), que têm caráter mais taxonômico e tratam exclusivamente de isópodos ocorrentes na zona costeira brasileira.

Trabalhos de levantamento faunístico envolvendo várias ordens de insetos são muito escassos, merecendo destaque o trabalho feito por DUTRA (1993) no Paraná, onde duas áreas de restinga foram comparadas quanto às suas respectivas composições com outras oito localidades do estado, representativas dos seus diferentes tipos vegetacionais.

Numa compilação de trabalhos envolvendo formigas em restingas, LOPES (2003) aponta que existiam para aquela data pelo menos 76 espécies nesse ecossistema com a maioria dos trabalhos se restringindo ao Rio de Janeiro, São Paulo, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Em relação à araneofauna de solo de restinga na região sul do Brasil, o primeiro registro bibliográfico obtido foi realizado por RODRIGUES (2005). Nesse estudo, a amostragem foi feita recolhendo-se toda a serapilheira inclusa em quadrados de 30x30cm em Capão do Leão, Rio Grande do Sul, sendo identificadas 26 famílias.

Um estudo bastante específico abarcando os artrópodes na área de influência foi realizado por GIANUCA, 1997. Nesse estudo, ele afirna que os insetos são a fauna dominante nas extensas dunas costeiras no extremo sul do Brasil.

Segundo o mesmo autor, as formigas, com nove espécies, estão entre os organismos mais conspícuos ao longo de todo o ano, embora na primavera e no verão, a sua atividade seja reduzida drasticamente na superfície, devido à elevada temperatura da areia nas horas próximas ao meio-dia.

Apesar de uma aparente baixa diversidade de itens alimentares, as preferências alimentares são variadas. As espécies *Pheidole spininodis*, *Monomorium* sp., e duas espécies do gênero *Conomyrma* são omnívoras, enquanto que *Camponotus punctulatus* e *Solenopsis geminata* são essencialmente herbívoras e carnívoras, respectivamente.

Os coleópteros representam o grupo mais diverso. Os escarabídeos cavadores de areia típicos das dunas são *Thronistes rouxi*, *Ligyrus gianucai* , *Plectris bonariensis*, *Athyreus chalybeatus* e *Psammodius* sp. As suas formas adultas aparecem principalmente no verão e na superfície de sedimentos arenosos nas noites sem vento, quentes e úmidas. As larvas e adultos dos escarabídeos alimentam-se do detrito de raízes e rizomas da vegetação residente. Ao contrário, todas as espécies de carabídeos são predadoras, como *Tetragonoderus variegatus*, que permanece enterrada durante a noite e alimenta-se de colêmbolos e delfacídeos durante o dia, enquanto que *Tetragonoderus undatus* sobe à superfície e se alimenta durante a noite. Os carabídeos *Sphizogenius costiceps*, *Bembidion* sp., e *Scarites* spp. estão usualmente restritos às poças, onde se alimentam de larvas e adultos de insetos, preferencialmente de besouros

Bledius bonariensis, *Bledius microcephalus*, *Bledius fernandezi*, do heterocerídeo *Efflagitatus freudei*, do hidrofilídeo *Paracymus rufocinctus*, e do ortóptero *Neotridactylus carbonelli*, o qual alcança alta densidade na primavera e no verão.

As lagartas da mariposa *Ecpantheria indecisa* pastam sobre as folhas de *Senecio crassiflorus* (PEREIRA, 1957) e de *Blutaparon portulacoides*, o qual também é infestado por larvas da pequena mosca *Hapopleudes vogti* (Agromyzidae).

Outras espécies associadas com a vegetação das dunas frontais incluem as cicadas *Proarna uruguayensis* e *Proarna* sp., e o delfacídeo *Delphacodes kuscheli*. O grilo *Scapteriscus riograndensis* e a lacrainha predadora *Labidura riparia* (Labiduridae) são comuns ao longo do ano.

Algumas moscas (*Eccritosia rubriventris*, Asilidae) e diversas vespas estão bem adaptadas ao ambiente arenoso das dunas, devido a sua habilidade de se enterrar na areia solta, de localizar e capturar insetos enterrados ou em pleno voo. A vespa *Anoplius bilunulatus* ataca a aranha branca *Moenkhausiana halophila* (Zoodaridae), a qual serve de alimento para as larvas da primeira, em suas galerias subsuperficiais. A larva de uma das maiores espécies (*Campsomeis cineraria*, Scoliidae) parasita as lagartas dos escarabídeos *Thronistes rouxi* e *Ligyrus gianucai*. O cinipídeo *Eucoila* sp. ataca as larvas das moscas. Ninhos enterrados de *Tachytes ornatipes* (Larridae) são mais comuns nas poças, onde os adultos paralisam e armazenam o grilo *Neotridactylus carbonelli*, com o qual alimentam as suas larvas."

6.3.3.3.2. Dados primários

A. Herpetofauna

Anfíbios

Ao longo das amostragens foram registradas 16 espécies de anfíbios anuros, pertencentes a seis diferentes famílias (Tabela 6.3.3.3.2-1): *Rhinella arenarum* e *Rhinella dorbignyi*, da família Bufonidae; *Odontophrynus americanus* e *Odontophrynus maisuma*, da família Cycloramphidae; *Dendropsophus minutus*, *Dendropsophus sanborni*, *Hypsiboas pulchellus*, *Pseudis minuta* e *Scinax squalirostris*, da família Hylidae; *Physalaemus biligonigerus*, *Physalaemus cuvieri*, *Physalaemus gracilis* e *Pseudopaludicola falcipes*, da família Leiuperidae; *Leptodactylus gracilis* e *Leptodactylus latrans*, da família Leptodactylidae e *Elachistocleis bicolor*, da família Microhylidae.

Tabela 6.3.3.3.2-1. Espécies de anfíbios com ocorrência potencial e confirmada em áreas com vistas à atividade de mineração no Município de São José do Norte, Estado do Rio Grande do Sul.

Táxon [1]	Registro em campo (tipo de ambiente e metodologia de registro)	Registro bibliográfico
Gymnophiona		
Caeciliidae		
Chthonerpeton indistinctum	-	i, j
Anura		
Bufonidae		
Melanophryniscus dorsalis [2]	-	g
Rhinella arenarum	2, 3, 5, 7 (LEV, MTA, PTF, RO)	a, b, c, d, e, f, g, h, j
Rhinella dorbignyi	1, 6 (LEV, MTA, PTF)	a, b, c, d, e, g, h, k
Rhinella fernandezae	-	f, i, j
Ceratophrydae		
Ceratophrys ornata [3]	-	a, b
Cycloramphidae		
Odontophrynus maisuma	1, 2, 3, 4, 5, 7 (LEV, MTA, PTF, RO)	h, i, j
Odontophrynus americanus	1, 4 (LEV, PTF)	a, b, c, d, e, f, g
Hylidae		
Dendropsophus minutus	1, 2, 4, 7 (LEV, MTA, PTF, RO)	a, c, f, e, f, g, i, j, k
Dendropsophus sanborni	1, 2, 3, 4, 7 (LEV, MTA)	a, b, c, d, e, f, g, i, j, k
Hypsiboas pulchellus	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 (LEV, MTA, PTF, RO)	a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k
Pseudis minuta	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 (LEV, MTA, PTF, RO)	a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k
Scinax berthae	-	b, f
Scinax fuscovarius	-	a, c, d, g, i, k
Scinax granulatus	-	b, f, j
Scinax squalirostris	1, 2, 3, 4, 5, 7 (LEV, MTA, RO)	a, b, c, d, e, f, g, i, j, k
Leiuperidae		
Physalaemus biligonigerus	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 (LEV, MTA, PTF, RO)	b, c, d, e, f, g, h, j, k
Physalaemus cuvieri	2 (MTA)	a, f
Physalaemus gracilis	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 (LEV, MTA, PTF, RO)	a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k
Physalaemus henselii	-	a, b, f
Physalaemus riograndensis	-	k
Pseudopaludicola falcipes	1, 2, 3, 5, 7 (LEV, MTA, RO)	a, b, c, d, e, f, g, h, j, k
Leptodactylidae		
Leptodactylus gracilis	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 (LEV, MTA, PTF, RO)	a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k
Leptodactylus fuscus	-	f
Leptodactylus latinasus	-	a, b, c, d, f, j
Leptodactylus latrans	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 (LEV, MTA, PTF, RO)	a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k
Leptodactylus mystacinus	-	f
Microhylidae		
Elachistocleis bicolor	1, 2 (MTA)	c, d, f, g, j
TOTAL	**16**	**28**

Legenda: 1 = lagoas; 2 = áreas úmidas em dunas; 3 = campos arenosos com áreas úmidas; 4 = matas nativas; 5 = dunas; 6 = plantações de *Pinus* sp.; 7 = áreas úmidas em *Pinus* sp.; LEV = levantamento por encontros

visuais; MTA = método das transecções auditivas; PTF = armadilhas de interceptação e queda (*pitfalls*); RO = registros ocasionais; a = BRAUN & BRAUN (1980); b = GAYER *et al.* (1988); c = LOEBMANN & FIGUEIREDO (2004); d = LOEBMANN (2005); e = LOEBMANN & VIEIRA (2005); f = BORGES-MARTINS *et al.* (2007); g = QUINTELA *et al.* (2009); h = MOREIRA *et al.* (2010); i = QUINTELA *et al.* (2011a); j = QUINTELA (2011); k = MACHADO *et al.* (2012).
[1] Segundo FROST (2011) e SEGALLA *et al.* (2012).
[2] Espécie ameaçada de extinção na categoria "vulnerável" a níveis estadual (FONTANA *et al.*, 2003), nacional (MACHADO *et al.*, 2008) e global (GARCIA, 2004).
[3] Espécie ameaçada de extinção na categoria "vulnerável" a nível estadual (FONTANA *et al.*, 2003).

Com relação às espécies registradas em campo, todas podem ser consideradas comuns no Rio Grande do Sul, sendo que a maioria delas foi relativamente abundante nas áreas amostradas. As mais comuns foram *Hypsiboas pulchellus* (Figura 6.3.3.3.2-1), *Pseudis minuta* (Figura 6.3.3.3.2-2), *Physalaemus biligonigerus* e *Physalaemus gracilis* (Figura 6.3.3.3.2-3), *Leptodactylus gracilis* e *Leptodactylus latrans* (Figura 6.3.3.3.2-4), *Dendropsophus minutus* e *Dendropsophus sanborni* (Figura 6.3.3.3.2-5), tendo sido registradas em todos os tipos de ambiente avaliados.

(Figura 6.3.3.3.2-6), (Figura 6.3.3.3.2-7), *Scinax squalirostris* (Figura 6.3.3.3.2-8) e *Pseudopaludicola falcipes* (Figura 6.3.3.3.2-9) também foram bastante abundantes, tendo sido encontrados em praticamente todos os tipos de ambientes úmidos amostrados.

Figura 6.3.3.3.2-1. Indivíduos de *Hypsiboas pulchellus* registrados durante o levantamento da fauna de anfíbios em áreas com vistas à atividade de mineração no Município de São José do Norte, Estado do Rio Grande do Sul.

Figura 6.3.3.3.2-2. Indivíduos de *Scinax squalirostris* (esq.) e de *Pseudis minuta* (dir.) registrados durante o levantamento da fauna de anfíbios em áreas com vistas à atividade de mineração no Município de São José do Norte, Estado do Rio Grande do Sul.

Figura 6.3.3.3.2-3. Indivíduos de *Physalaemus biligonigerus* (esq.) e de *Physalaemus gracilis* (dir.) registrados durante o levantamento da fauna de anfíbios em áreas com vistas à atividade de mineração no Município de São José do Norte, Estado do Rio Grande do Sul.

Figura 6.3.3.3.2-4. Indivíduos de *Leptodactylus gracilis* (esq.) e de *Leptodactylus latrans* (dir.) registrados durante o levantamento da fauna de anfíbios em áreas com vistas à atividade de mineração no Município de São José do Norte, Estado do Rio Grande do Sul.

Figura 6.3.3.3.2-5. Indivíduos de *Dendropsophus minutus* em amplexo (esq.) e de *Dendropsophus sanborni* (dir.) registrados durante o levantamento da fauna de anfíbios em áreas com vistas à atividade de mineração no Município de São José do Norte, Estado do Rio Grande do Sul.

Odontophrynus maisuma (Figura 6.3.3.3-6.), *Rhinella dorbignyi* e *Rhinella arenarum* (Figura 6.3.3.3-7.), com seus padrões de coloração tipicamente esbranquiçados, foram extremamente comuns nos ambientes arenosos de dunas, sendo que a última foi encontrada inclusive em locais próximos ao mar.

Physalaemus cuvieri foi registrada apenas auditivamente (um indivíduo) e apenas em um ponto, confirmando a hipótese de LOEBMANN & VIEIRA (2004) de que a espécie é rara na região. Da mesma forma, *Elachistocleis bicolor* foi registrada apenas auditivamente e apenas em duas ocasiões em dois diferentes pontos. Ainda, *Odontophrynus americanus* também foi registrada apenas em duas ocasiões (uma visualmente e outra por captura em armadilha), indicando que, ao contrário de seu congênere *Odontophrynus maisuma*, provavelmente é bastante raro na faixa costeira. *Rhinella dorbignyi* (Figura 6.3.3.3-7), por sua vez, foi registrado através de buscas ativas em diversas ocasiões, mas apenas em um ponto (Bn-A). Foram encontrados diversos machos em atividade de vocalização e, inclusive, interações entre eles (macho-deslocador). Ademais, um indivíduo da espécie foi capturado em armadilha no ponto P-1-ADA.

Figura 6.3.3.3.2-6. Indivíduos de *Odontophrynus maisuma* registrados durante o levantamento da fauna de anfíbios em áreas com vistas à atividade de mineração no Município de São José do Norte, Estado do Rio Grande do Sul.

Figura 6.3.3.3.2-7. Indivíduos de *Rhinella dorbignyi* (esq.) e de *Rhinella arenarum* (dir.) registrados durante o levantamento da fauna de anfíbios em áreas com vistas à atividade de mineração no Município de São José do Norte, Estado do Rio Grande do Sul.

Após 111 dias de amostragem curvas de acumulação permaneceram acrescentando espécies (exceto aquela considerando os registros obtidos através de LEV). Apesar disso, pode ser estimado que estejam atingindo a estabilização, pois ocorreram poucos acréscimos ao longo das amostragens, e ao analisarem-se os registros totais observa que cerca de 90% das espécies (14) foram registradas na primeira campanha de amostragem. Pode ainda ser notado o mesmo padrão de estabilização no método LEV e registros totais (Figura 6.3.3.3-8).

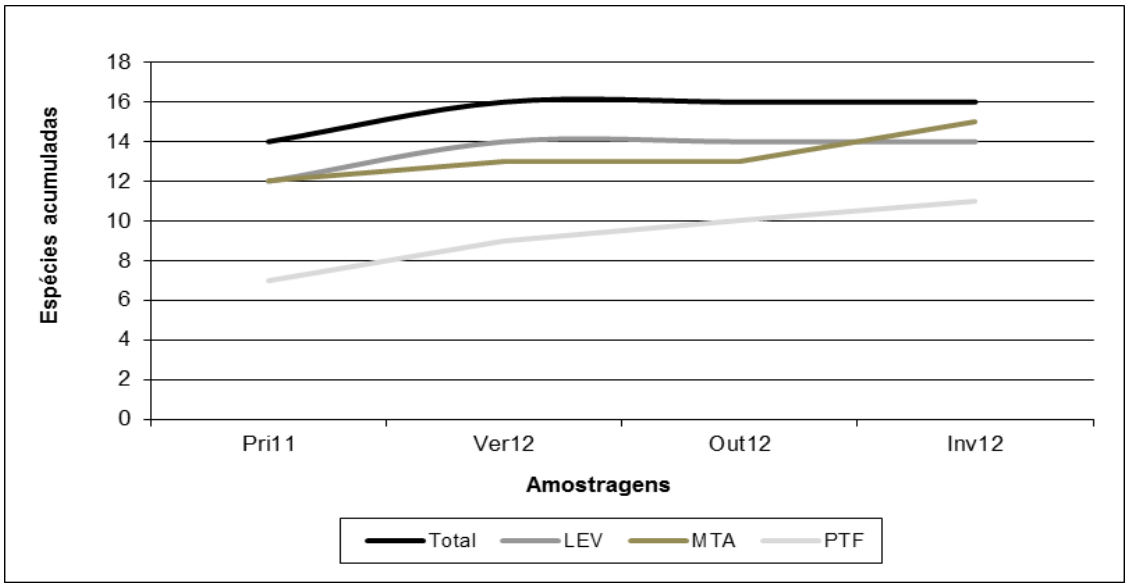


Figura 6.3.3.3.2-8. Curvas de acumulação de espécies confeccionadas a partir dos dados encontrados durante levantamento da fauna de anfíbios realizado em áreas com vistas à atividade de mineração no Município de São José do Norte, Estado do Rio Grande do Sul, entre os dias 24 de outubro de 2011 e 1 de setembro de 2012. LEV=Levantamentos por encontros viuais; MTA=método de transecções auditivas; PTF=*pitfall traps*.

Dentre as metodologias de amostragem utilizadas neste estudo, o método das transecções auditivas (MTA) foi o mais eficiente, permitindo o registro de 15 espécies (duas exclusivamente desse modo): *Dendropsophus minutus*, *Dendropsophus sanborni*, *Hypsiboas pulchellus*, *Pseudis minuta*, *Scinax squalirostris*, *Physalaemus biligonigerus*, *Physalaemus cuvieri* (exclusiva), *Physalaemus gracilis*, *Pseudopaludicola falcipes*, *Leptodactylus gracilis*, *Leptodactylus latrans*, *Odontophrynus maisuma*, *Rhinella arenarum*, *Rhinella dorbignyi* e *Elachistocleis bicolor* (exclusiva). Apenas *Odontophrynus americanus* não foi registrado com essa metodologia.

Após, aparecem os levantamentos por encontros visuais, permitindo o encontro de 14 espécies (nenhuma exclusivamente desta forma): *Dendropsophus minutus*, *Dendropsophus sanborni*, *Hypsiboas pulchellus*, *Pseudis minuta*, *Scinax squalirostris*, *Physalaemus biligonigerus*, *Physalaemus gracilis*, *Pseudopaludicola falcipes*, *Leptodactylus gracilis*, *Leptodactylus latrans*, *Odontophrynus americanus*, *Odontophrynus maisuma*, *Rhinella arenarum* e *Rhinella dorbignyi*.

Na sequência, as armadilhas de interceptação e queda possibilitaram o registro de 11 espécies, nenhuma exclusivamente dessa forma: *Dendropsophus minutus*, *Hypsiboas pulchellus*, *Pseudis minuta*, *Physalaemus biligonigerus*, *Physalaemus gracilis*, *Leptodactylus gracilis*, *Leptodactylus latrans*, *Odontophrynus americanus*, *Odontophrynus maisuma*, *Rhinella arenarum* e *Rhinella dorbignyi*.

Por fim, aparecem os registros ocasionais, também com onze espécies (nenhuma exclusiva): *Dendropsophus minutus*, *Hypsiboas pulchellus*, *Pseudis minuta*, *Scinax squalirostris*, *Physalaemus biligonigerus*, *Physalaemus gracilis*, *Pseudopaludicola falcipes*, *Leptodactylus gracilis*, *Leptodactylus latrans*, *Odontophrynus maisuma* e *Rhinella arenarum*.

Com relação aos diferentes tipos de ambiente avaliados (Tabela 6.3.3.3.2-2), e considerando-se todas as metodologias amostradas, as lagoas e as áreas úmidas em dunas foram as que apresentaram a maior riqueza de espécies (14), seguidas pelas matas nativas, campos arenosos com áreas úmidas e áreas úmidas em *Pinus* sp. (11), dunas (10) e, por fim, pelas plantações de *Pinus* sp. (7).

Tabela 6.3.3.3.2-2. Espécies registradas em cada um dos tipos de ambiente avaliados durante o levantamento da fauna de anfíbios realizado em áreas com vistas à atividade de mineração no Município de São José do Norte, Estado do Rio Grande do Sul, entre os dias 24 de outubro de 2011 e 1 de setembro de 2012.

Tipo de ambiente	Número de espécies	Espécies
Lagoas	14	*Dendropsophus minutus, Dendropsophus sanborni, Hypsiboas pulchellus, Pseudis minuta, Scinax squalirostris, Physalaemus biligonigerus, Physalaemus gracilis, Pseudopaludicola falcipes, Leptodactylus gracilis, Leptodactylus latrans, Odontophrynus maisuma, Odontophrynus americanus, Rhinella dorbignyi, Elachistocleis bicolor*
Áreas úmidas em dunas	14	*Dendropsophus minutus, Dendropsophus sanborni, Hypsiboas pulchellus, Pseudis minuta, Scinax squalirostris, Physalaemus biligonigerus, Physalaemus cuvieri, Physalaemus gracilis, Pseudopaludicola falcipes, Leptodactylus gracilis, Leptodactylus latrans, Odontophrynus maisuma, Rhinella arenarum, Elachistocleis bicolor*
Matas nativas	11	*Dendropsophus minutus, Dendropsophus sanborni, Hypsiboas pulchellus, Pseudis minuta, Scinax squalirostris, Physalaemus biligonigerus, Physalaemus gracilis, Leptodactylus gracilis, Leptodactylus latrans, Odontophrynus americanus, Odontophrynus maisuma*
Campos arenosos com áreas úmidas	11	*Dendropsophus sanborni, Hypsiboas pulchellus, Pseudis minuta, Scinax squalirostris, Physalaemus biligonigerus, Physalaemus gracilis, Pseudopaludicola falcipes, Leptodactylus gracilis, Leptodactylus latrans, Odontophrynus maisuma, Rhinella arenarum*
Áreas úmidas em *Pinus* sp.	11	*Dendropsophus minutus, Dendropsophus sanborni, Hypsiboas pulchellus, Pseudis minuta, Scinax squalirostris, Physalaemus biligonigerus, Physalaemus gracilis, Pseudopaludicola falcipes, Leptodactylus gracilis, Leptodactylus latrans, Odontophrynus maisuma*
Dunas	10	*Hypsiboas pulchellus, Pseudis minuta, Scinax squalirostris, Physalaemus biligonigerus, Physalaemus gracilis, Pseudopaludicola falcipes, Leptodactylus gracilis, Leptodactylus latrans, Odontophrynus maisuma, Rhinella arenarum*
Plantações de *Pinus* sp.	7	*Hypsiboas pulchellus, Pseudis minuta, Physalaemus biligonigerus, Physalaemus gracilis, Leptodactylus gracilis, Leptodactylus latrans, Rhinella dorbignyi*

Utilizando-se os dados oriundos das amostragens com *pitfall traps* (PTF), a análise de agrupamento (Figura 6.3.3.3.2-9) possibilita algumas considerações. As áreas úmidas (tanto em dunas quanto em *Pinus* sp.) foram os ambientes mais proximamente relacionados, e campos arenosos com áreas úmidas (CAU) proximamente relacionadas a elas. PIN "Plantações de *Pinus* sp." foi o tipo de ambiente mais distinto neste ramo de similaridade. O grupo mais distinto de todo este "cluster" foi o de ambientes que compõem o grupo de matas nativas (MAN), tipo de ambiente mais escasso na região, e de características mais distintas das demais.

De uma forma geral, o primeiro grupo reúne os ambientes abertos e arenosos; o segundo, ambientes florestados com áreas úmidas, além das lagoas; e o terceiro, as plantações de *Pinus* sp. sem áreas úmidas associadas, sendo que este resultado encontra-se profundamente associado à baixa riqueza de espécies existente nas áreas de monocultura.

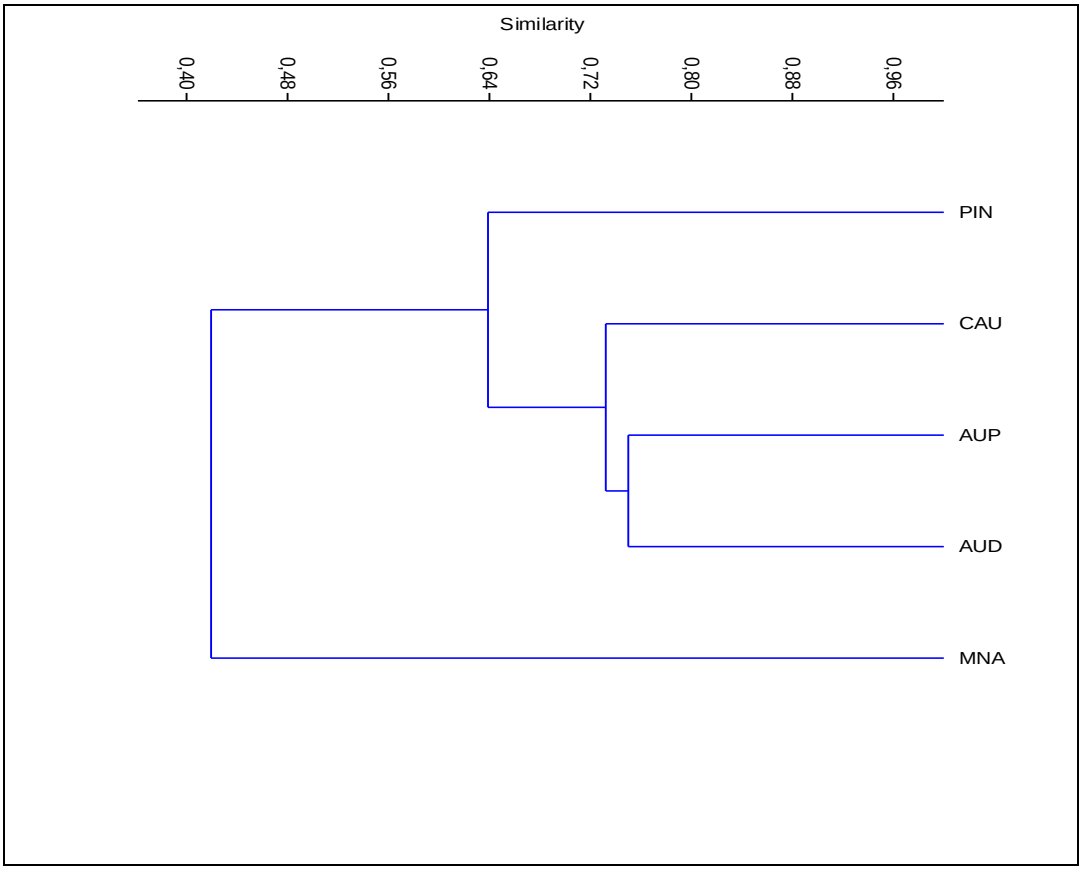


Figura 6.3.3.3.2-9. Análise de agrupamento realizada com base nas composições de espécies de anfíbios encontradas em cada um dos diferentes tipos de ambientes amostrados através de *pitfall traps*. Município de São José do Norte, Estado do Rio Grande do Sul, entre os dias 24 de outubro de 2011 e 1 de setembro de 2012 (PIN = plantações de *Pinus* sp.; MNA = matas nativas; AUP = áreas úmidas em *Pinus* sp.; CAU = campos arenosos com áreas úmidas; AUD = áreas úmidas em dunas).

Considerando-se apenas os resultados encontrados nas armadilhas de interceptação e queda, que permitem quantificar os encontros em cada um dos tipos de ambiente, percebem-se maiores valores de riqueza de espécies e abundância de indivíduos em ambientes úmidos de dunas e em matas nativas e baixos valores de abundância nas plantações e em áreas úmidas em *Pinus* sp. (Tabela 6.3.3.3.2-3). Nas matas nativas, por exemplo, foram capturados 238 indivíduos de seis espécies, a uma taxa de captura aproximada de um indivíduo a cada 5,6 horas. Por outro lado, nas plantações de *Pinus* sp. foram capturados 84 exemplares de sete espécies, a uma taxa de captura de um indivíduo a cada 34,3 horas, enquanto que nas áreas úmidas em *Pinus* sp. foram capturados apenas 38 indivíduos de seis espécies, a uma taxa de captura de um indivíduo a cada 51,2 horas. Esses dados, somados àqueles encontrados durante as buscas ativas, permitem supor que as florestas exóticas da região são pouco utilizadas pelas espécies de anfíbios. Durante as procuras ativas feitas dentro das plantações de *Pinus* sp. (850 minutos de buscas feitas tanto durante o dia quanto à noite), apenas 12 indivíduos de três espécies (seis *Hypsiboas pulchellus*, cinco *Physalaemus gracilis* e um *Leptodactylus gracilis*) foram encontrados deslocando-se entre

as árvores, no meio das plantações (Figura 6.3.3.3.2-10). Quando se consideram as áreas úmidas existentes dentro das plantações, apesar de a riqueza de espécies encontrada poder ser considerada equivalente àquelas observadas em outras áreas úmidas da região, a abundância de indivíduos presentes naqueles locais é muito menor (fatos observados tanto durante as procuras ativas quanto nas armadilhas de interceptação e queda).

Tabela 6.3.3.3.2-3. Análises das armadilhas de interceptação e queda instaladas para o levantamento da fauna de anfíbios realizado em áreas com vistas à atividade de mineração no Município de São José do Norte, Estado do Rio Grande do Sul, entre os dias 24 de outubro de 2011 e 1 de setembro de 2012.

Tipo de ambiente	Número de armadilhas	Esforço amostral (horas)	Número de espécies	Número de indivíduos capturados	Taxa de captura (ind./hora)
Matas nativas	2	1344	6	238	0,177
Áreas úmidas em dunas	2	1440	8	144	0,1
Campos arenosos com áreas úmidas	3	2136	6	145	0,068
Plantações de *Pinus* sp.	4	2880	7	84	0,029
Áreas úmidas em *Pinus* sp.	3	1944	6	38	0,02
Total	**14**	**9744**	**11**	**649**	**0,067**

Ainda assim, os resultados encontrados nas armadilhas permitem supor que as plantações não constituem barreiras completas à dispersão de algumas espécies, já que alguns indivíduos foram capturados nas armadilhas enquanto se deslocavam pelo interior das monoculturas [*Hypsiboas pulchellus* (seis indivíduos), *Pseudis minuta* (dois), *Physalaemus biligonigerus* (dois), *Physalaemus gracilis* (69), *Leptodactylus latrans* (três), *Leptodactylus gracilis* (um) e *Rhinella dorbignyi* (um)]. Ainda assim, vale salientar que a maioria das capturas (82%) nesse tipo de ambiente foi de apenas uma espécie (*Physalaemus gracilis*), sendo que 15 delas (cerca de 20% do total) foram feitas em apenas um ponto (P-1-AID) em um dia chuvoso.

Ademais, vale salientar que, durante as buscas ativas, indivíduos de diversas espécies (*Dendropsophus minutus*, *Dendropsophus sanborni*, *Hypsiboas pulchellus*, *Pseudis minuta*, *Scinax squalirostris*, *Physalaemus gracilis* e *Leptodactylus gracilis*) foram encontrados em atividade de vocalização nas áreas úmidas dentro das plantações de *Pinus* sp. (Figura 6.3.3.3.2-11), o que pode indicar que essas espécies utilizam esses sítios para sua reprodução. No entanto, para ter certeza desse fato, seria necessária a realização de um estudo mais detalhado, com o encontro de desovas e girinos e a análise da viabilidade de seus desenvolvimentos nesses locais.

MACHADO *et al.* (2012) compararam a riqueza e a abundância de espécies de anfíbios em áreas úmidas naturais e em áreas úmidas com *Pinus* sp. no Parque Nacional da Lagoa do Peixe, no litoral sul do Rio Grande do Sul. Segundo esses autores, apesar de algumas espécies conseguirem se reproduzir em áreas úmidas com *Pinus* sp. (e.g. *Dendropsophus*

minutus e *Leptodactylus gracilis*), a riqueza de espécies e a abundância de indivíduos (adultos e girinos) observadas nesses locais foram significativamente menores do que em áreas úmidas naturais. Ainda, sugerem que a presença de *Pinus* sp. tem um impacto negativo sobre as assembleias de anfíbios, tanto na fase larval quanto na fase adulta, uma vez que reduzem a riqueza e a abundância e alteram a composição de espécies.

Figura 6.3.3.3.2-10. Indivíduos de Leptodactylus gracilis (esq.) e de Physalaemus gracilis (dir.) registrados através de buscas ativas em meio a plantações de *Pinus* sp. durante o levantamento da fauna de anfíbios realizado no Município de São José do Norte, Estado do Rio Grande do Sul.

Figura 6.3.3.3.2-11. Indivíduos de *Hypsiboas pulchellus* (esq.) e de *Dendropsophus minutus* (dir.) registrados em atividade de vocalização em áreas úmidas em meio a plantações de *Pinus* sp. durante o levantamento da fauna de anfíbios realizado no Município de São José do Norte, Estado do Rio Grande do Sul.

De uma forma geral, longos períodos (normalmente anos) são necessários para amostrar faunas complexas, regiões de clima sazonal ou áreas onde anfíbios são escassos (SCOTT, 1994). Ainda assim, quando necessário, amostragens intensas realizadas em curtos períodos de tempo (e concentradas nos períodos reprodutivos das espécies de anfíbios), associadas a levantamentos bibliográficos podem ser úteis em estudos que demandem rápidos resultados. Durante o presente levantamento, ficou claro que os levantamentos por encontros visuais associados ao método das transecções auditivas foram as metodologias que apresentaram melhor relação custo-benefício no diagnóstico das espécies de anfíbios ocorrentes nas áreas sob avaliação. Conjugando na mesma amostragem buscas ativas para

visualização de indivíduos com transectos para registro de machos em atividade de vocalização, essas duas metodologias permitiram o registro de todas as 16 espécies encontradas durante este estudo. Mais do que isso, já no terceiro dia de amostragens, 14 espécies haviam sido registradas com a utilização dessas metodologias. Ainda assim, não se aconselha a realização de amostragens curtas, uma vez que o acúmulo de buscas em diferentes locais, períodos do dia, épocas do ano e com diferentes condições meteorológicas potencializa o encontro de espécies raras, incomuns ou de difícil detecção. Como exemplos deste estudo, podemos citar *Physalaemus cuvieri* (registrada em apenas uma oportunidade, através da vocalização de um macho), *Elachistocleis bicolor* (registrada apenas auditivamente em duas ocasiões) e *Odontophrynus americanus* (encontrado em apenas uma ocasião por LEV enquanto deslocava-se durante a noite).

Por outro lado, em amostragens como esta, a utilização de armadilhas de interceptação e queda pode ser considerada um tanto quanto onerosa na relação custo-benefício. Este tipo de metodologia tem se mostrado bastante eficiente em estudos de longa duração (pois potencializa o registro de espécies raras e incomuns), em estudos realizados em ambientes florestais (já que a diversidade de refúgios existente nesses locais em geral dificulta as buscas ativas realizadas em LEV) e em estudos realizados com táxons específicos (geralmente conjugados com técnicas de marcação e recaptura). No entanto, conforme salienta CORN (1994), a instalação dos *pitfalls* é um trabalho intenso e requer fundos significativos e tempo disponível, sendo que curtos períodos de amostragem podem não ser adequados para verificar a presença de todas as espécies e amostragens longas necessitam de mais pessoas e podem ter um grande efeito negativo nos animais.

Considerando-se as grandes distâncias existentes entre cada uma das estações de *pitfall* utilizadas neste estudo, apesar de as revisões terem iniciado sempre a partir do primeiro horário da manhã, muitos indivíduos foram encontrados mortos dentro dos baldes durante as revisões. CORN (1994) afirma que, idealmente, armadilhas devem ser checadas diariamente, antes do meio-dia, mas com um grande número de áreas de estudo, isto pode não ser possível e a revisão deve ser feita pelo menos a cada três dias. Durante a presente amostragem, apesar dos esforços das equipes de campo em revisar todos os baldes diariamente antes do meio-dia, do total de 649 capturas realizadas, 72 foram de animais encontrados mortos nos baldes, cerca de 11%.

Durante o presente estudo, onze espécies foram registradas com a aplicação desta metodologia, no entanto todas foram também registradas com a utilização conjunta de LEV e MTA. Ademais, vale salientar que o tempo gasto com a instalação de cada bateria de armadilhas (em média cinco dias de trabalho para cada oito armadilhas) e a revisão dos baldes (no mínimo um turno por dia, ao longo de sete dias consecutivos) poderia ser utilizado com a aplicação de LEV e MTA nesses locais, provavelmente com resultados similares ou até mais efetivos.

Também vale salientar que as armadilhas de interceptação e queda em geral não são efetivas na captura de toda a diversidade de anfíbios existente em uma região, uma vez que espécies com discos adesivos, que usam a estratificação vertical da vegetação, dificilmente são capturadas, pois conseguem fugir escalando os baldes. Durante este estudo, dos 649 indivíduos capturados, 434 foram de *Physalaemus gracilis* (67%) e outras 106 capturas foram de exemplares de *Physalaemus biligonigerus*. Dessa forma, apenas duas espécies de um gênero (ambas rãs de pequeno porte e com hábitos terrestres) foram responsáveis por 83% das capturas. Aqui, vale lembrar que ambas foram registradas por LEV e MTA em todos tipos de ambientes amostrados e praticamente durante todos os dias de estudo.

Por outro lado, apesar de não terem produzido nenhum registro exclusivo, as armadilhas foram relativamente efetivas em ambientes de mata nativa, onde foram capturados quase 40% do total de indivíduos amostrados com a utilização dessa metodologia. Também foram eficientes no registro de espécies consideradas pouco abundantes ou de difícil detecção na região, como *Odontophrynus americanus* e *Rhinella dorbignyi* (apesar de apenas um indivíduo de cada uma dessas espécies terem sido capturados).

Com relação à eficiência desse tipo de metodologia, CECHIN & MARTINS (2000) afirmam que, quando montadas e distribuídas de maneira adequada, armadilhas de interceptação e queda são extremamente eficientes em amostragens de anfíbios e répteis, sendo que 60-100% das espécies de uma dada localidade podem ser capturadas com grande esforço de campo. No entanto, tais conclusões foram tiradas de um estudo onde os baldes permaneceram abertos ininterruptamente durante 17 meses. Dessa forma, os autores concluem que, quanto maior a duração das amostragens, melhor é a relação custo-benefício e que tal metodologia não deve ser utilizada em estudos de curto prazo, como levantamentos de riqueza em períodos inferiores a 20 dias.

Por outro lado, QUINTELA *et al.* (2009) registraram com a utilização dessa metodologia a presença de *Melanophryniscus dorsalis* (espécie ameaçada de extinção) na Ilha dos Marinheiros, em Rio Grande, indicando sua importância no encontro de espécies raras e de difícil detecção. No entanto, vale salientar que, no mesmo trabalho, a espécie também foi encontrada através da realização de buscas ativas.

Ainda, outros dois estudos com anfíbios utilizando armadilhas de interceptação e queda foram realizados na região de interesse. LOEBMANN & VIEIRA (2005) utilizaram quatro armadilhas com quatro baldes cada ao longo de dois meses ininterruptos (janeiro e fevereiro) na região de dunas costeiras do Parque Nacional da Lagoa do Peixe. A despeito do longo período em que as armadilhas ficaram ativas, apenas sete espécies de anfíbios (de um total de 13 listadas para a área em questão) foram registradas. Além disso, apenas duas espécies (*Physalaemus biligonigerus* e *Rhinella arenarum*) foram responsáveis por quase 70% das capturas.

QUINTELA *et al.* (2011a), por sua vez, mantiveram duas armadilhas, com nove baldes cada, abertas ininterruptamente ao longo de seis meses (três meses para cada armadilha) em uma mata paludosa no Município de Rio Grande. Durante aquele estudo, apenas quatro espécies de anfíbios (de um total de 12) foram capturadas, sendo que uma única espécie foi responsável por cerca de 95% das capturas (*Physalaemus gracilis*: 142 capturas; *Rhinella fernandezae*: seis capturas; *Leptodactylus latrans*: três capturas; *Odontophrynus maisuma*: uma captura). Ainda assim, deve ser destacado que naquele trabalho as três primeiras espécies foram encontradas também através da utilização de outras metodologias, enquanto que a última foi registrada apenas com a utilização das armadilhas.

ROCHA *et al.* (2004) testaram a eficiência de dez técnicas de amostragem de anuros em ambientes de restinga do Estado do Rio de Janeiro, incluindo o inventário completo de espécies (que conjuga técnicas do levantamento por encontros visuais e do método das transecções auditivas) e armadilhas de interceptação e queda (dez estações com quatro baldes cada, abertas durante cinco dias), tendo concluído que aquela metodologia é muito mais eficiente do que esta em amostragens em restingas.

Por fim, vale salientar que RIBEIRO-JÚNIOR *et al.* (2008) recomendam a utilização de armadilhas de interceptação e queda em qualquer caso, inclusive em programas de levantamentos rápidos, uma vez que as consideram indispensáveis na amostragem de espécies crípticas, além de apresentarem custo-benefício relativamente bom em pesquisas de larga escala. Na verdade, aqueles autores são favoráveis à complementaridade entre diferentes métodos, de modo que recomendam a utilização, sempre que possível, de várias técnicas de amostragem. Ainda assim, deve-se ressaltar que aquele estudo foi realizado em uma área de floresta amazônica de clima tropical.

Dessa forma, pode-se concluir que as armadilhas de interceptação e queda são uma importante ferramenta no registro de espécies de anfíbios, funcionando como um método complementar às buscas ativas realizadas no inventário completo de espécies. No entanto, a relação custo-benefício dos *pitfalls* em levantamentos de curta duração (menos de 20 dias consecutivos) é baixa, de modo que sua utilização em alguns casos deve ser reavaliada. Em regiões de ambientes abertos, por exemplo, talvez seja mais efetivo aumentar o esforço amostral das buscas ativas ao invés de se exigir a instalação das armadilhas.

Répteis

As amostragens realizadas possibilitaram o registro de 298 indivíduos pertencentes a 23 espécies de répteis, distribuídas em nove famílias (Tabela 6.3.3.3.2-4). A família Colubridae, com 13 espécies, foi a mais diversa e representou 56,5% das espécies obtidas. As demais famílias foram consideravelmente menos representativas em número de espécies. Amphisbaenidae e Chelidae foram ambas representadas por dois *taxa* (8,7% das espécies obtidas, cada), e as demais famílias (Aligatoridae, Emydidae, Gymnophthalmidae, Liolaemidae, Teiidae e Viperidae) apresentaram uma espécie (pouco mais de 4%).

Foram obtidos registros em todas as amostragens desempenhadas, com equidade de número de registros entre as obtenções em registros ocasionais (RO) e procura ativa (levantamento por encontros visuais - LEV). As armadilhas de interceptação e queda (*pitfall traps* - PTF) apresentaram poucos resultados, os quais compuseram 2,5% dos dados totais obtidos.

As armadilhas de interceptação e queda (*pitfall traps*) contribuíram pouco no presente estudo (menos de 3% dos registros totais obtidos se deram através deste método), sendo apenas quatro espécies registradas, e nenhum destes registros foi exclusivamente através deste método.

As amostragens em LEV contribuíram para a obtenção de 15 espécies, sendo um táxon sido registrado exclusivamente por este modo - a cobra cega (*Amphisbaena* sp.). Através desta, 143 indivíduos de répteis foram encontrados, 48% do volume total obtido.

Os registros obtidos de forma não intencional, e sem a aplicação de uma metodologia específica são aqui tratados como "registros ocasionais (RO)", os quais compuseram importante porção de informações para estudo. A categoria RO apresentou 23 espécies e um grande volume de dados (praticamente a metade do total de registros gerados nas amostragens). Oito espécies de répteis foram anotadas exclusivamente por registros ocasionais, sendo elas: o cágado-de-barbelas (*Phrynops hilarii*), a cobra-d'água (*Helicops infrataeniatus*), a jararaquinha-listrada (*Liophis flavifrenatus*), a cobra-d'água-comum (*Liophis semiaureus*), a cobra-cipó-carenada (*Philodryas aestiva*), a cobra-cipó (*Philodryas olfersii*), a dormideira (*Sibynomorphus ventrimaculatus*) e a cruzeira (*Rhinocerophis alternatus*).

Tabela. 6.3.3.3.2-4. Lista de espécies de répteis registradas durante as atividades de diagnóstico da fauna ocorrente na área do Empreendimento. São dados família, espécie, nome comum, número de exemplares e método de registro.

FAMÍLIA/Espécie	Nome comum	Primavera	Verão	Outono	Inverno	Total	Total (amostragem)
Alligatoridae							
Caiman latirostris	jacaré-do-papo-amarelo		LEV(6); RO(1)	-		7	LEV(6); RO(1)
Amphisbaenidae							
Amphisbaena trachura	cobra-cega	LEV(2)	RO(2)	LEV(3)	LEV(2); RO(1)	10	RO (3), LEV(7)
Amphisbaena sp.	cobra-cega	LEV(1)	-	-		1	LEV(1)
Chelidae							
Acanthochelys spixii	cágado-preto	RO(7)	LEV(2); RO(2)	LEV(4)	LEV(6); RO(7)	28	RO(16), LEV(12)
Phrynops hilarii	cágado-cinza	RO(2)	-	-	RO(1)	3	RO(3)
Colubridae							
Helicops infrataeniatus	cobra-d´água	RO(1)	RO(5)	RO(1)	RO(6)	13	RO(13)
Liophis flavifrenatus	jararaquinha-listrada	RO(1)	-	RO(1)		2	RO(2)
Liophis jaegeri	cobra-d´água-verde	LEV(2)	LEV(1); RO(2)	-	LEV(6); RO(3)	14	RO(5), LEV(9)
Liophis poecilogyrus	cobra-verde-do-capim	LEV(5); RO(3)	LEV(6); RO(4)	RO(2), LEV (1)	LEV(3); RO(3)	27	RO(12), LEV(15)
Liophis semiaureus	cobra-d´água-comum	RO(1)	RO(2)	RO(3)		6	RO(6)
Oxyrhopus rhombifer	falsa-coral	LEV(1)	RO(2)	RO(1)	LEV(1)	5	RO(3), LEV(2)
Phalotris lemniscatus	cabeça-preta-da-areia	LEV(4)	-	RO (1)		5	RO(1), LEV(4)
Philodryas aestiva	cobra-cipó-carenada	RO(3)	RO(6)	-		9	RO(9)
Philodryas olfersii	cobra-cipó	-	RO(1)	RO(1)		2	RO(2)
Philodryas patagoniensis	parelheira	LEV(1); RO(7)	LEV(1); RO(10); PIT(1)	LEV(3); RO (4)	LEV(1); RO(8)	36	RO(29), PTF(1), LEV (6)
Sibynomorphus ventrimaculatus	dormideira	RO(1)	-	-		1	RO(1)
Thamnodynastes hypoconia	corredeira-carenada	LEV(2); RO(3)	RO(2); PIT(1)	-	LEV(1); RO(1)	10	RO(6), PTF(1), LEV(3)
Xenodon dorbignyi	nariguda	LEV(1);	RO(1)	-		3	RO(2), LEV(1)

FAMÍLIA/Espécie	Nome comum	Primavera	Verão	Outono	Inverno	Total	Total (amostragem)
		RO(1)					
Emydidae							
Trachemys dorbignyi	tigre-d´água	RO(6)	LEV(11); RO(2)	RO (3), LEV (2)	LEV(11); RO(11)	46	RO(22), LEV(24)
Gymnophthalmidae							
Cercosaura schreibersii	lagartixa-marrom	LEV(4); RO(1); P(3)	PIT(1)	LEV (4)	LEV(3)	16	RO(1), PTF(4), LEV(11)
Liolaemidae							
Liolaemus occipitalis	lagartixa-da-areia	LEV(3); RO(2)	LEV(18)	RO (1), LEV (6), PTF (1)	LEV(9)	40	RO(3), LEV(36), PTF(1)
Teiidae							
Tupinambis merianae	lagarto-do-papo-amarelo	LEV(3); RO(2)	LEV(1); RO(3)	LEV (1)	LEV(1)	11	RO(5), LEV(6)
Viperidae							
Rhinocerophis alternatus	cruzeira	RO(3)	-	-		3	RO(3)
TOTAL		**76**	**94**	**43**	**85**	**298**	**LEV (143); RO (148); PTF (7)**

A grande representatividade (alta riqueza de espécies e grande numero de exemplares) dos registros obtidos ocasionalmente (RO) se explica em virtude da grande área amostrada, que exige amplo deslocamento (tanto por vias internas quanto a rodovia federal ali existente) nas atividades de amostragem da herpetofauna. Vale lembrar que a amostragem dos outros grupos de fauna estudados (mamíferos, por exemplo) também possibilitou o encontro de alguns espécimes da fauna reptiliana.

Realizando-se uma análise sob a ótica da sazonalidade (Figura 6.3.3.3.2-12) observa-se, nos registros totais obtidos, destaque para maior abundância de indivíduos no período de verão e maior riqueza obtida no período de primavera. Verão e primavera (períodos de temperaturas mais elevadas) foram campanhas amostrais com riqueza maior que outono e inverno. Destaca-se também a alta abundância de répteis no período de inverno, fato que pode ser explicado pela alta pluviosidade do período em que se realizou a amostragem, e consequente alto volume de registros de répteis de hábitos aquáticos. Dentre estes o cágado-preto (*Acanthochelys spixii*), o tigre-d'água (*Trachemys dorbigni*), a cobra d'água (*Helicops infrataeniatus*) e a cobra-d'água-verde (*Liophis jaegeri*), que juntos somam 50 registros, 58,8% do total obtido no período do inverno.

Também sobre a alta abundância de indivíduos no inverno, deve ser salientado que nesta amostragem foi observado um grande volume de exemplares com porte de filhotes, certamente oriundos da última temporada reprodutiva.

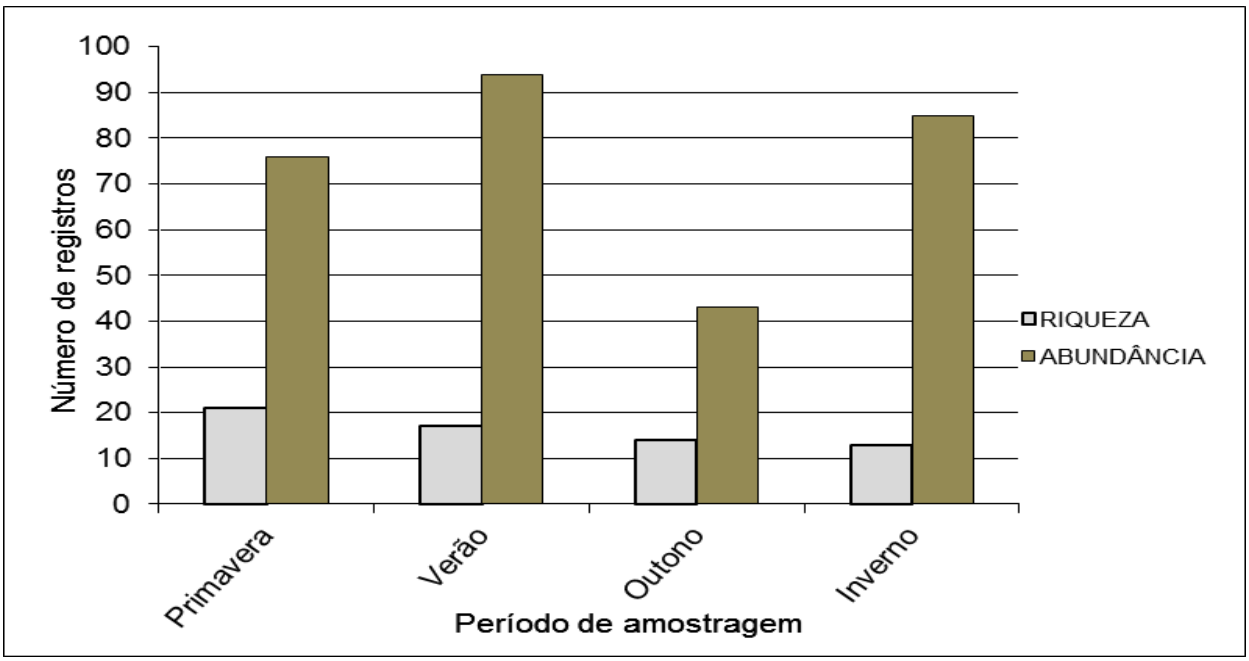


Figura 6.3.3.3.2-12. Riqueza e abundância da fauna reptiliana registrada durante as amostragens.

Dentre os resultados obtidos em LEV e PTF os ambientes de campos arenosos com áreas úmidas (CAU) foram os de maior riqueza de espécies, onde se registraram nove *taxa*. O destaque deste grupo de áreas amostrais se deve ao fato de, além da maior riqueza de espécies, ocorrerem espécies de diversos hábitos quanto ao uso de ambientes, pois se registraram répteis aquáticos (como os jacarés-do-papo-amarelo, *Caiman latirostris* e tigres-d'água, *Trachemys dorbigni*) nos corpos d'água ali

presentes, e lagartixas-da-areia (*Liolaemus occipitalis*) que ocorrem em cordões arenosos e dunas na planície costeira. De hábitos fossoriais, a cobra-cega (*Amphisbaena trachura*) também foi registrada e complementa o amplo espectro de hábitats disponíveis nestes pontos de amostragem. Em suma, estes ambientes que agregam os pontos com características de "campos arenosos com áreas úmidas" agregam espécies de hábitos aquáticos e terrestres, típicos de áreas abertas, tendo também influência dos componentes arenosos.

Das amostragens em procura ativa (LEV) e *pitfall traps* (PTF), a fisionomia acima citada apresentou duas espécies registradas exclusivamente neste ambiente, o jacaré-do-papo-amarelo (*Caiman latirostris*), e a falsa-coral (*Oxyrhopus rhombifer*).

No sentido contrário das áreas caracterizadas como "CAU", os pontos de mata nativa (MNA) e plantações de *Pinus* sp. (PIN) foram os ambientes com menor riqueza registrada, três e quatro espécies, respectivamente (Tabela 6.3.3.3.2-5; Figura 6.3.3.3.2-13).

Nos ambientes de mata nativa ocorreu uma espécie exclusiva deste ambiente, a cabeça-preta-da-areia (*Phalotris lemniscatus*), tendo sido obtida em apenas um dos pontos de amostragem (MN-C-AID).

A distinção de PIN e MNA em relação aos outros ambientes amostrados fica bastante evidente na figura 6.3.3.3.2-14, na qual se observa esta separação. É provável que este agrupamento tenha ocorrido pela baixa incidência de registros de répteis. Também se observa nesta ilustração a separação de CAU no seu ramo de similaridade, sendo este o grupo com maiores números de abundância e riqueza.

Tabela 6.3.3.3.2-5. Espécies de répteis registradas nos diferentes tipos de ambiente avaliados, através das metodologias LEV e PTF, durante o levantamento da herpetofauna realizado em área de influência do Empreendimento.

Tipo de ambiente	Número de espécies	Espécies
Áreas úmidas em dunas (AUD)	6	*Acanthochelys spixii, Cercosaura schreibersii, Liolaemus occipitalis, Liophis poecilogyrus, Philodryas patagoniensis, Xenodon dorbignyi*
Áreas úmidas em plantações de Pinus (AUP)	6	*Acanthochelys spixii, Amphisbaena trachura, Cercosaura schreibersii, Liophis poecilogyrus, Thamnodynastes hypoconia, Trachemys dorbigni*
Campos arenosos com áreas úmidas (CAU)	9	*Amphisbaena trachura, Caiman latirostris, Cercosaura schreibersii, Liolaemus occipitalis, Liophis jaegeri, Oxyrhopus rhombifer, Philodryas patagoniensis, Trachemys dorbigni, Tupinambis merianae*
Dunas (DUN)	6	*Acanthochelys spixii, Amphisbaena trachura, Cercosaura schreibersii, Liolaemus occipitalis, Liophis jaegeri, Philodryas patagoniensis*
Lagoas (LAG)	8	*Acanthochelys spixii, Amphisbaena sp., Amphisbaena trachura, Liophis poecilogyrus, Philodryas patagoniensis, Thamnodynastes hypoconia, Trachemys dorbigni, Tupinambis merianae*
Matas nativas (MNA)	3	*Liophis poecilogyrus, Phalotris lemniscatus, Thamnodynastes hypoconia*
Plantações de Pinus sp. (PIN)	4	*Cercosaura schreibersii, Liophis poecilogyrus, Thamnodynastes hypoconia, Tupinambis merianae*

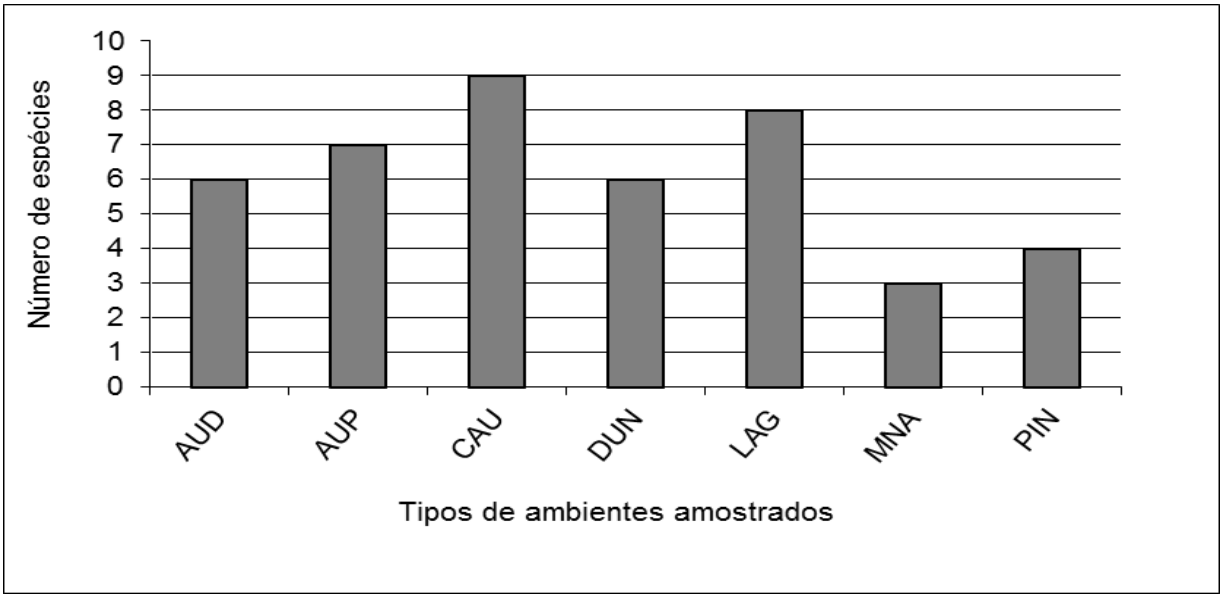


Figura 6.3.3.3.2-13. Grupos de ambientes amostrados e riqueza obtida em cada um deles. AUD= Áreas úmidas em dunas; AUP= Áreas úmidas em Pinus sp.; CAU= Campos arenosos em áreas úmidas; DUN= Dunas; LAG= Lagoas; MNA= Matas nativas; PIN= Pinus sp.

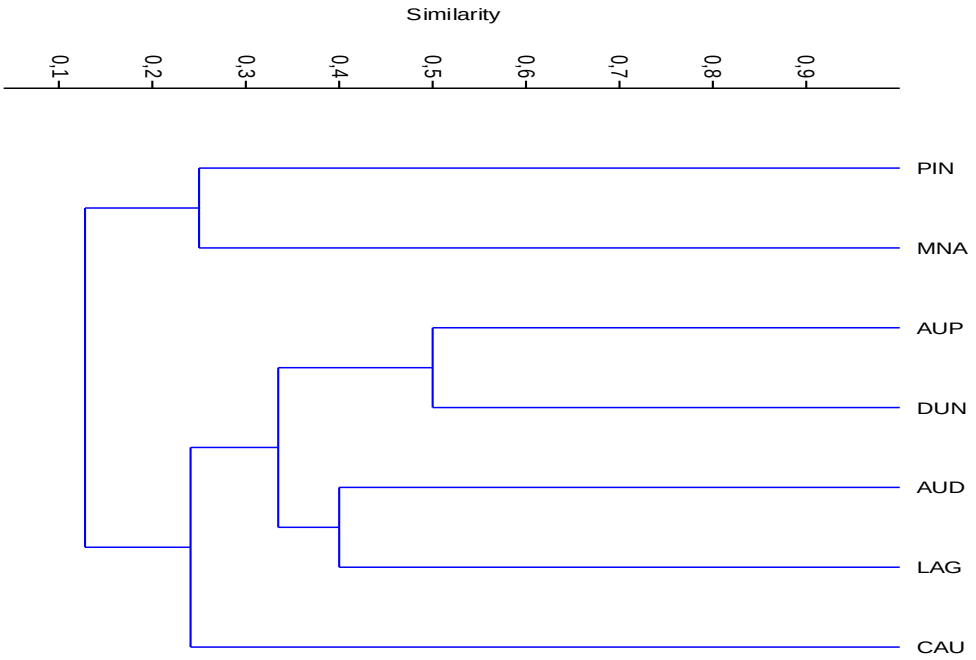


Figura 6.3.3.3.2-14. Análise de agrupamento realizada com base nas composições de espécies de répteis encontradas em cada um dos diferentes tipos de ambientes amostrados através de levantamento por encontros visuais (LEV). Município de São José do Norte, Estado do Rio Grande do Sul, entre os dias 24 de outubro de 2011 e 1 de setembro de 2012 (AUD = áreas úmidas em dunas; AUP = áreas úmidas em *Pinus* sp.; CAU = campos arenosos com áreas úmidas; DUN= Dunas; LAG= lagoas; MNA= matas nativas; PIN= plantações de *Pinus* sp.).

A grande maioria dos registros considerados primários é típica de ambientes abertos, o que está de acordo com a fisionomia predominante do ambiente em que o empreendimento será inserido. De uma forma geral, as espécies registradas são comuns no Rio Grande do Sul, e amplamente distribuídas nos ambientes em que ocorrem. Não foram registrados representantes típicos de ambientes florestais, que pudessem ser ocupantes exclusivos das matas de restinga presentes na região, embora ocorra na região, segundo BORGES-MARTINS *et al.* (2007b), a caninana-verde (*Chironius bicarinatus*) serpente de hábitos semi-arborícolas ocorrentes em interiores de mata (LEMA, 2002).

Considerando-se todos os modos de obtenção de registros (incluindo-se aqui os registros ocasionais) se destacaram, por sua abundância, cinco espécies lideradas pelo tigre-d'água (*Trachemys dorbigni*), réptil mais abundante no presente estudo. Seguindo em ordem decrescente de abundância, figuram a lagartixa-da-areia (*Liolaemus occipitalis*), a parelheira (*Philodryas patagoniensis*), o cágado-preto (*Acanthochelys spixii*) e a cobra-verde-do-capim (*Liophis poecilogyrus*). As abundâncias destas espécies se destacam em apresentação gráfica (Figura 6.3.3.3.2-15), e quando somadas, representam aproximadamente 60% dos registros totais obtidos.

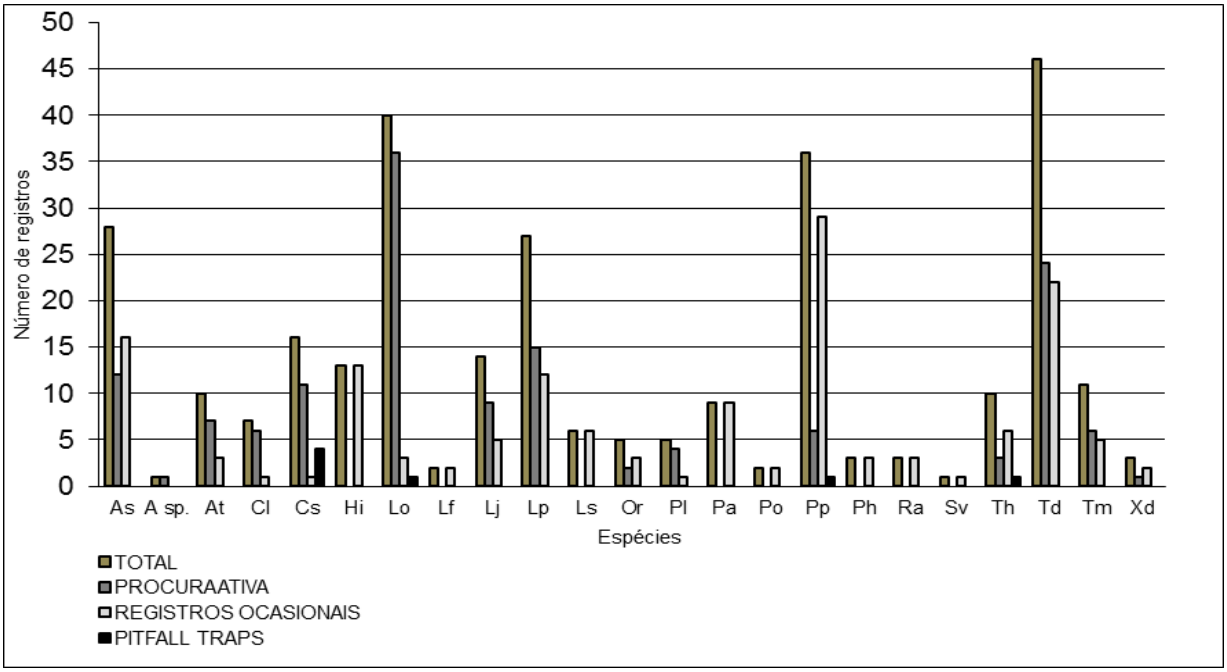


Figura 6.3.3.3.2-15. Números de registros obtidos distribuídos por espécie e método de amostragem. As=*Acanthochelys spixii*; A sp.= *Amphisbaena* sp.; At= *Amphisbaena trachura*; Cl= *Caiman latirostris*; Cs= *Cercosaura schreibersii*; Hi= *Helicops infrataeniatus*; Lo= *Liolaemus occipitalis*; Lf= *Liophis flavifrenatus*; Lj= *Liophis jaegeri*; Lp= *Liophis poecilogyrus*; Ls= *Liophis semiaureus*; Or= *Oxyrhopus rhombifer*; Pl= *Phalotris lemniscatus*; Pa= *Philodryas aestiva*; Po= *Philodryas olfersii*; Pp= *Philodryas patagoniensis*; Ph= *Phrynops hilarii*; Ra= *Rhinocerophis alternatus*; Sv= *Sibynomorphus ventrimaculatus*; Th= *Thamnodynastes hypoconia*; Td= *Trachemys dorbigni*; Tm= *Tupinambis merianae*; Xd= *Xenodon dorbignyi*.

Tal obtenção indica que são organismos muito comuns na região, e podem ser exemplares dos ambientes predominantes na região, uma vez que há répteis aquáticos (os quelônios *A. spixii* e *T. dorbigni*), típicos de dunas e cordões arenosos (*L. occipitalis*), e serpentes como *L. poecilogyrus* e *P. patagoniensis*, que ocorrem predominantemente em áreas abertas, de campo, associadas ou não a corpos d'água.

Destaca-se ainda, sob a ótica conservacionista, a lagartixa-da-areia (Figura 6.3.3.3.2-16). É uma espécie de grande importância, pois é citada como ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul (FONTANA *et al.*, 2003) e no Brasil (MACHADO *et al.*, 2008), sob a categoria "vulnerável – VU". Foi registrada em diversos pontos de amostragem, distribuídos em três das sete categorias de ambientes (CAU, AUD e DUN), e fica bastante claro que a sua ocorrência depende de existência de ambientes abertos (não florestados) e de ambientes de areia de depósitos eólicos (dunas e cordões arenosos). A principal ameaça a esta espécie é a destruição e descaracterização das dunas costeiras e restingas arenosas, o que reforça a necessidade de proteção dos remanescentes de dunas nos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, onde ocorre.

Sendo a segunda espécie mais abundante deste estudo *Liolaemus occipitalis* parece apresentar populações bem estabelecidas na área de influência do empreendimento. Isso pode ser considerado devido ao fato de, além de diversas visualizações e capturas, muitas observações de tocas (Figura 6.3.3.3.2-17) e de rastros da espécie terem ocorrido. Além disso, foi observado (embora não

quantificado formalmente) o predomínio de registros de indivíduos com porte compatível a filhotes e jovens nas campanhas de outono e inverno.

O monitoramento desta espécie, devido à sua importância no que tange à conservação, parece ser algo bastante desejável e viável, visto o grande potencial de obtenção de informações com estes répteis, uma vez que são abundantes na área, de relativa facilidade de captura e baixa agilidade.

Figura 6.3.3.3.2-16. Lagartixa-da-areia (*Liolaemus occipitalis*) espécie terrestre registrada em grande abundância na área do empreendimento.

Figura 6.3.3.3.2-17. Toca de lagartixa-da-areia (*Liolaemus occipitalis*) registrada na amostragem da herpetofauna.

A serpente registrada em maior abundância neste estudo foi a parelheira (*Philodryas patagoniensis*, Figura 6.3.3.3.2-18) com 36 espécimes anotados. Este colubrídeo, que foi o terceiro réptil mais abundante, é considerado generalista quanto à dieta, se alimentando de itens muito variados (HARTMANN & MARQUES, 2005). A parelheira é típica de áreas abertas e banhados, e

considerada por LEMA (2002) a serpente mais comum em áreas abertas do sul do Rio Grande do Sul.

Esta espécie apresenta marcada facilidade em ocupar ambientes alterados pela ação humana (ambientes antropizados), podendo ser encontrada em ambientes urbanizados, por exemplo. Durante as amostragens aqui contempladas, a parelheira foi registrada nas áreas de plantio de *Pinus* sp., tanto em procura ativa (LEV) quanto em *pitfall traps* (PTF). Além disso, foram registrados em outros três ambientes amostrados (CAU, AUD e LAG), o que demonstra sua plasticidade ecológica.

Figura 6.3.3.3.2-18. Parelheira (*Philodryas patagoniensis)* serpente registrada em maior abundância nos estudos do Empreendimento.

Segunda espécie de serpente mais abundante, a cobra-verde-do-capim (*Liophis poecilogyrus*) foi registrada em 27 ocasiões nas áreas de influência do empreendimento. Estudos de OLIVEIRA (2005) indicam que esta serpente, ilustrada na Figura 6.3.3.3.2-19) é bastante comum no litoral norte do Rio Grande do Sul, informação que condiz com os resultados aqui obtidos.

Segundo WINCK *et al.* (2007), a cobra-verde-do-capim também apresenta grande propensão a tolerar impactos de natureza humana, podendo ser facilmente encontrada em ambientes antropizados. Esta facilidade se destaca por ter sido registrada em locais com forte influência de silvicultura (*Pinus* sp.) reafirmando a propensão destes animais a ocuparem ambientes perturbados. Além disso, foi registrada em cinco dos sete grandes grupos de ambientes amostrados (AUD, AUP, LAG, MNA, PIN) área de dunas, áreas úmidas em dunas, e mata nativa, exemplificando a grande plasticidade destes organismos.

Figura 6.3.3.3.2-19. Cobra-verde-do-capim (*Liophis poecilogyrus*) capturada nos estudos realizados na área de influência do Empreendimento.

Completando o grupo de espécies mais frequentemente registradas, figuram os quelônios tigre-d'água (*Trachemys dorbigni*) e cágado-preto (*Acanthochelys spixii*, Figura 6.3.3.3.2-20). O primeiro tem ampla distribuição na metade sul do Rio Grande do Sul e é típica de corpos d'água em áreas abertas, estando registrada na literatura (BUJES, 2010) sua capacidade de tolerar alterações de caráter antrópico, ocorrendo inclusive em corpos d'água com altos índices de poluição urbana e industrial. A segunda ocupa ambientes de águas lênticas permanentes ou temporários, como banhados e charcos estacionais (BUJES & VERRASTRO, 2008).

Figura 6.3.3.3.2-20. Cágado-preto (*Acanthochelys spixii*).

Sob uma análise geral, dentre as cinco espécies mais frequentemente registradas ao final das quatro campanhas de amostragem, três são de ampla distribuição e com marcada facilidade a ocupar ambientes antropizados (o tigre-d'água, a parelheira e a cobra-verde-do-capim). Além disso, os cinco *taxa* acima citados são típicos de ambientes abertos, dois deles aquáticos (*Acanthochelys spixii* e *Trachemys dorbigni*), dois que utilizam eventualmente ambientes aquáticos (*Philodryas patagoniensis* e *Liophis poecilogyrus*) e um que está intimamente ligado a dunas e cordões arenosos (*Liolaemus occipitalis*).

Das 23 espécies registradas de forma direta (dados primários), 10 delas - 43,5% - apresentam hábitos aquáticos. Quatro delas são fortemente aquáticas, utilizando o ambiente terrestre com variada frequência, mas para atividades esporádicas, como quando realizam termorregulação, desova ou migrações. O tigre-d'água (*Trachemys dorbigni*), o cágado-cinza (*Phrynops hilarii,* Figura 6.3.3.3.2-21) e o cágado-preto (*Acanthochelys spixii*), pertencentes à ordem Testudines (quelônios) e o jacaré-do-papo-amarelo (*Caiman latirostris*) apresentam estas características.

Figura 6.3.3.3.2-21. Cágado-cinza (*Phrynops hilarii*) registrado ocasionalmente em três oportunidades nas áreas de influência do Empreendimento.

As áreas secas circundantes de ambientes aquáticos podem ser utilizadas por estes répteis na busca por sítios de reprodução (desova). O grande volume de registros de quelônios por RO (41) exemplifica isto, uma vez que nestes casos os quelônios foram flagrados deambulando pela área de estudo. Além disso, foi encontrada desova de quelônio, provavelmente cágado-preto (*Acanthochelys spixii*) no ponto AR-A-AID (Figura 6.3.3.3.2-22).

Figura 6.3.3.3.2-22. Desova de quelônio (provavelmente cágado-preto – *Acanthochelys spixii*) encontrada na área de amostragem HERP 10.

Os registros de serpentes associadas a ambientes aquáticos foram basicamente ligados às espécies do gênero *Liophis* (*L. flavifrenatus, L. jaegeri, L. poecilogyrus e L. semiaureus*) forrageiam predominantemente em ambientes aquáticos onde consomem, segundo QUINTELA & LOEBMANN (2009), essencialmente anfíbios anuros (adultos e larvas) e peixes na sua dieta alimentar.

A cobra-d'água (*Helicops infrataeniatus*) também apresenta estas características, e foi registrada apenas em RO. De associação estreita com ambientes aquáticos, sai ocasionalmente para ambientes terrestres para deslocar-se e termorregular.

Completando a lista de serpentes associadas a ambientes aquáticos (apesar de não ser considerada propriamente aquática) está a cruzeira (*Rhinocerophis alternatus*). Habitando áreas úmidas, encharcadas, pantanosas ou ribeirinhas, se alimenta quase que exclusivamente de mamíferos (NUNES, 2006). Pertence à família de serpentes causadoras de mais de 90% dos acidentes ofídicos no Brasil (MALGAREJO, 2003), sendo, portanto, considerada de grande importância médica.

O hábito terrestre é o que caracteriza as demais espécies obtidas, tendo sido registradas espécies de hábito terrícola, semiarborícola ou fossorial. Embora não tenham sido observadas espécies exclusivamente florestais (apesar de ocorrerem amostradas áreas de fragmentos de mata nativa - matas de restinga) duas espécies consideradas silvícolas e hábito semiarborícola forma anotadas no presente estudo. Pertencentes ao gênero *Philodryas, P. aestiva* e *P. olfersii* utilizam substratos aéreos em galhos de árvores e arbustos, bem como o solo. O hábito silvícola não é estrito nestas espécies, fato notável nas amostragens realizadas nas áreas de influência do Empreendimento, uma vez que todos os indivíduos registrados foram observados no solo em áreas abertas, ainda que alguns fragmentos de mata se observassem nos arredores dos pontos de registro. A cobra-cipó-carenada (*Philodryas aestiva)*, ilustrada na figura 6.3.3.3.2-23, foi registrada em nove oportunidades, enquanto a cobra-cipó (*Philodryas olfersii*) foi obtida apenas uma vez.

Figura 6.3.3.3.2-23. Cobra-cipó-carenada (*Philodryas aestiva*), espécie registrada através de nove encontros ocasionais.

Também semiarborícola, a corredeira-carenada (*Thamnodynastes hypoconia*) foi registrada através dos três modos de amostragem aqui utilizados (LEV, PIT e RO). Esta serpente pode ser encontrada em áreas abertas, com vegetação baixa e matas ciliares, e este estudo demonstrou sua ocorrência em áreas de plantio de *Pinus* sp. (PIN). Além deste tipo de ambiente, foram registrados espécimes de corredeira-carenada em mata nativa (MNA), lagoas (LAG) e áreas úmidas em plantação de *Pinus* sp. (AUP), o que salienta sua plasticidade ecológica.

Ainda sobre as espécies terrestres, mas de hábitos fossoriais, foram registradas três espécies com estas características, sendo delas duas anfisbenas (*Amphisbaena trachura* - figura 6.3.3.3.2-24 - e *Amphisbaena* sp.) e uma colubrídea, a cabeça-preta-da-areia (*Phalotris lemniscatus*, figura 6.3.3.3.2-25). Estes três organismos ocupam o solo, em locais secos, onde constroem galerias e saem à superfície quando as chuvas as alagam. Nestas ocasiões são mais facilmente encontradas, inclusive em deslocamento pela superfície.

Figura 6.3.3.3.2-24. Réptil fossorial (*Amphisbaena trachura*) registrado em 10 ocasiões nos estudos de herpetofauna no Empreendimento.

Figura 6.3.3.3.2-25. Cabeça-preta-da-areia (Phalotris lemniscatus), serpente fossorial registrada no ponto de mata nativa (MNA).

Os estudos de mamíferos não voadores (ver seção referente a este grupo) realizados na área em apreço detectaram a presença de tuco-tucos, pertencentes a duas espécies (*Ctenomys flamarioni e Ctenomys minutus*). Tais registros se deram por visualizações e encontros de tocas ativas. RUMBO & CACCIALI (2008) citam que as tuqueiras podem representar importantes refúgios para a herpetofauna ocorrente em sintopia, uma vez que constituem ambientes com temperatura e umidade mais estáveis que o ambiente externo (tanto nos períodos quentes de verão, quanto no rigoroso inverno). Podem ser também rotas de fuga dos predadores destes répteis, uma vez que mamíferos carnívoros e aves de rapina habitam a área.

Das espécies encontradas no presente estudo, três delas (*Philodryas patagoniensis*, *Tupinambis merianae* e *Xenodon dorbignyi* – Figura 6.3.3.3.2-26) foram encontradas por ALTUNA (1996) e RUMBO & CACCIALI (2008) em tocas de *Ctenomys* em território uruguaio. Ademais, estes autores citam o registro de *Liolaemus wiegmannii* presentes nas tocas. Pode-se, assim, considerar que a espécie congênere aqui registrada (*Liolaemus occipitalis*) também utilize as tocas dos ctenomídeos citados acima.

Figura 6.3.3.3.2-26. *Xenodon dorbignyi* (nariguda) serpente considerada potencial frequentadora das tuqueiras presentes na área de influência do empreendimento.

Os índices de diversidade utilizados para avaliar a fauna reptiliana local indicaram uma taxocenose bastante diversa, com baixa dominância (Tabela 6.3.3.3.2-6). Ficou bastante claro que os períodos de outono e inverno foram os de menores riquezas (conforme citado anteriormente). As riquezas extremas foram observadas em primavera 2011 (maiores índices) e inverno 2012 (menores índices), o que corrobora estatisticamente o que foi apresentado anteriormente.

Tabela 6.3.3.3.2-6. Índices de diversidade calculados, considerando-se todas as metodologias, para a fauna de répteis do Empreendimento a partir dos resultados obtidos nas campanhas de amostragem.

Parâmetros	Primavera 2011	Verão 2012	Outono 2012	Inverno 2012	Geral
Número de espécies	21	17	14	13	23
Número de exemplares	76	94	43	85	298
Índice de Dominância de Simpson	0,93	0,90	0,89	0,86	0,91
Índice de Riqueza de Margalef	4.60	3,52	3,46	2,70	3,86

Gerou-se a partir do acúmulo final de esforço em procura ativa (LEV) um gráfico de curva de acumulação de espécies (Figura 6.3.3.3.2-27) que se mostrou estável a partir do final da campanha de verão, sem adição de espécies a partir daí. É importante ressaltar que, apesar de haver forte tendência à estabilização desta curva, constam nela 15 espécies, ou seja, 65,2% do total de espécies obtidas no estudo. Isso se deve ao fato de, conforme anteriormente citado, oito espécies terem sido registradas em RO exclusivamente.

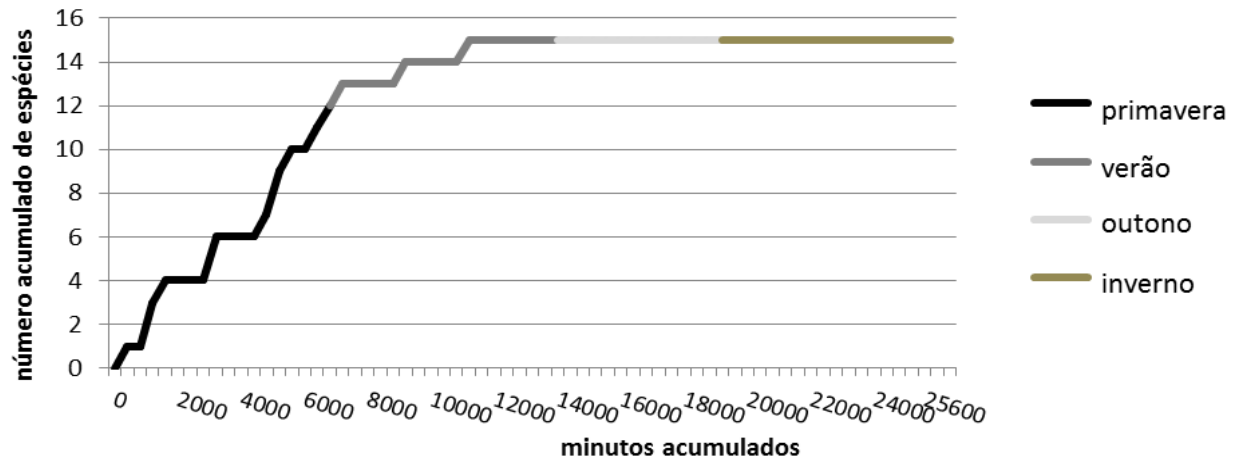


Figura 6.3.3.3.2-27. Curva de suficiência amostral da fauna reptiliana da área de influência do Empreendimento, obtida através de procura ativa (LEV).

Tendo em vista a grande importância dos registros ocasionais, foi confeccionado o gráfico contido na Figura 6.3.3.3.2-28. que demonstra a acumulação de espécies obtidas com este modo. Neste, também se observa tendência à estabilização, ainda que evidentemente mais tênue do que na Figura 6.3.3.3.2-27. Ao longo das amostragens ocorreu o rápido acúmulo de espécies na campanha de primavera, havendo considerável redução nas atividades de verão e outono, e ausência de registros novos no inverno.

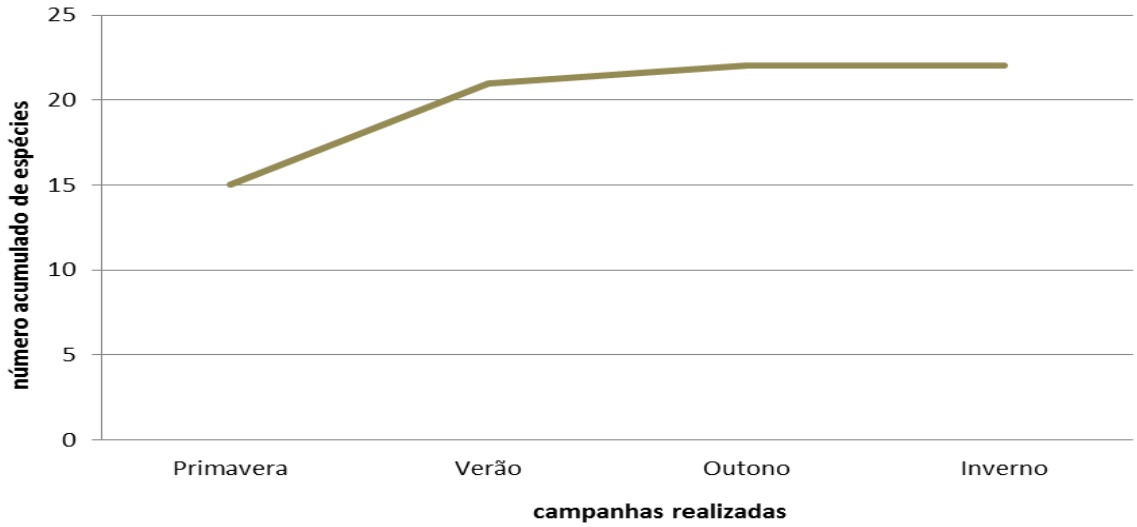


Figura 6.3.3.3.2-28. Curva de suficiência amostral da fauna reptiliana da área de influência do Empreendimento, obtida através de registros ocasionais (RO).

B. Avifauna

Levantamento qualitativo

Durante o presente levantamento foram registradas 181 espécies de aves na área de influência do proposto empreendimento, no Município de São José do Norte, Rio Grande do Sul. (Anexo 6.3.3.3-1), sendo 15 espécies novos registros para a Península de Mostardas, representando portanto um aumento na área de distribuição conhecida para este táxons (Tabela 6.3.3.3.2-7). Com estes registros houve uma ampliação na lista de espécies de ocorrência potencial para 291 táxons. As maiores riquezas detectadas na área foram observadas nas campanhas realizadas nas estações de primavera e verão, ambas com número de espécies registradas iguais a 143 (Figura 6.3.3.3.2-29).

Tabela 6.3.3.3.2-7. Espécies de aves registradas pela primeira vez para a Península de Mostradas.

Taxa	Nome comum
Threskiornithidae	
Theristicus caudatus	curicaca
Rallidae	
Pardirallus nigricans	saracura-sanã
Picidae	
Melanerpes candidus	pica-pau-branco
Tyrannidae	
Myiarchus swainsoni	irré
Myiodynastes maculatus	bem-te-vi-rajado
Vireonidae	
Vireo olivaceus	juruviara
Turdidae	
Turdus subalaris	sabiá-ferreiro
Motacillidae	
Anthus lutescens	caminheiro-zumbidor
Anthus correndera	caminheiro-de-espora

Anthus hellmayri	caminheiro-de-barriga-acanelada
Emberizidae	
Emberizoides herbicola	canário-do-campo
Parulidae	
Parula pitiayumi	mariquita
Geothlypis aequinoctialis	pia-cobra
Basileuterus culicivorus	pula-pula
Basileuterus leucoblepharus	pula-pula-assobiador

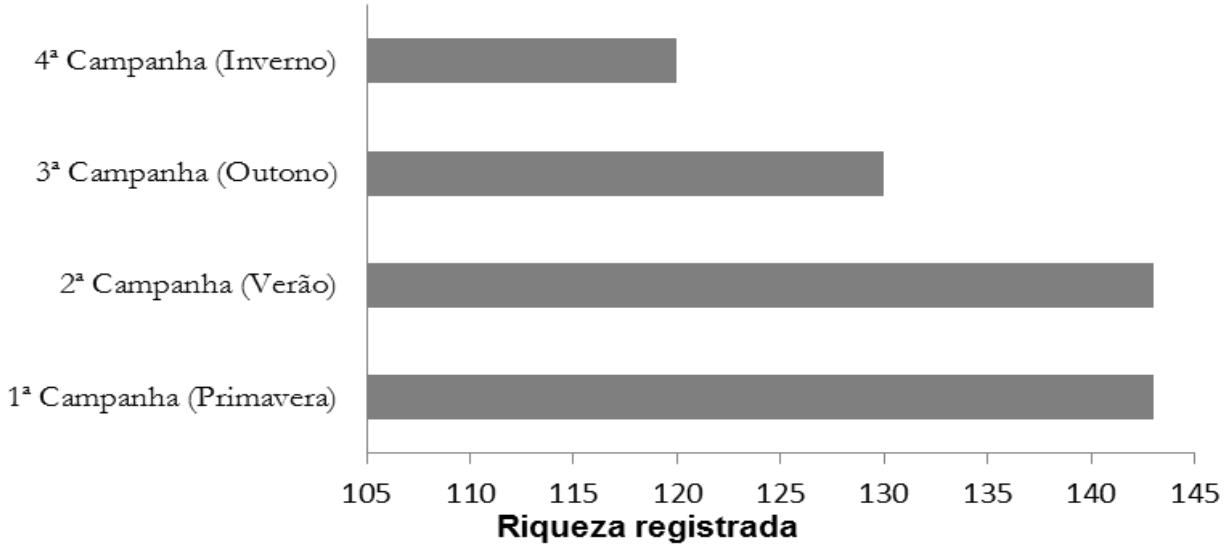


Figura 6.3.3.3.2-29. Riqueza registrada nas quatro estações anuais durante levantamento sazonal, realizado entre novembro de 2011 e agosto de 2012.

A comunidade de aves registrada ao longo das quatro campanhas na área (181 espécies) caracteriza-se por espécies comuns ou abundantes no Rio Grande do Sul (76,2 %), outras 26 espécies foram consideradas entre escassas, incomuns ou raras no RS (*sensu* BELTON, 1994). Quanto ao habitat mais utilizados por esta comunidade de aves, destacam-se o campo (C) e os ambientes aquáticos (A), que compreendem cerca de 65% do total das espécies registradas (Figura 6.3.3.3.2-30).

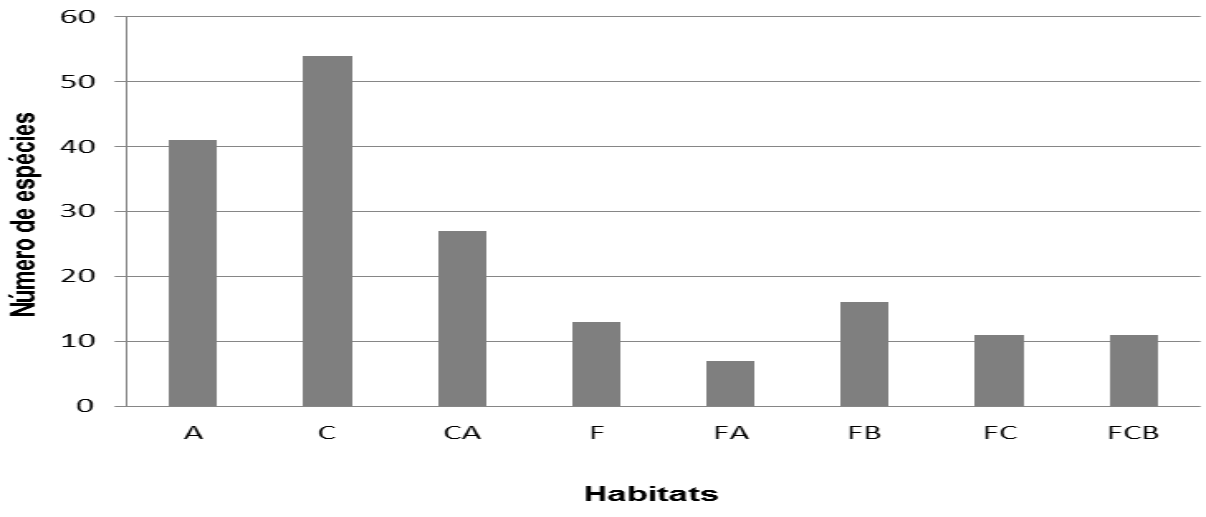


Figura 6.3.3.3.2-30. Distribuição da comunidade registrada durante levantamento sazonal, realizado entre novembro de 2011 e agosto de 2012 em área prevista para mineração em São José do Norte, RS, quanto ao hábitat preferencialmente utilizado. (A = Aquático; C = campo; F = Floresta e B = Borda de floresta).

A curva do coletor, ou curva de acúmulo de espécies, obtida durante os 56 dias de campo e utilizando-se todas as metodologias desempenhadas na presente amostragem da avifauna não apresentou uma plena estabilização, sendo novas espécies registradas até os últimos dias das amostragens (Figura 6.3.3.3.2-31). Cabe destacar que após o trigésimo nono dia de campo os acréscimos foram pouco expressivos, resultando em um aumento de apenas 12 espécies. Ainda assim, espera-se que com a continuidade das amostragens na área novas espécies venham a ser registradas, principalmente espécies raras e/ou inconspícuas (BEGON *et al.*, 2007).

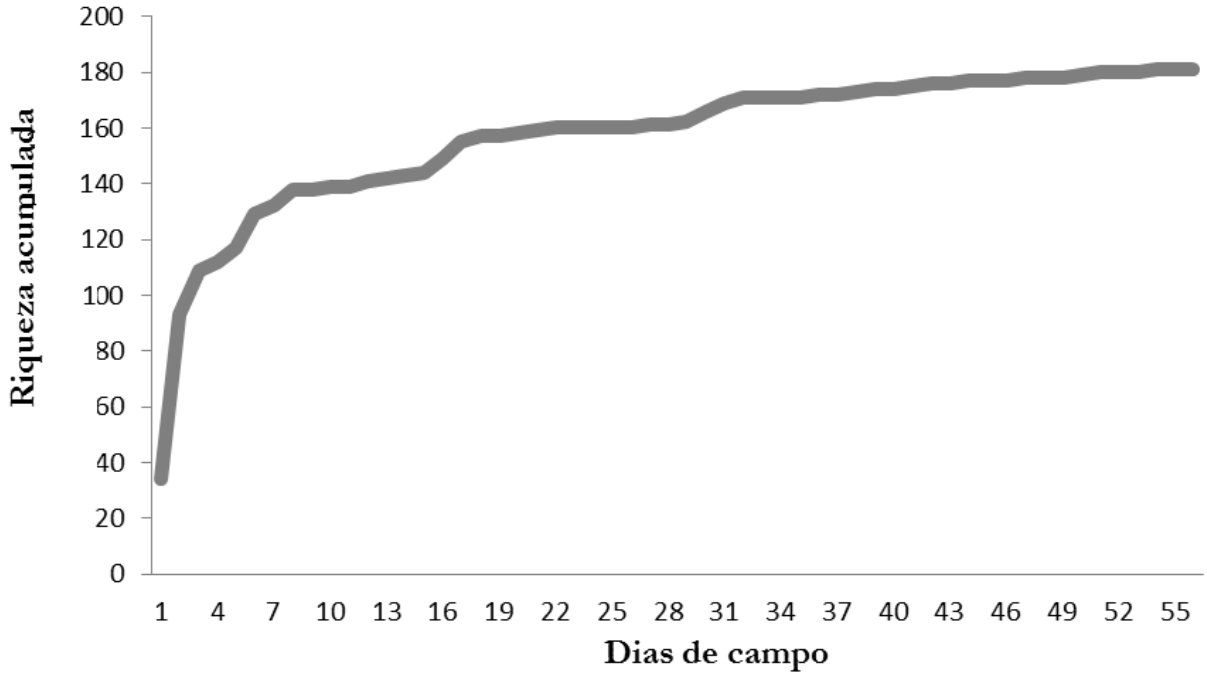


Figura 6.3.3.3.2-31. Curva de suficiência amostral gerada para a comunidade de aves registrada durante levantamento sazonal, realizado entre novembro de 2011 e agosto de 2012.

Entre as espécies registradas, três delas merecem destaque por se tratarem de espécies ameaçadas de extinção, são elas:

Gavião-cinza (*Circus cinereus*). Classificado na categoria de ameaça "vulnerável", tanto em escala regional (FONTANA *et al.*, 2003), quanto nacional (SILVEIRA & STRAUBE, 2008). Espécie de ampla distribuição na América do Sul (DEL HOYO *et al.*, 1994), sendo no Brasil apenas encontrada regularmente no estado do Rio Grande do Sul (SICK, 1997; SCHERER-NETO & STRAUBE, 1995). Os locais de registro no estado distribuem-se ao longo da Planície Costeira, com registros adicionais na Depressão Central e extremo Oeste (BENCKE *et al.*, 2003). Entre as ameaças citadas para essa espécie em FONTANA *et al.*, (2003) está a conversão de áreas úmidas em lavouras de arroz ou açudes, e áreas campestres alteradas devido a atividade de pecuária ou invasão de plantas exóticas. Entre as ações recomendadas estão à identificação de novas áreas de reprodução da espécie e aplicação de restrições quanto às atividades de florestamento na Planície Costeira (BENCKE *et al.*,

2003). Durante as amostragens essa espécie foi somente registrada na 2ª campanha, realizada durante o verão. Na ocasião dois registros foram realizados, situados nas seguintes coordenadas (Zona 22 J / UTM SAD 69) 421231 / 6469128 e 411846 / 6459941. Os dois locais são áreas campestres na qual apenas um indivíduo macho foi observado em atividade de forrageio.

Maçarico-acanelado (*Tryngites subruficollis*). Espécie migratória que se desloca no período não reprodutivo de áreas localizadas no extremo nordeste da Federação Russa, Alasca e Canadá até a América do Sul (LANCTOT & LAREDO, 1994), utilizando o corredor migratório central da Amazônia e Pantanal (ANTAS, 1983). Durante as estações de primavera e verão esta espécie ocupa áreas litorâneas do Uruguai, Argentina e Rio Grande do Sul (LANCTOT *et al.,* 2002). No Rio Grande do Sul foi classificado como "vulnerável" (FONTANA *et al.,* 2003), sendo globalmente considerado "quase ameaçado" (IUCN, 2011). Nas áreas de invernagem no hemisfério sul, habita campos ou prados de vegetação rasteira com alturas ao redor de 2-5 cm, podendo também utilizar-se de áreas destinadas a orizicultura, principalmente durante a etapa de inundação da lavoura (LANCTOT & LAREDO, 1994; LANCTOT *et al*., 2002; DIAS & BURGER, 2005). Alimenta-se de invertebrados terrestres, predominantemente insetos (aranhas e crustáceos) e em menor escala, consome sementes (BENCKE *et al*., 2003). No período não reprodutivo a espécie forma grandes bandos de até mais de mil indivíduos cada um, conforme observado no Parque Nacional da Lagoa do Peixe, no Rio Grande do Sul em fevereiro de 2003 (BENCKE *et al*., 2003; BELTON, 1994). Durante a realização da segunda campanha realizada no verão, dois indivíduos foram identificados e contabilizados durante realização de contagens em campos litorâneos através de transecções lineares. Na ocasião desse registro, situado sob coordenadas geográficas (Zona 22 J / UTM SAD 69) 428848 / 6476632 os dois indivíduos foram visualizados em campo com vegetação baixa (< 5 cm) em atividade de forrageio.

Coleiro-do-brejo (*Sporophila collaris*; Figura 6.3.3.3.2-32): Espécie enquadrada na categoria "vulnerável" de ameaça no Rio Grande do Sul (FONTANA *et al*., 2003) distribui-se no Estado ao longo de todo o litoral, depressão central e região oeste (BELTON, 1994; ACCORDI, 2001; MÄHLER JR. *et al.,* 1996). Sua distribuição abrange também o Uruguai, Argentina, Paraguai e Bolívia (RIDGELY & TUDOR, 2009). Ocupa áreas úmidas e suas imediações, especialmente em áreas com vegetação aquática alta, densa e variada, onde haja também arbustos e arvoretas típicas de ambientes alagáveis. Usando também margens de sarandizais na várzea de rios e áreas inundáveis de maricás (*Mimosa bimucronata*) em associação com ciperáceas ou juncos e também capinzais e gravatazais à beira de banhados. Entre as principais ameaças à espécie está a captura de indivíduos na natureza para a criação em gaiola. A conversão de seu hábitat de banhado em áreas de cultivo de arroz e açudes, reduziu as populações dessa espécie em território gaúcho e ainda representa uma ameaça à espécie (BENCKE *et al*., 2003). Durante o presente estudo na área de interesse essa espécie foi registrada apenas na quarta campanha, realizada durante o inverno. Na ocasião um grupo de oito indivíduos foi registrado e contabilizado durante aplicação de contagens por transectos lineares em ambiente de lagoa permanente, tal grupo era composto por quatro indivíduos com plumagem de macho adulto e os quatro restantes apresentavam plumagem de fêmea e/ou imaturos.

Figura 6.3.3.3.2-32. Indivíduo de Coleiro-do-brejo (*Sporophila collaris*) registrado durante levantamento sazonal, realizado entre novembro de 2011 e agosto de 2012.

Levantamento quantitativo

A amostragem quantitativa aplicada no presente estudo totalizou um esforço de 72 pontos de escuta, distribuídos nos ambientes de mata nativa (n=35) e bosque de *Pinus* sp. (n=37). Os transectos lineares somaram um total de 110, distribuídos em seis diferentes ambientes, são eles; campos litorâneos, banhados, lagoas permanentes e as dunas vivas, frontais e obliteradas. A utilização de redes de neblina durante 36 dias da amostragem, distribuídos uniformemente nas quatro campanhas totalizou um esforço de 41.726 m2/hora de redes de neblina para captura de aves.

As curvas de acumulação de espécies confeccionadas com os resultados obtidos nos distintos ambientes amostrados, e consequentemente levando-se em consideração as distintas metodologias aplicadas em cada um deles são apresentadas na Figura 6.3.3.3.2-33. As referidas curvas apresentam as riquezas obtidas e estimadas, com os estimadores Jackknife e Bootstrap. Os intervalos de confiança são apresentados na Tabela 6.3.3.3.2-8.

Tabela 6.3.3.3.2-8. Riquezas calculadas para os diferentes ambientes amostrados em transectos lineares.

Ambiente	Estação	Jackknife 1	Jackknife 1 SD	Bootstrap	Bootstrap SD (runs)
Banhado	Pri/11	40,22	0	40,22	10,98
	Ver/12	79,46	7,38	69,29	9,44
	Out/12	96,09	9,6	83,1	4,69
	Inv/12	103	8,12	90,86	0
Campo	Pri/11	27,81	0	27,81	9,72
	Ver/12	57,5	7,52	49,98	6,28
	Out/12	72,37	7,09	61,48	4
	Inv/12	84,75	6,52	71,23	0
Duna frontal	Pri/11	6,86	0	6,86	3,54
	Ver/12	14,49	2,11	12,5	3,52
	Out/12	19,59	3,14	16,36	2,62
	Inv/12	23,5	3,77	19,36	0
Duna viva	Pri/11	11,6	0	11,6	5,67
	Ver/12	28,19	3,87	23,98	5,27

	Out/12	39,58	5,32	32,33	4,67
	Inv/12	50	6,36	39,86	0
Lagoa permanente	Pri/11	32,58	0	32,58	2,85
	Ver/12	67,7	1,93	58,89	4,89
	Out/12	89,25	3,91	75,42	3,21
	Inv/12	106,25	4,31	88,46	0
Mata	Pri/11	24,45	0	24,45	4,72
	Ver/12	40,21	3,5	36,15	4,11
	Out/12	45,44	4,2	40,74	2,34
	Inv/12	47,25	3,75	43,19	0
Obliterada	Pri/11	9,79	0	9,79	5,72
	Ver/12	21,46	3,67	18,4	6,91
	Out/12	30,35	5,92	24,97	5,15
	Inv/12	35,25	7,39	29,18	0
Pinus	Pri/11	4,01	0	4,01	2,86
	Ver/12	8,63	1,83	7,42	2,73
	Out/12	11,03	2,5	9,35	1,92
	Inv/12	12,75	2,84	10,71	0

Analisando as curvas de suficiência amostral, geradas individualmente para os diferentes ambientes amostrados por transectos (Figura 6.3.3.3.2-33), nota-se tendência de estabilização para os ambientes de banhado e dunas vivas. As demais fisionomias apresentaram redução nos acréscimos de espécies ao longo das campanhas, mas não atingiram a assíntota. Nessa mesma figura observam-se os ambientes que apresentaram as maiores riquezas de espécies através das contagens por transectos, são eles: banhado, lagoa permanente e campo litorâneo, sendo os ambientes de dunas (vivas, frontais e obliteradas) os que apresentaram menor número de espécies.

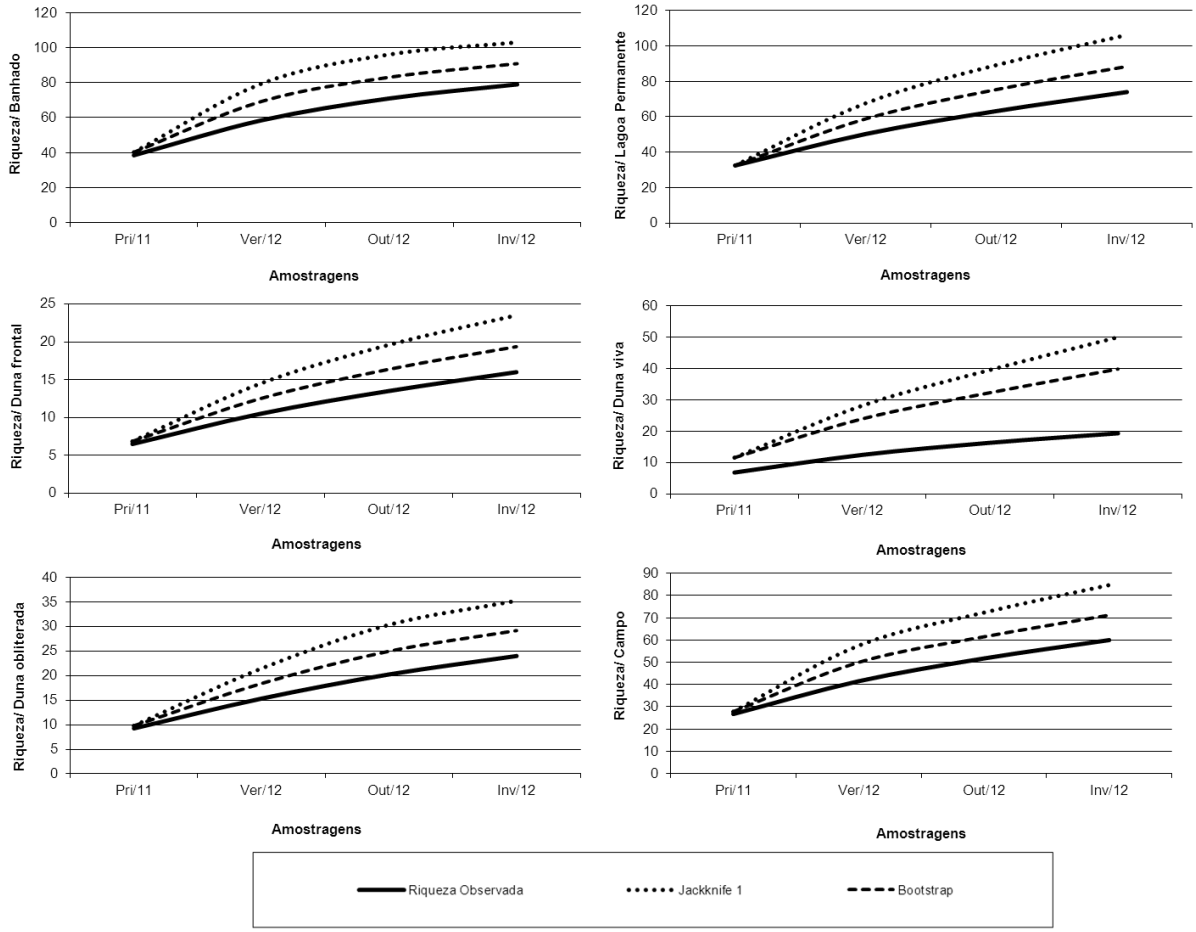


Figura 6.3.3.3.2-33. Curva de suficiência amostral para as contagens através de Transectos Lineares aplicados durante levantamento sazonal, realizado entre novembro de 2011 e agosto de 2012.

A curva de suficiência amostral para a metodologia de pontos de escuta, aplicada nos ambientes florestados de mata nativa e bosque de *Pinus* sp. apresenta situação diferente entre os demais ambientes amostrados (Figura 6.3.3.3.2-34). No caso da mata nativa, os pontos de escuta permitiram o registro de 39 espécies, e a curva apresentou o mais evidente perfil de estabilização. Já no bosque de *Pinus* sp. a riqueza foi considerada muito baixa, com apenas nove espécies registradas - a menor entre todos os ambientes amostrados.

A metodologia foi considerada eficiente para esses ambientes, sendo esperado pequeno acréscimo de espécies se as amostragens tivessem continuidade.

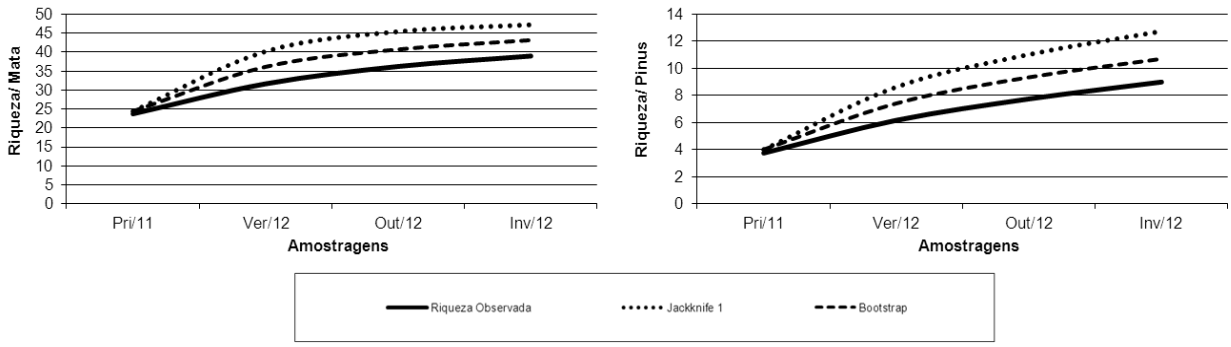


Figura 6.3.3.3.2-34. Curva de suficiência amostral para as contagens através de Pontos de Escuta aplicados durante levantamento sazonal, realizado entre novembro de 2011 e agosto de 2012.

Assim como o método de ponto de escuta, aplicado em mata nativa a metodologia de rede de neblina também aplicada nesse ambiente apresentou uma forte tendência de estabilização da curva de acumulo de espécies (Figura 6.3.3.3.2-35). Na última campanha, realizada entre julho e agosto de 2012, nenhuma espécie nova para essa metodologia foi capturada.

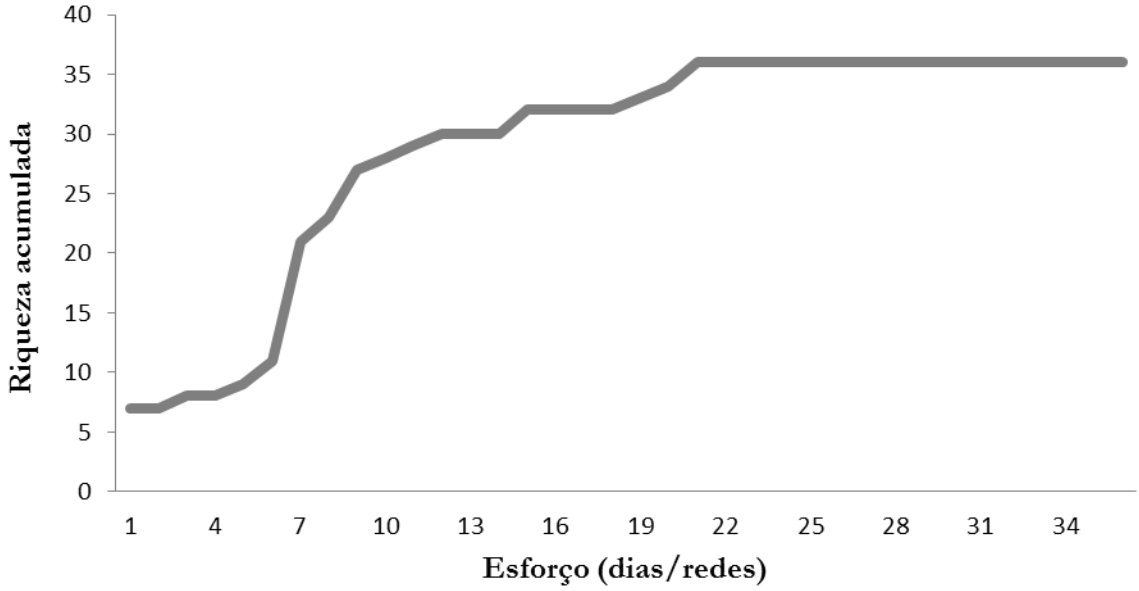


Figura 6.3.3.3.2-35. Curva de suficiência amostral para as contagens através de rede de neblina, utilizada durante levantamento sazonal, realizado entre novembro de 2011 e agosto de 2012.

No ambiente de banhado, 22 transectos lineares foram percorridos e 79 espécies foram contabilizadas. A maior riqueza foi registrada durante a campanha realizada na primavera (n=56), no entanto a maior média de indivíduos por transecto foi detectada durante o outono (Figura 6.3.3.3.2-36). A elevada abundância observada durante o outono pode ser em parte explicada pelo grande número de andorinhas (*Tachycineta* sp.) observadas nesse ambiente (n=61).

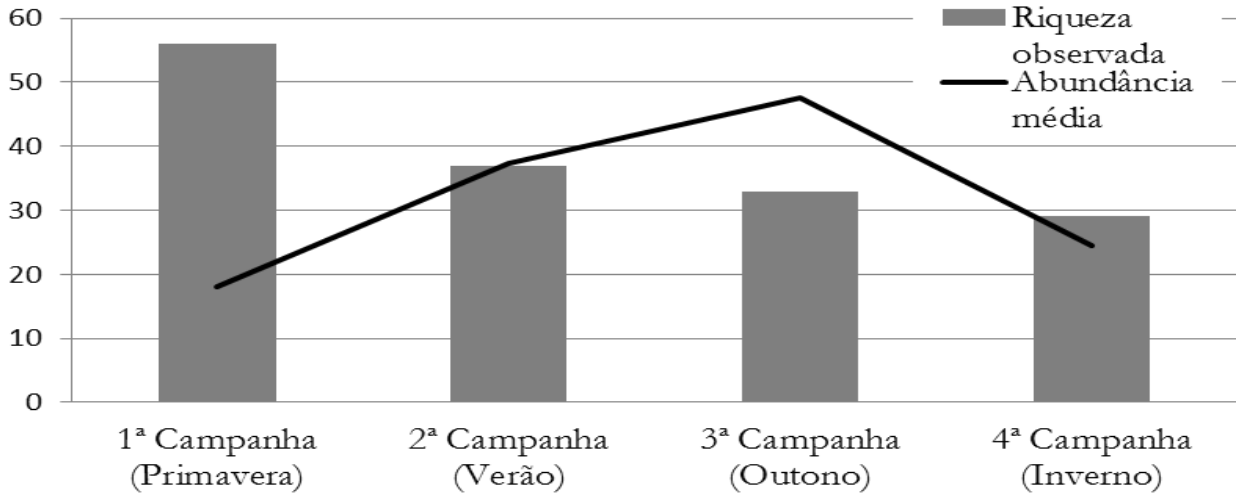


Figura 6.3.3.3.2-36. Riqueza de espécies (colunas) e média de indivíduos por transecto (linha) observadas em ambiente de banhado durante levantamento sazonal, realizado entre novembro de 2011 e agosto de 2012.

As espécies mais abundantes nos ambientes de banhado amostrados durante o levantamento foram o quero-quero (*Vanellus chilensis*; Figura 6.3.3.3.2-37), com índice de abundância de 7,45 indivíduos contabilizados por quilômetro de transecto percorrido (ind./km); andorinhas do gênero *Tachycineta*, com 6,18 ind./km, seguidas pelo maçarico-de-cara-pelada (*Phimosus infuscatus*) com 4,36 ind./km.

O quero-quero (*V. chilensis*) é uma espécie campestre amplamente distribuída pelo estado e que durante o período não reprodutivo (outono/inverno) forma grupos grandes (BELTON, 1994), fato que pode ter contribuído no elevado índice de abundância encontrado.

Figura 6.3.3.3.2-37. Indivíduo de Quero-quero (*Vanellus chilensis*), espécie mais abundante no ambiente de banhado durante levantamento sazonal, realizado entre novembro de 2011 e agosto de 2012.

Nos ambientes sob influência de lagoas permanentes, 15 transectos lineares foram acumulados nas quatro campanhas, sendo registrado um total de 74 espécies. A riqueza nesse ambiente variou pouco ao longo das quatro estações do ano, no entanto, a abundância de espécies foi superior no

outono (Figura 6.3.3.3.2-38). Essa elevada abundância nessa estação é atribuída principalmente pelo elevado número de indivíduos de duas espécies, trata-se do dragão (*Pseudoleistes virescens*) e da galinhola (*Gallinula galeata*), com 40 e 25 indivíduos contabilizados nesse ambiente no outono.

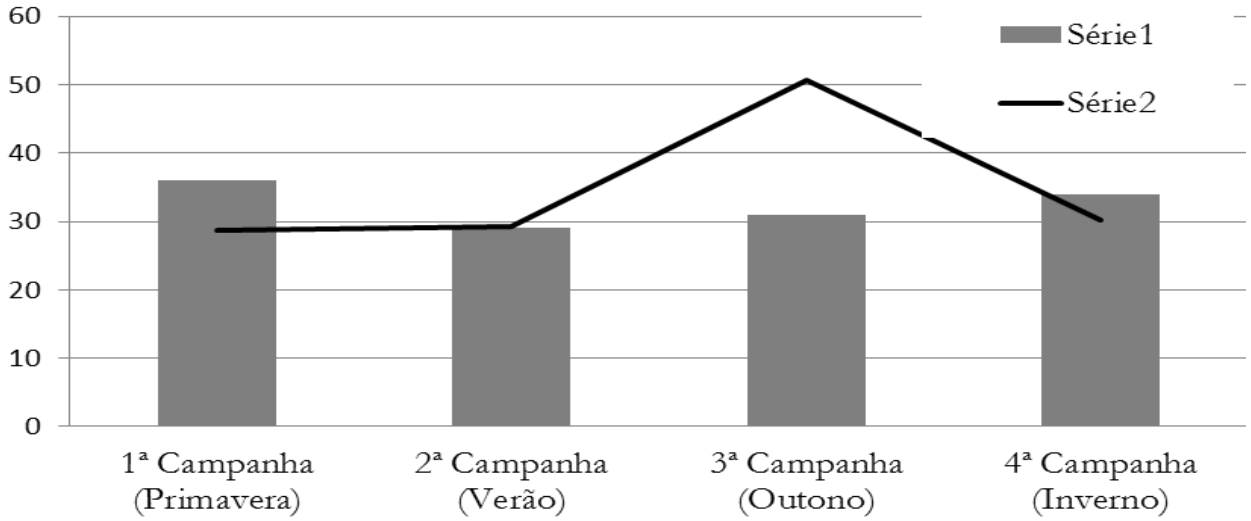


Figura 6.3.3.3.2-38. Riqueza de espécies (Colunas) e média de indivíduos por transecto (Linha) observadas em ambientes sob influência de Lagoas Permanentes durante levantamento sazonal, realizado entre novembro de 2011 e agosto de 2012.

As espécies mais abundantes nesse ambiente foram o dragão (*Pseudoleiste svirescens*; Figura 6.3.3.3.2-39), com índice de abundância de 9,33 ind./km. Em seguido foram a galinhola (*Gallinula galeata*) com índice de 8,53 ind./km; o quero-quero (*Vanellus chilensis*), com índice de 5,73 e logo abaixo o tipio (*Sicalis luteola*), com índice de 5,33 ind. km.

Trata-se de espécies residentes e amplamente distribuídas pelo estado, (BELTON, 1994). O dragão (*P. virescens*) é comum em áreas de banhados e campo (BELTON, 1994; SICK, 1997), já a galinhola (*G. galeata*) prefere áreas aquáticas, como açudes, lagos e lagoas, de preferência com vegetação (BELTON, 1994). No sul do Brasil, incluindo o Estado o número de indivíduos aumenta devido à imigração de contingentes mais meridionais (SICK, 1997), podendo ser esse comportamento responsável pelo elevado número de indivíduos contabilizados, principalmente na estação do outono.

Figura 6.3.3.3.2-39. Indivíduo de dragão (*Pseudoleistes virescens*), espécie mais abundante nos ambientes sob influência de Lagoas Permanentes durante levantamento sazonal, realizado entre novembro de 2011 e agosto de 2012.

Nos campos litorâneos presente na área de interesse, 24 transectos lineares foram acumulados e 58 espécies foram registradas e contabilizadas nesse ambiente. As maiores riquezas foram registradas durante a primavera e verão. Já no que diz respeito à abundância, esta foi maior na campanha correspondente a estação do outono (Figura 6.3.3.3.2-40). Essa elevada abundância de indivíduos é em parte explicada pelo elevado número de duas espécies na presente campanha, nesse ambiente. Trata-se do dragão (*Pseudoleistes virescens*) e do quero-quero (*Vanellus chilensis*), juntos totalizaram 61 indivíduos contabilizados em três transectos amostrados nessa estação.

Estas duas espécies supracitadas também configuram as mais abundantes ao longo de todo o estudo, o quero-quero (*V. chilensis*) apresentou um índice de abundância de 12,75 indivíduos contabilizados por quilômetro de transecto percorrido, já o índice para o dragão (*P. virescens*), foi de 7,42 ind./km.

O dragão é comum em áreas de banhados e campos (BELTON, 1994; SICK, 1997), se alimentando no campo e pernoitando em banhados (NAROSKI & YZURIETA, 2010), já o quero-quero (*Vanellus chilensis*) é uma espécie campestre amplamente distribuída pelo estado e que durante o período não reprodutivo (outono/inverno) forma grupos grandes (BELTON, 1994).

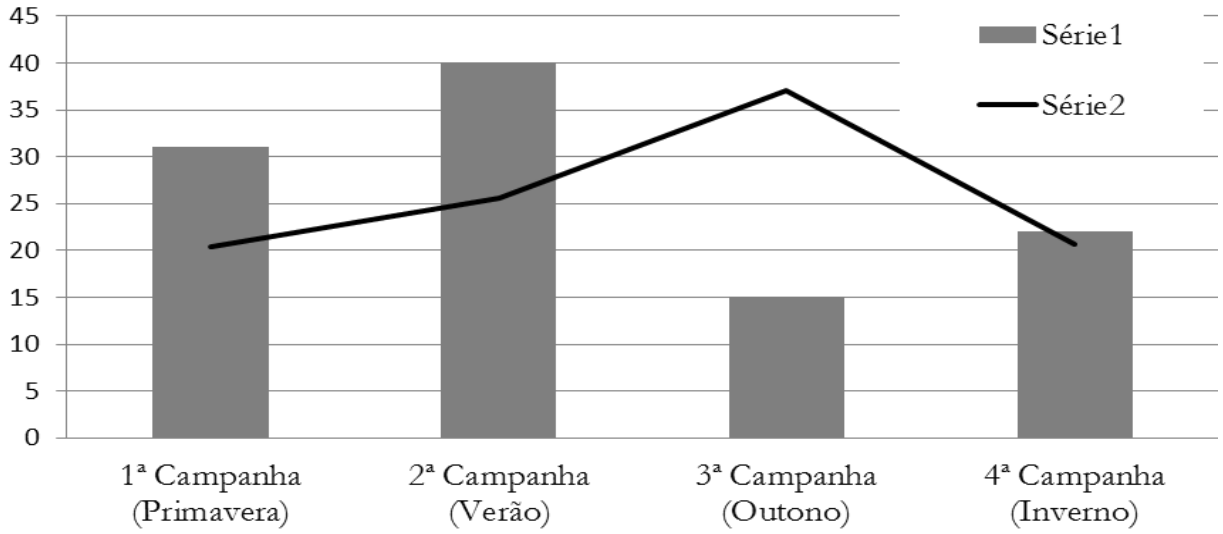


Figura 6.3.3.3.2-40. Riqueza de espécies (Colunas) e média de indivíduos por transecto (Linha) observadas em ambientes de Campos Litorâneos durante levantamento sazonal, realizado entre novembro de 2011 e agosto de 2012.

Nas três fisionomias de dunas, a riqueza de espécies foi menor do que nos demais ambientes, na Duna Obliterada foram somados 16 transectos amostrados, que propiciaram a detecção e contagem de 24 espécies. Nesse ambiente a maior riqueza, assim como também a maior abundância foi verificada durante a primavera (Figura 6.3.3.3.2-41).

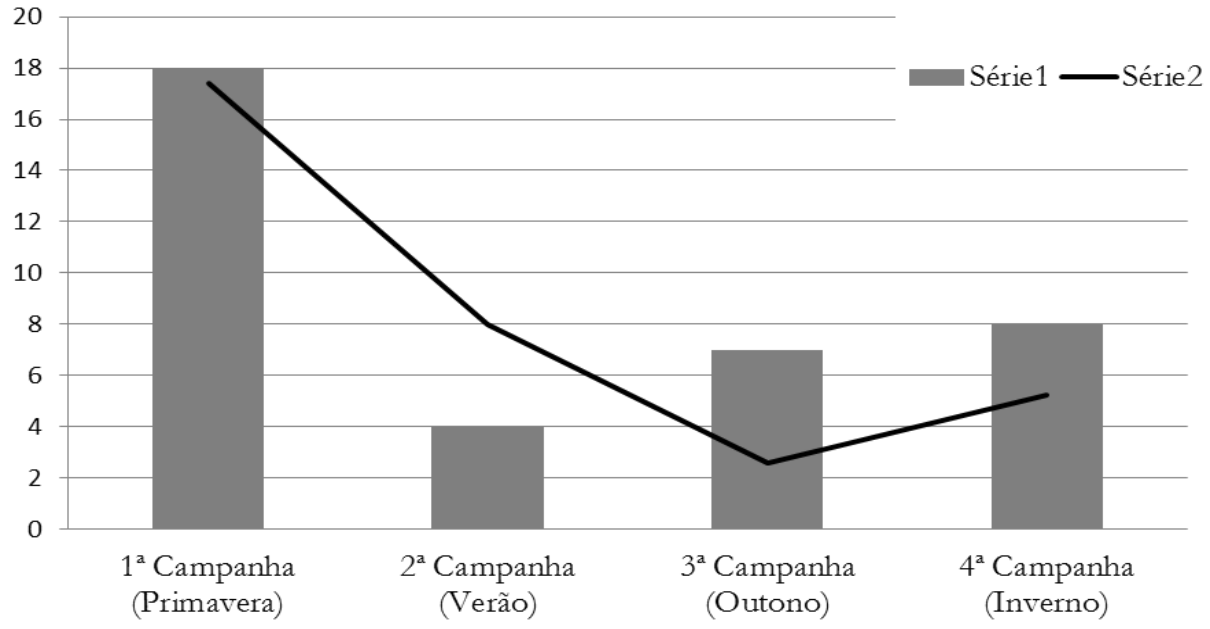


Figura 6.3.3.3.2-41. Riqueza de espécies (Colunas) e média de indivíduos por transecto (Linha) observadas em ambientes de Duna Obliterada durante levantamento sazonal, realizado entre novembro de 2011 e agosto de 2012.

Entre as espécies mais abundantes nesse ambiente temos novamente o quero-quero (*Vanellus chilensis*), seguido pelo tipio (*Sicalis luteola*), ambos com índice de abundância de 3,88 indivíduos por

quilômetro de transecto percorrido. A terceira espécie mais abundante nesse ambiente foi o polícia-inglesa (*Sturnella superciliaris*), com índice de 1,88 ind./km. Todas estas espécies foram classificadas entre comuns ou abundantes no Rio Grande do Sul (BELTON, 1994).

Já na Duna Viva 15 transectos foram amostrados durante o estudo, esforço que acumulou um total de 31 espécies amostradas nesse ambiente. Cabe destacar que a estação do outono apresentou a riqueza de espécies mais baixa nesse ambiente, assim como a abundância de espécies (Figura 6.3.3.3.2-42).

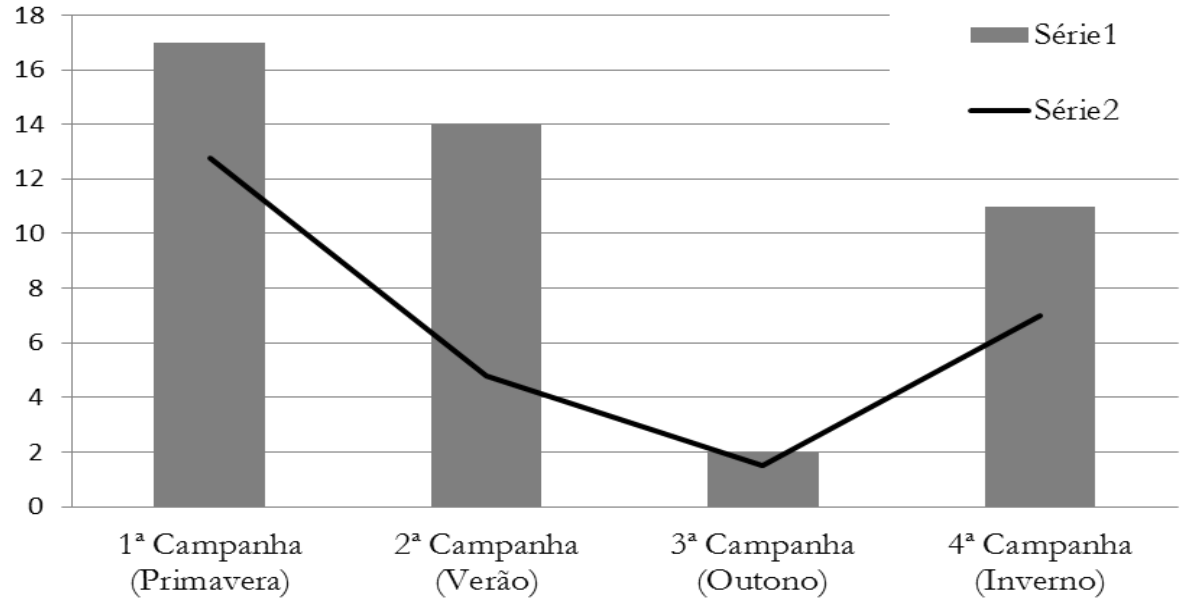


Figura 6.3.3.3.2-42. Riqueza de espécies (Colunas) e média de indivíduos por transecto (Linha) observadas em ambientes de Duna Viva durante levantamento sazonal, realizado entre novembro de 2011 e agosto de 2012.

Entre as espécies mais comuns nesse ambiente está novamente o quero-quero (*Vanellus chilensis*), com índice de 4,27 ind./km, seguido pelo curriqueiro (*Geositta cunicularia*) e pela andorinha-de-testa-branca (*Tachycineta leucorrhoa*; Figura 6.3.3.3.2-43), com índices de 0,93 e 0,80 ind./km respectivamente. Cabe destacar que o curriqueiro (*G. cunicularia*), apresenta uma distribuição no Brasil restrita aos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (SIGRIST, 2009b; PERLO, 2009). No estado ocupa área abertas de solos arenosos ao longo de todo o litoral e na fronteira com o Uruguai (BELTON, 1994).

Figura 6.3.3.3.2-43. Indivíduo de andorinha-de-testa-branca (*Tachycineta leucorrhoa*), terceira espécie mais abundante no ambiente de Duna Viva durante levantamento sazonal, realizado entre novembro de 2011 e agosto de 2012.

Na Duna Frontal totalizaram 18 transectos amostrados e 16 espécies contabilizadas. Assim como nas demais dunas, obliteradas e vivas a duna frontal também apresentou a menor abundância na estação do outono e maior riqueza na estação da primavera (Figura 6.3.3.3.2-44).

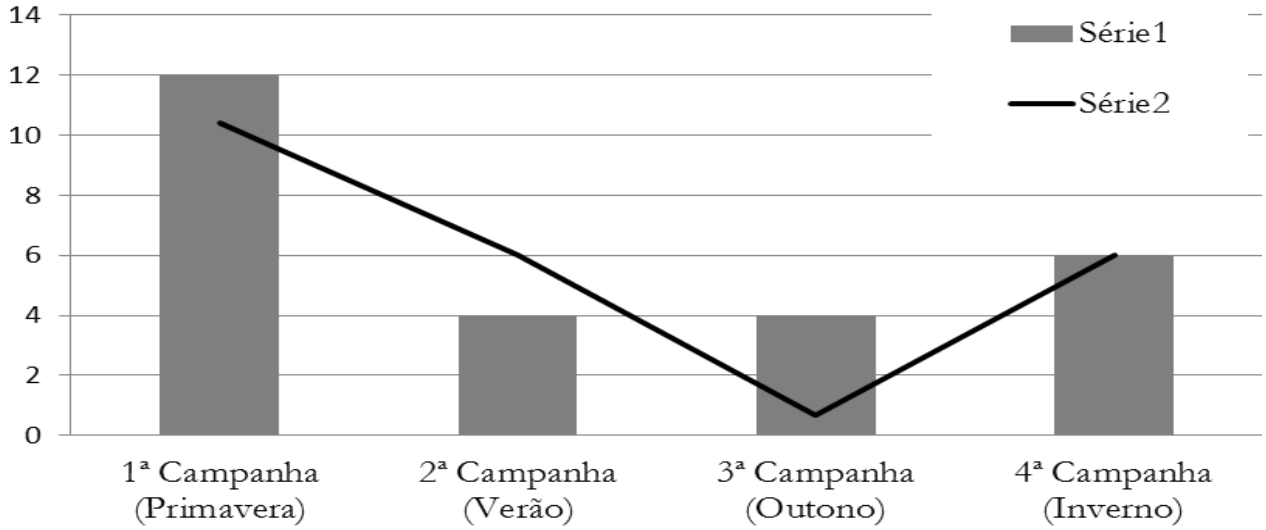


Figura 6.3.3.3.2-44. Riqueza de espécies (Colunas) e média de indivíduos por transecto (Linha) observadas em ambientes de Duna Frontal durante levantamento sazonal, realizado entre novembro de 2011 e agosto de 2012.

Entre as espécies mais abundantes na Duna Frontal está o piru-piru (*Haematopus palliatus*; Figura 6.3.3.3.2-45), com índice de 3,56 indivíduos por quilômetro de transecto amostrado. Em seguida estão o quero-quero (*Vanellus chilensis*) e o chimango (*Milvago chimango*; Figura 6.3.3.3-46), com índices de 1,78 e 1,67 ind./km.

Figura 6.3.3.3.2-45. Indivíduo de piru-piru (*Haematopus palliatus*), espécie mais abundante na Duna Frontal durante levantamento sazonal, realizado entre novembro de 2011 e agosto de 2012.

Figura 6.3.3.3.2-46. Indivíduo de chimango (*Milvago chimango*), terceira espécie mais abundante na Duna Frontal durante levantamento sazonal, realizado entre novembro de 2011 e agosto de 2012.

Na Mata Nativa 35 pontos de escuta foram amostrados durante o estudo, totalizando na amostragem quantitativa de 39 espécies nesse ambiente. As estações da primavera e verão foram as que apresentaram maiores riquezas nesse ambiente (Figura 6.3.3.3.2-47). Tal situação pode estar relacionada a maior atividade vocal das aves nessas estações, fato que possibilita uma maior detecção das espécies. Ou ainda somado a isso temos o incremento de espécies florestais migrantes, encontradas no Estado apenas durante a primavera e o verão, como o irré (*Myiarchus swainsoni*), o bem-te-vi-rajado (*Myiodynastes maculatus*), o suiriri (*Tyrannus melancholicus*), o enferrujado (*Lathrotriccus euleri*) e o juruviara (*Vireo olivaceus*) (BENCKE, 2001), todas registradas na Mata Nativa através da aplicação do método de pontos de escuta.

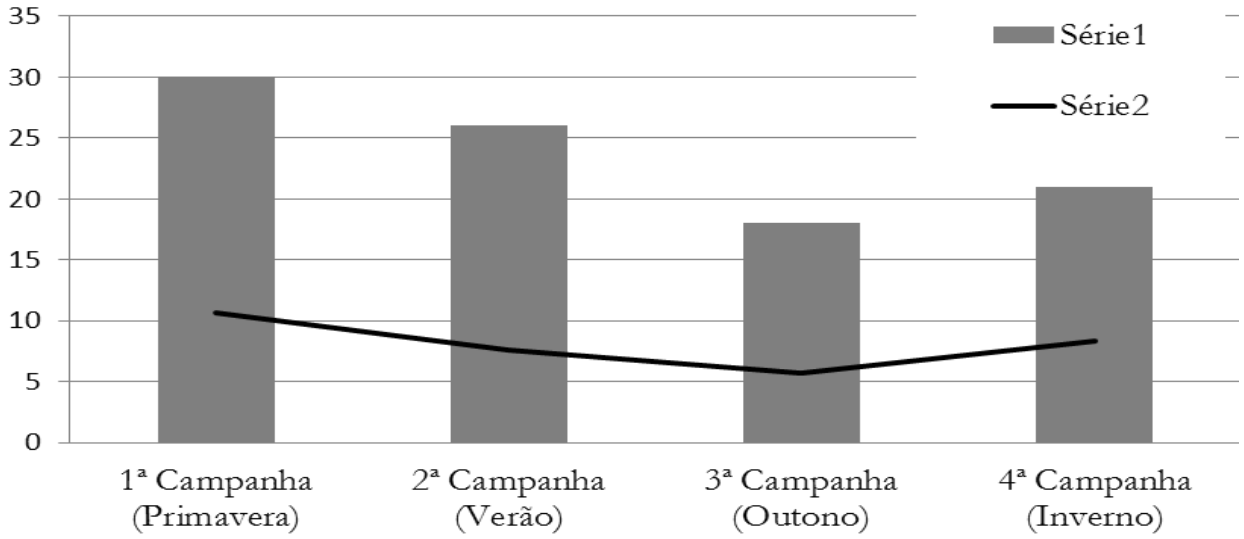


Figura 6.3.3.3.2-47. Riqueza de espécies (Colunas) e média de indivíduos por pontos de escuta (Linha) registrados na Mata Nativa durante levantamento sazonal, realizado entre novembro de 2011 e agosto de 2012.

A espécie mais abundante na Mata Nativa foi a juriti-pupu (*Leptotila verreauxi*), com Índice Pontual de Abundância (IPA) igual a 0,89 ind./ponto. A segunda espécie mais abundante nesse ambiente foi o bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*), com IPA = 0,71 ind./ponto e logo o pula-pula (*Basileuterus culicivorus*), com IPA = 0,63 ind./ponto.

Trata-se de espécies comuns ou abundantes no estado, tipicamente de ambientes florestados, com exceção do bem-te-vi (*P. sulphuratus*), que ocupa principalmente áreas abertas com árvores ou bordas de áreas florestadas (BELTON, 1994; SIGRIST 2009b). O fato de esta espécie estar entre as mais abundantes nas áreas de Mata Nativa, deve-se principalmente ao tamanho dos fragmentos de mata amostrados, que por serem pequenos acabam propiciando a contagem de espécies que ocupam as bordas de mata.

Já no Bosque de *Pinus*, 37 pontos de escuta foram acumulados ao longo das quatro estações que compreenderam este estudo. Foram contabilizados indivíduos de nove espécies nesse ambiente. Assim como na mata nativa, a primavera foi a estação que apresentou a maior riqueza e abundância de espécie. O outono também seguiu o mesmo padrão apresentado na mata nativa, sendo a estação com menor riqueza e abundância (Figura 6.3.3.3.2-48).

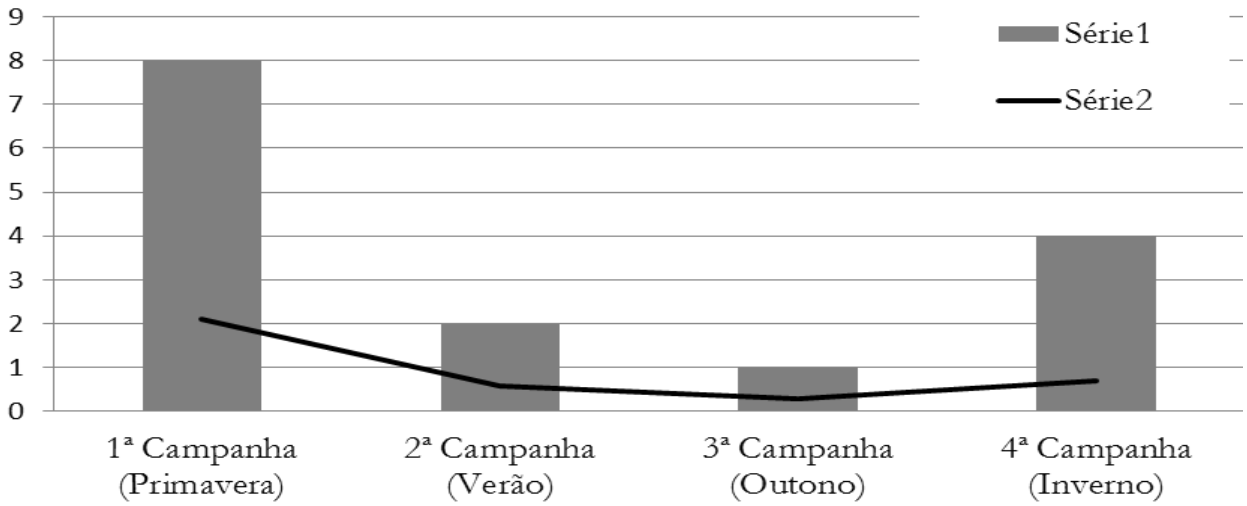


Figura 6.3.3.3.2-48. Riqueza de espécies (Colunas) e média de indivíduos por pontos de escuta (Linha) registrados no Bosque de Pinus durante levantamento sazonal, realizado entre novembro de 2011 e agosto de 2012.

O método de rede de neblina, aplicado no ambiente de Mata Nativa (A, B e C) nas quatro campanhas realizadas possibilitou a captura de 37 espécies. O total de indivíduos capturados nas quatro campanhas foi de 384 indivíduos, sem suas respectivas recapturas (Figura 6.3.3.3.2-49). Apenas durante a execução da primeira campanha (Primavera) os indivíduos não foram marcados com anilhas metálicas (CEMAVE), não sendo possível detectar as recapturas nas campanhas posteriores, apenas durante a mesma campanha, devido a utilização de marcação com tinta esmalte de uma das unhas dos indivíduos capturados.

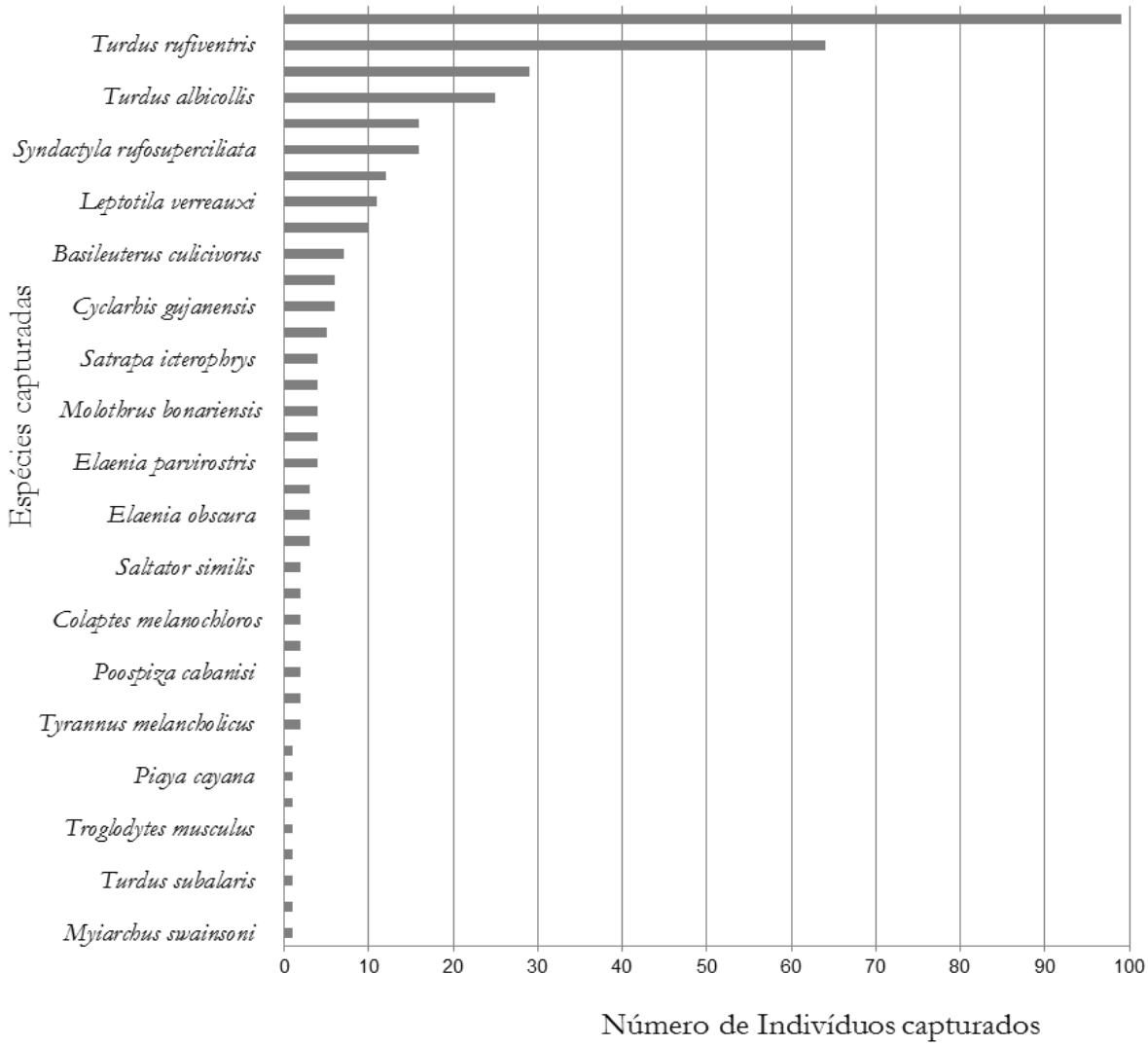


Figura 6.3.3.3.2-49. Espécies e número de indivíduos capturados em rede de neblina durante levantamento sazonal, realizado entre novembro de 2011 e agosto de 2012.

Analisando as espécies capturadas através da utilização das redes de neblina, detecta-se uma grande concentração de indivíduos do gênero *Turdus*, correspondendo cerca de 50% do total das capturas efetuadas. Entre as espécies do gênero estão o sabiá-coleira (*Turdus albicollis*; Figura 6.3.3.3.2-50), o sabiá-laranjeira (*Turdus rufiventris*; Figura 6.3.3.3.2-51) e o sabiá-poca (*Turdus amaurochalinus*; Figura 6.3.3.3.2-52).

Figura 6.3.3.3.2-50. Indivíduo de sabiá-coleira (*Turdus albicollis*), espécie mais capturadas através de rede de neblina durante levantamento sazonal, realizado entre novembro de 2011 e agosto de 2012.

Figura 6.3.3.3.2-51. Indivíduo de sabiá-laranjeira (*Turdus rufiventris*), segunda espécie mais capturadas através de rede de neblina durante levantamento sazonal, realizado entre novembro de 2011 e agosto de 2012.

Figura 6.3.3.3.2-52. Indivíduo de sabiá-poca (*Turdus amaurochalinus*), segunda espécie mais capturadas através de rede de neblina durante levantamento sazonal, realizado entre novembro de 2011 e agosto de 2012.

Analisando os dados das redes de neblina ao longo das quatro estações do ano, a primavera foi a que apresentou os maiores índices, tanto de riqueza quanto do total de indivíduos capturados. Em oposição está a estação do inverno, com menores índices de riqueza e de total de indivíduos capturados (Figura 6.3.3.3.2-53).

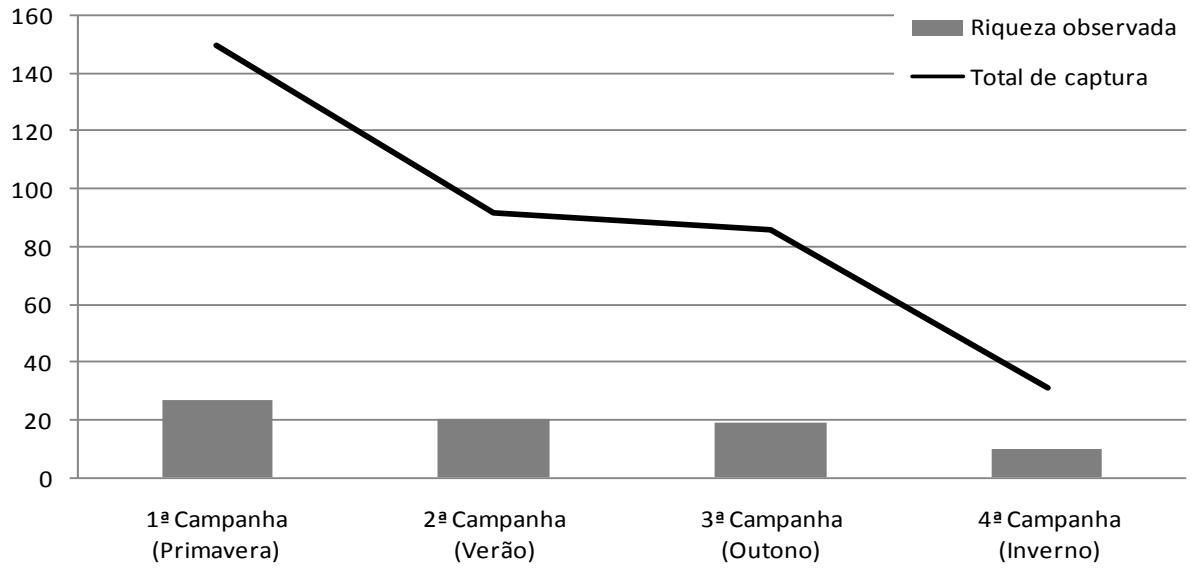


Figura 6.3.3.3.2-53. Riqueza de espécies (Colunas) e total de indivíduos capturados (Linha) em redes de neblina durante levantamento sazonal, realizado entre novembro de 2011 e agosto de 2012.

Suficiência Amostral

Quanto ao levantamento qualitativo da avifauna na área de influencia do empreendimento pode-se assumir como satisfatório, tendo como medida a "curva do coletor" (STRAUBE *et al.*, 2010). A realização de quatro campanhas distribuídas nas quatro estações marcantes na região do estudo teve influência marcante nas amostragens, conforme aconselhado por VASCONCELOS & STRAUBE (2006) para diagnósticos de avifauna.

As amostragens quantitativas através dos diferentes métodos supracitados apresentaram diferenças quanto à suficiência do esforço empregado, principalmente entre os diferentes ambientes amostrados.

Do total de transectos lineares utilizados, os ambientes de banhado e dunas vivas apresentaram estabilização da curva de suficiência amostral, sendo esperado tênue acréscimo de espécies com a continuidade da aplicação desse método, potencialmente espécies raras ou inconspícuas (BEGON *et al.* 2007). Da mesma forma, os pontos de escuta aplicados nos ambientes de mata nativa e bosque de *Pinus* (Figura 6.3.3.3.2-54) apresentaram uma estabilização da curva em cerca de 50% do total de pontos amostrados.

Já os dados obtidos nos demais ambientes, apesar de haver redução gradual de acréscimo de espécies, não configuram uma curva de suficiência estabilizada. Ainda assim, pode se configurar como satisfatório o esforço de transectos empregado na amostragem como um todo, pois foi possível o estabelecimento de um consistente diagnóstico da avifauna local.

O método de rede de neblina apresentou esforço satisfatório, uma vez que nos últimos sete dias de esforço através dessa metodologia, nenhuma espécie capturada configurava-se como novo registro para o método. Durante o estudo apenas uma espécie capturada em rede de neblina foi exclusivamente detectada através desse método, trata-se do sabiá-ferreiro (*Turdus subalaris*) durante a execução da primeira campanha. A utilização do método permitiu também quantificar as espécies capturadas e comparar a riqueza e os números de capturas ao longo das estações do ano.

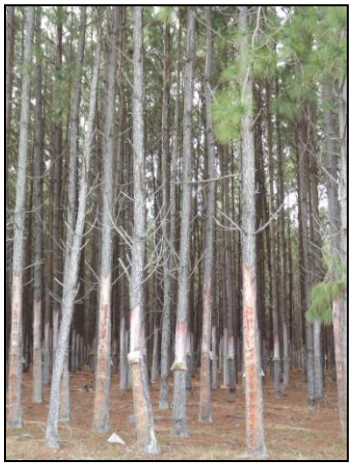


Figura 6.3.3.3.2-54. Bosque de *Pinus* amostrada na área de influência do empreendimento.

Considerações com relação aos ambientes amostrados

A mata nativa (Figura 6.3.3.3.2-55) amostrada na área de interesse está distribuída paralelamente à BR-101. A comunidade de aves que ocupa esse ambiente apresentou 13 espécies restritas a mata, além de outras que ocupam sua borda. Entre as espécies características desse ambiente podemos citar o trepador-quiete (*Syndactyla rufosuperciliata*), o arredio-oliváceo (*Cranioleuca obsoleta*), o pula-pula (*Basileuterus culicivorus*) e o pula-pula-assobiador (*Basileuterus leucoblepharus*).

Figura 6.3.3.3.2-55. Mata nativa amostrada na área de influência de empreendimento de mineração, situado no Município de São José do Norte, Rio Grande do Sul.

Entre os usos deste ambiente observados durante o estudo estão a presença de gado bovino e ovino e a extração de madeira, principalmente para construção de cercas. Essas práticas além de descaracterizar o ambiente exercem impacto negativo, principalmente pela eliminação do estrato arbustivo no interior da mata, fato que afeta principalmente as espécies que ocupam esse estrato (e. g. *Basileuterus* sp.).

As dunas sejam vivas, obliteradas ou frontais configuram um ambiente peculiar para algumas espécies de aves, como o piru-piru (*Haematopus palliatus*), comumente encontrado na duna frontal e o curriqueiro (*Geositta cunicularia*), encontrado tanto na duna frontal como na duna obliterada. SABINE *et al.*, (2006) apontam a predação e o pisoteio como fatores importantes para a perda de ovos e filhotes de *H. palliatus* e BENCKE *et al.* (2003) concluíram que cerca de 9% das espécies ameaçadas de extinção no Rio Grande do Sul são afetadas pela introdução de espécies exóticas no estado.

O complexo que compreende as lagoas e os banhados da área de interesse (Figura 6.3.3.3.2-56) é caracterizado pelas espécies dos ambientes inundados, como as marrecas, as garças, os mergulhões, o biguá (*Phalacrocorax brasilianus*) e a galinhola (*Gallinula galeata*). As áreas de banhado com vegetação, principalmente *Scirpus* sp. abrigam uma avifauna característica, com algumas espécies inconspícuas, geralmente mais ouvidas do que vistas, como o joão-da-palha (*Limnornis curvirostris*; Figura 6.3.3.3.2-57) e o arredio-de-papo-manchado (*Cranioleuca sulphurifera*). Já nas áreas com predominância de junco (*S. californicus*) encontra-se o papa-piri (*Tachuris rubrigastra*; Figura 6.3.3.3.2-58). Entre as espécies ameaçadas de extinção registradas na área de estudo, o coleiro-do-brejo (*Sporophila collaris*) está diretamente associado a este ambiente, utilizando-se também da vegetação campestre ao redor dos banhados.

Figura 6.3.3.3.2-56. Lagoas e banhados amostrados entre novembro de 2011 e agosto de 2012.

Figura 6.3.3.3.2-57. Indivíduo de joão-da-palha (*Limnornis curvirostris*), espécie encontrada em banhados durante levantamento sazonal realizado entre novembro de 2011 e agosto de 2012.

Figura 6.3.3.3.2-58. Indivíduo de papa-piri (*Tachuris rubrigastra*), espécie encontrada em banhados durante levantamento sazonal, realizado entre novembro de 2011 e agosto de 2012.

Os campos da área de estudo abrigam a maior riqueza dentre os ambientes que compõem a matriz da área de interesse, sendo também as áreas com maior grau de descaracterização frente aos usos do solo. A criação de gado, a invasão por espécies exóticas, principalmente *Pinus* sp. e o uso de áreas para o plantio de cebola, cultura que utiliza grande quantidade de inseticidas e herbicidas no cultivo atuam de forma negativa com relação a avifauna da área de estudo (Figura 6.3.3.3.2-59). Duas espécies ameaçadas de extinção registradas durante o estudo utilizam os campos da área de interesse, são elas: o maçarico-acanelado (*Tryngites subruficollis*) e o gavião-cinza (*Circus cinereus*).

Figura 6.3.3.3.2-59. Áreas de cultivo de cebola - registro entre novembro de 2011 e agosto de 2012.

C. Mastofauna

Mamíferos não voadores

A amostragem em campo para o diagnóstico da fauna de mamíferos não voadores na área de influência do empreendimento resultou no registro de 24 espécies, das quais seis (25%) não constavam na lista de espécies de potencial ocorrência resultante do levantamento de dados secundários para o grupo: o gato-do-mato-pequeno (*Leopardus tigrinus*), e a cutia (*Dasyprocta azarae*), ambos considerados ameaçados de extinção na categoria vulnerável (FONTANA *et al.*, 2003), e quatro espécies de pequenos roedores (*Brucepattersonius iheringi, Calomys laucha*, *Scapteromys tumidus* e cf. *Mus musculus*, sendo esta última uma espécie exótica).

Pequenos mamíferos

Durante o diagnóstico da fauna de mamíferos terrestres no Município de São José do Norte foram registradas doze espécies de pequenos mamíferos, sendo oito através de captura nas armadilhas não-letais, cinco espécies através da captura nas armadilhas de interceptação e queda (*pitfalls*) e cinco através de encontros ocasionais (Tabela 6.3.3.3.2-9). Além dos pequenos mamíferos, um filhote de *Didelphis albiventris* foi capturado em dois dias consecutivos na transecção T13, área de mata nativa.

Tabela 6.3.3.3.2-9. Espécies de pequenos mamíferos terrestres capturadas no diagnóstico na área do empreendimento, no Município de São José do Norte, RS.

Taxa	Nome popular	n indivíduos (capturas)		Status	Abundância relativa
		Live trap	Pitfalls		
Didelphimorphia					
Didelphidae					
Gracilinanus sp.	cuíca	-	3	NA	0,81
Rodentia					
Cricetidae					
Brucepattersonius iheringi		1 (1)	-		0,27
Calomys laucha E	rato-do-campo	108 (203)	27	NA	61,87
cf. Deltamys kempi	rato	2 (2)	-	NA	0,54
Oligorizomys flavescens		37 (46)	13		15,87
Oligorizomys nigripes	rato-do-mato	39 (55)	1	NA	15,06
Scapteromys tumidus	rato	13 (16)	-	NA	4,3
Muridae					
cf. Mus musculus E	camundongo	1 (1)	-	Exótico	0,27
Rattus rattus	rato	2 (2)	-	Exótico	0,54
Ctenomydade					
Ctenomys minutus E	tuco-tuco	-	1	NA	0,27
Ctenomys flamarioni E	tuco-tuco-branco	-	-	VU	-
Caviidae					
Cavia sp. E	preá	-	-	NA	-

Legendas: Espécie registrada através de encontros ocasionais. Status – *Status* de conservação regional de acordo com FONTANA *et al.* (2003): (NA) não ameaçado.

Considerando os registros de espécies de pequenos mamíferos obtidos durante o diagnóstico, houve maior riqueza de espécies nas áreas de beira de corpo d'água e mata nativa (Figura 6.3.3.3.2-60), enquanto a maior abundância registrada foi em área de campo com solo arenoso (Figura 6.3.3.3.2-61). A diversidade (índice de Shannon) calculada para cada transecção de armadilhas não letais foi maior para as transecções de beira de corpo d'água (Figura 6.3.3.3.2-62), locais com maior número de espécies registradas e com alguns registros que se restringiram a este tipo de ambiente. A diversidade de espécies foi baixa para os outros tipos de ambientes, principalmente devido à alta dominância de algumas espécies nos transectos, como por exemplo, o grande número de registros de *Calomys laucha* nas áreas de campos arenosos. Entretanto, estes dados devem ser interpretados com cuidado, visto que pequenos roedores costumam apresentar grandes flutuações populacionais e locais com poucos registros em um momento podem apresentar grande abundância de uma espécie em outro momento.

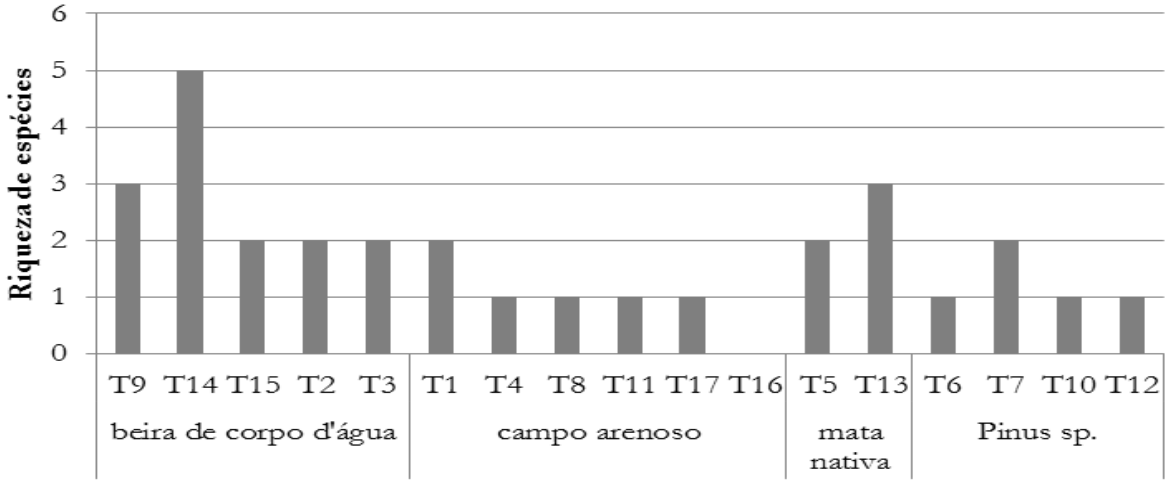


Figura 6.3.3.3.2-60. Riqueza de espécies de pequenos mamíferos capturados em armadilhas não letais durante o diagnóstico na área de influência do empreendimento a ser instalado no Município de São José do Norte – RS.

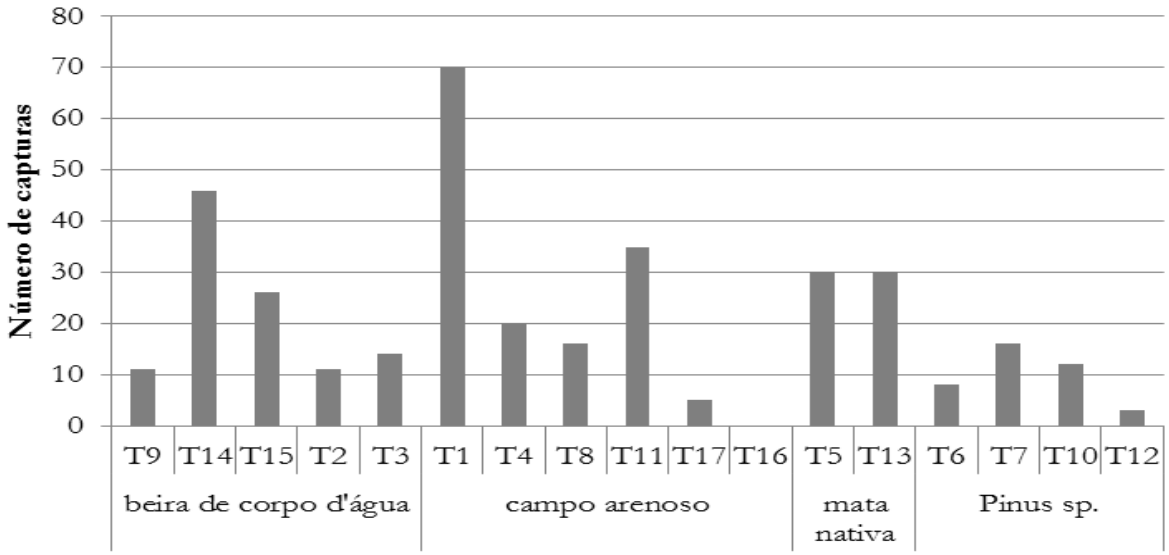


Figura 6.3.3.3.2-61. Número de capturas de espécies de pequenos mamíferos em armadilhas não letais durante o diagnóstico na área de influência do empreendimento a ser instalado no Município de São José do Norte – RS.

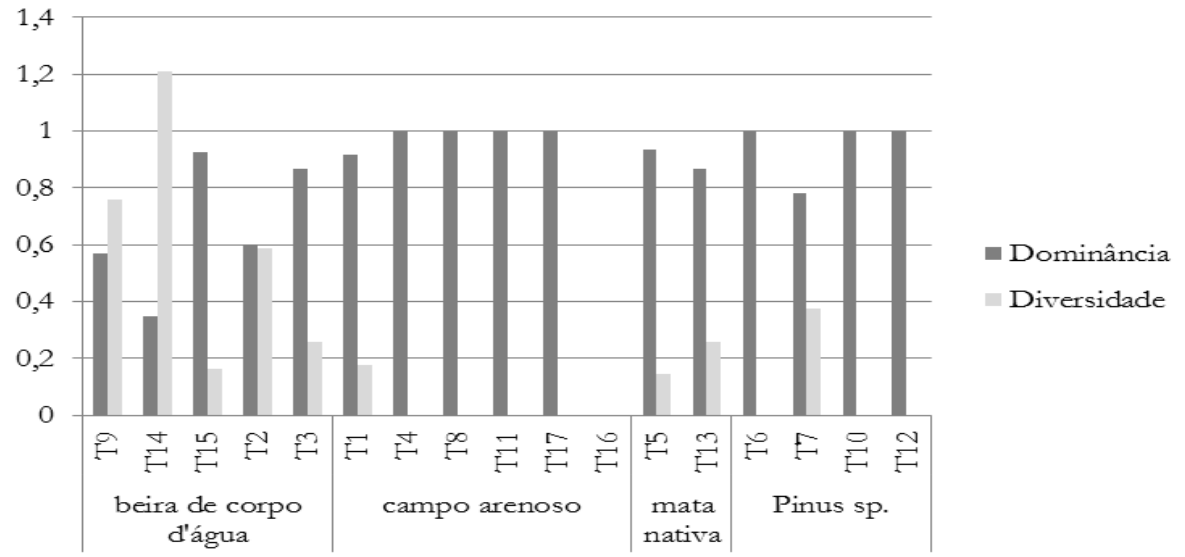


Figura 6.3.3.3.2-62. Dominância e diversidade (índice de Shannon) das comunidades de pequenos mamíferos amostradas com armadilhas não letais durante o diagnóstico na área de influência do empreendimento a ser instalado no Município de São José do Norte – RS.

As duas espécies com maior abundância (*Calomys laucha* e *Oligoryzomys flavescens*) foram registradas tanto nas transecções de armadilhas quanto nas estações de *pitfalls*, enquanto que *Gracilinanus* sp. e *Ctenomys minutus* foram registradas apenas nas estações de *pitfalls* e *Brucepattersonius iheringi*, *Scapteromys tumidus*, cf. *Deltamys kempi*, *Mus musculus* e *Rattus rattus* foram registradas somente nas transecções de armadilhas não letais (Figura 6.3.3.3.2-63).

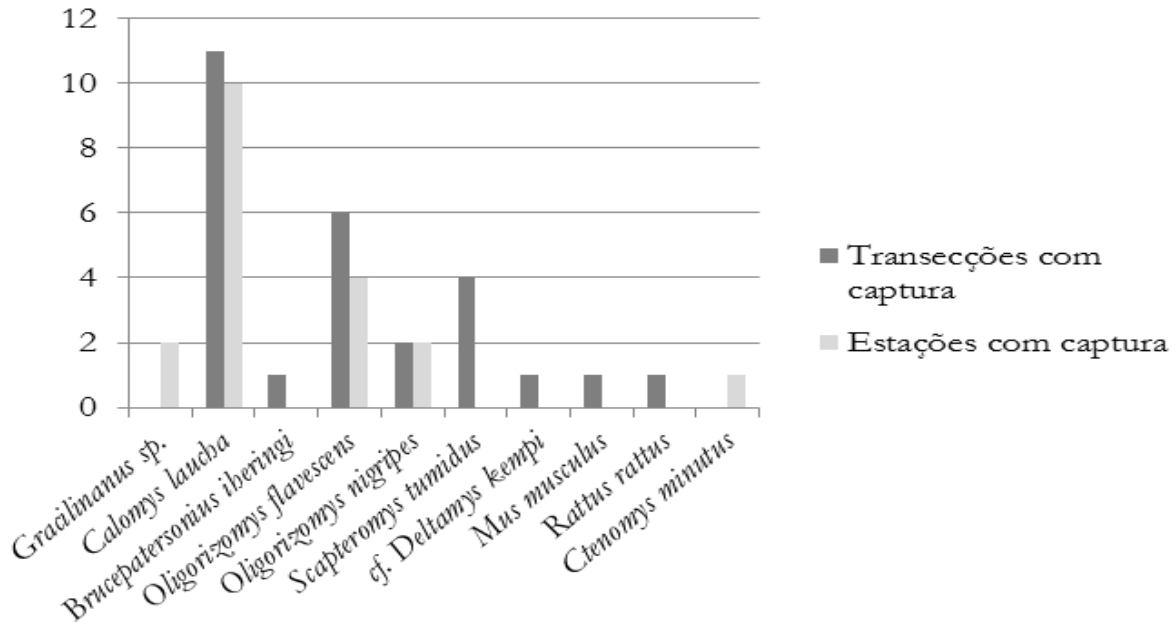


Figura 6.3.3.3.2-63. Número de transecções de armadilhas não letais e de estações de *pitfalls* com captura de cada espécie de pequenos mamíferos não voadores.

Entre todas as espécies de pequenos mamíferos registradas, *Calomys laucha* (Figura 6.3.3.3.2-64) foi a mais abundante, com 203 capturas em onze transecções de armadilhas não letais e 27 capturas

em dez estações de *pitfall*. Essa espécie tem hábito terrestre e é principalmente granívora, habitando formações abertas e florestais. Constrói ninhos esféricos, em depressões no solo camufladas com folhas e gravetos. Durante o diagnóstico, essa espécie foi encontrada em grande abundância nos campos arenosos e nas margens de corpos d'água.

Figura 6.3.3.3.2-64. *Calomys laucha*. capturado na transecção instalada no campo arenoso durante o diagnóstico na área de influência do empreendimento a ser instalado no Município de São José do Norte – RS.

A cuíca (*Gracilinanus* sp.) (Figura 6.3.3.3.2-65) foi registrada durante a amostragem na área do empreendimento através de três capturas em estações de *pitfalls*, sendo duas capturas na mata nativa e uma captura no campo. A cuíca habita florestas primárias e secundárias, contínuas ou fragmentadas e, segundo PIRES *et al.* (2002), parece não ser capaz de atravessar matrizes compostas por gramíneas exóticas. Apesar de esse marsupial ter preferência pelo estrato arbóreo, utiliza tanto o dossel, como o sub-bosque e o solo de áreas florestais, explicando suas capturas ao nível do solo.

Figura 6.3.3.3.2-65. Cuíca (*Gracilinanus* sp.) capturado em *pitfall* durante o diagnóstico na área de influência do empreendimento a ser instalado no Município de São José do Norte – RS.

Deltamys kempi (Figura 6.3.3.3.2-66) e *Scapteromys tumidus*, são espécies que ocorrem próximo a áreas alagadas, foram registradas principalmente nas áreas próximas a corpos d'água. *Deltamys kempi*

tem hábito terrestre, mas habita ambientes pantanosos, nos limites de banhados, em campos inundáveis e com densa cobertura de gramíneas, e *Scapteromys tumidus* tem hábitos terrestres e semiaquáticos, habitando as proximidades de cursos d'água e regiões alagadas nos Campos do Sul (OLIVEIRA & BONVICINO, 2011).

Figura. 6.3.3.3.2-66. *Deltamys kempi* capturado em armadilha não letal durante o diagnóstico na área de influência do empreendimento a ser instalado no Município de São José do Norte – RS.

Durante as amostragens na área do empreendimento, indivíduos de *Oligoryzomys flavescens* (Figura 6.3.3.3.2-67) foram capturados em áreas abertas e em plantações de *Pinus* sp., geralmente adjacentes a áreas abertas, mostrando tolerância a diferentes graus de distúrbio de hábitat e potencial de dispersão. Já os indivíduos de *Oligoryzomys nigripes* foram encontrados somente em áreas de mata nativa, tendo, portanto, ocorrência mais restrita. As espécies do gênero *Oligoryzomys* são consideradas comuns em áreas de cultivo (SCHEIBLER & CHRISTOFF, 2007). Estão geralmente associadas a bordas de fragmentos florestais, matas secundárias em estágios iniciais de regeneração ou hábitats florestais antropogênicos, tais como plantios de eucalipto (CADERMATORI *et al.*, 2008).

Figura 6.3.3.3.2-67. *Oligoryzomys flavescens* capturado em armadilha não letal durante o diagnóstico na área de influência do empreendimento a ser instalado no Município de São José do Norte – RS.

Além dessas espécies de pequenos mamíferos nativos, foram registradas duas espécies exóticas de roedores. Os murídeos *Mus musculus* e *Rattus rattus* são espécies exóticas cosmopolitas introduzidas no Brasil (SCHEIBLER & CHRISTOFF, 2007) que, em função dos efeitos negativos que trazem aos ecossistemas modificados, são consideradas indicadoras de degradação ambiental (GOMEZ *et al.* 2008). *Mus musculus* foi capturado somente em um ponto amostral, na beira de arroio próximo à praia (T14) e *Rattus rattus* foi capturado somente numa área de mata nativa (T13), localizada próxima a ocupações humanas. Ainda, *Mus musculus* foi registrado através de encontro ocasional em um galpão próximo a algumas casas dentro da área do empreendimento. Essas espécies são invasoras e habitam de forma selvagem os agroecossistemas gaúchos, beneficiando-se das ações humanas na área de interesse e competindo com as espécies nativas.

A preá (*Cavia* sp.) foi registrada na área do empreendimento através de observação direta de diversos indivíduos à beira das estradas da área e da coleta de um crânio (Figura 6.3.3.3.2-68) encontrado em um ninho de cochicho (*Anumbius annumbi*). Esta espécie tem hábito terrestre, habita bordas de florestas, formações próximas a cursos d'água e campos limpos. Seus ninhos são construídos nas moitas de gramíneas (OLIVEIRA & BONVICINO, 2011).

Figura 6.3.3.3.2-68. Crânio de preá (*Cavia* sp.) encontrado durante o diagnóstico na área de influência do empreendimento a ser instalado no Município de São José do Norte – RS.

Foram encontradas tocas ativas de duas espécies de tuco-tuco (*Ctenomys flamarioni* e *Ctenomys minutus*, Figuras 6.3.3.3.2-69 e 6.3.3.3.2-70) na área do empreendimento. As espécies do gênero *Ctenomys* vivem em solos arenosos, possuem distribuição agregada e baixa agilidade (FERNANDES *et al.*, 2007). *Ctenomys flamarioni* é uma espécie endêmica da primeira linha de dunas, ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul na categoria vulnerável (FONTANA *et al.* 2003) e no Brasil na categoria ameaçada (MACHADO *et al.*, 2005) principalmente devido à ocupação antrópica no litoral. *Ctenomys minutus* ocorre na planície costeira, atrás da primeira linha de dunas, formando tuqueiras em áreas com solo arenoso; sendo o Município de São José do Norte o limite sul de sua distribuição. Os tuco-tucos possuem um sistema de localização espacial baseado principalmente na detecção do

ritmo de um sinal acústico (ALTUNA *et al.*, 1999). Esses animais são sensíveis às vibrações no substrato, que podem interferir na detecção e localização de seus sinais acústicos. A poluição sonora causada pelo trânsito de máquinas no empreendimento tem forte potencial de se transformar em um impacto considerável para esta espécie. O comportamento das espécies de *Ctenomys*, principalmente no que se refere ao territorialismo e à baixa agilidade, aumentam sua suscetibilidade aos impactos causados pela implementação do empreendimento.

Figura 6.3.3.3.2-69. Tuco-tuco (*Ctenomys minutus*) capturado em *pitfall* durante o diagnóstico na área de influência do empreendimento a ser instalado no Município de São José do Norte – RS.

Figura 6.3.3.3.2-70. Tuco-tuco-branco (*Ctenomys flamarioni*) avistado cavando tocas nas dunas durante o diagnóstico na área de influência do empreendimento a ser instalado no Município de São José do Norte – RS.

Mamíferos de médio e grande porte

Doze espécies de mamíferos terrestres de médio e grande porte (Tabela 6.3.3.3.2-10), foram registradas durante as campanhas amostrais realizadas na área de influência do empreendimento, por meio de visualizações, armadilhas fotográficas e vestígios (fezes, carcaças e pegadas).

Tabela 6.3.3.3.2-10. Espécies de mamíferos terrestres de médio e grande porte registradas na área de influência do empreendimento no Município de São José do Norte – RS.

Taxa	Nome popular	Tipo de registro	Status	Fisionomia dos registros
Didelphimorphia				
Didelphidae				
Didelphis albiventris	gambá-de-orelha-branca	V, A, C, P	NA	Mata nativa, *Pinus* sp., Beira de arroio
Xenarthra				
Dasypodidae				
Dasypus novemcintus	tatu-galinha	A	NA	Mata nativa
Dasypus sp.	tatu	A, P	NA	Mata nativa, Dunas obliteradas, Campos arenosos
Carnivora				
Canidae				
Cercodyon thous	graxaim-do-mato	A, V, C, P	NA	Mata nativa, campo
Lycalopex gymnocercus	graxaim-do-campo	A, C	NA	Mata nativa, campo
Felidae				
Leopardus tigrinus	gato-do-mato-pequeno	A, V, P	VU	Mata nativa
Mustelidae				
Lontra longicaudis	lontra	V, F, A	VU	Beira de arroio
Mephetidae				
Conepatus chinga		A	NA	Mata nativa
Procyonidae				
Procyon cancrivorus	mão-pelada	V, A, P	NA	Mata nativa, campos arenosos
Lagomorpha				
Leporidae				
Lepus sp.	lebre	V, P	Exótico	*Pinus* sp., Dunas vivas
Rodentia				
Caviidae				
Hydrochoerus hydrochaeris	capivara	V, A, F	NA	Beira de arroio, Banhado, Lagoa permanente
Dasyproctidae				
Dasyprocta azarae	cutia	A	VU	Mata nativa

Legendas: Tipo de registro – (P) pegadas, (V) visualização, (A) armadilha fotográfica, (C) carcaça e (F) fezes. Status – *Status* de conservação regional de acordo com Fontana *et al.* (2003): (NA) não ameaçado; (VU) ameaçado inserido na categoria "Vulnerável".

De acordo com os registros obtidos de mamíferos terrestres de médio e grande porte, as áreas de mata nativa foram os locais com maior riqueza de espécies e abundância de indivíduos, seguido pelas áreas campestres e beiras de corpos d'água (Figura 6.3.3.3.2-71). Nas áreas de *Pinus* sp. foram registradas somente duas espécies de mamíferos de médio e grande porte, sendo uma delas exótica (*Lepus* sp.). O mão-pelada (*Procyon cancrivorus*) (Figura 6.3.3.3.2-72), o gato-do-mato-pequeno

(*Leopardus tigrinus*) e o zorrilho (*Conepatus chinga*) foram registrados apenas em áreas de mata nativa, através de visualizações em busca ativa durante a noite e/ou de registros em armadilhas fotográficas.

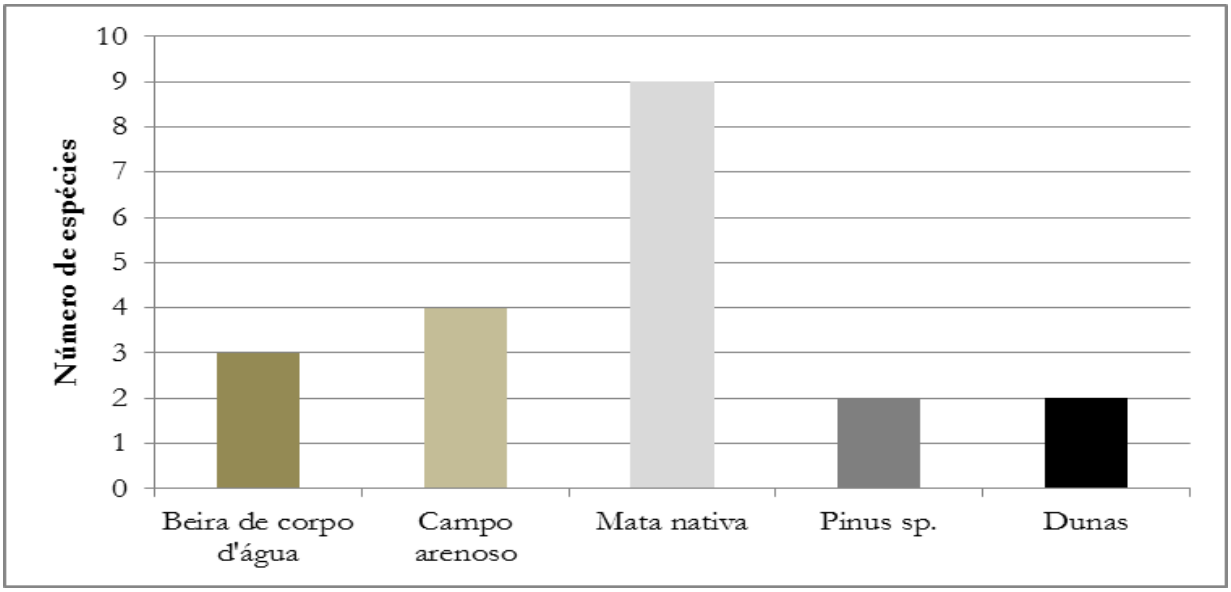


Figura 6.3.3.3.2-71. Número de espécies de mamíferos de médio e grande porte registrados em cada ambiente durante o diagnóstico na área de influência do empreendimento a ser instalado no Município de São José do Norte – RS.

Figura 6.3.3.3.2-72. Mão-pelada (*Procyon cancrivorus*) registrado através de armadilha fotográfica na área de influência do empreendimento a ser instalado no Município de São José do Norte- RS.

O gato-do-mato-pequeno (*Leopardus tigrinus*) (Figura 6.3.3.3.2-73), uma das espécies registradas apenas nas áreas de mata nativa, é considerando ameaçado de extinção na categoria vulnerável em nível estadual (FONTANA *et al.*, 2003), nacional (MACHADO *et al.*, 2005) e mundial (IUCN, 2011). Um declínio de 30% em três gerações (nos próximos 18 anos) foi projetado para esta espécie, em função da diminuição de sua área de ocupação e da qualidade de hábitat, o que demonstra a necessidade de manutenção das áreas com ocorrência desta espécie (OLIVEIRA *et al.*, 2008).

Figura 6.3.3.3.2-73. Gato-do-mato-pequeno (*Leopardus tigrinus*) registrado através de armadilha fotográfica na área de influência do empreendimento a ser instalado no Município de São José do Norte- RS.

A capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) e a lontra (*Lontra longicaudis*), por outro lado, foram registradas apenas nas áreas abertas, próximo a corpos d'água. Estas duas espécies são altamente associadas a ambientes aquáticos. A capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) possui hábitos semiaquáticos e foi avistada nos banhados e lagoas da área do empreendimento (Figura 6.3.3.3.2-74), tendo sido registrada também através de fezes encontradas próximas a corpos d'água.

Figura 6.3.3.3.2-74. Capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) registrada na área de influência do empreendimento a ser instalado no Município de São José do Norte – RS.

A lontra (*Lontra longicaudis*) (Figura 6.3.3.3.2-75) é uma espécie piscívora e semiaquática, que foi registrada na área através da visualização de dois indivíduos dentro de uma lagoa, de fotos em armadilha fotográfica e através do encontro de fezes, que são utilizadas para marcação de território, possuem odor característico da espécie e a presença de escamas de peixes. Esta espécie está ameaçada no Rio Grande do Sul (FONTANA *et al.*, 2003), é considerada como "quase ameaçada" na Lista da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MACHADO *et al.*, 2005) e consta no apêndice I da CITES (CITES, 2010), que lista as espécies ameaçadas de extinção e com proibição de

intercâmbio internacional. É considerada "deficiente em dados" na Lista Vermelha Mundial devido às incertezas sobre os efeitos de ameaças antrópicas sobre as taxas de declínio da espécie (WALDEMARIN & ALVAREZ, 2008). Para garantir a sua conservação, é de fundamental importância o mapeamento das áreas alagadas no local estudado, como uma forma de garantir que a instalação do empreendimento não afete a população remanescente desta espécie na área.

Figura 6.3.3.3.2-75. Lontra (*Lontra longicaudis*) registrada por armadilha fotográfica na beira de um arroio na área de influência do empreendimento a ser instalado no Município de São José do Norte – RS.

A cutia (*Dasyprocta azarae*) é um roedor de tamanho grande considerado como vulnerável à extinção na lista de espécies ameaçadas do Rio Grande do Sul (FONTANA *et al.,* 2003) e como deficiente em dados na lista mundial (IUCN, 2011). Esta espécie tem importância reconhecida como dispersora de espécies vegetais com sementes grandes e como presa de espécies de mamíferos carnívoros, como *Leopardus tigrinus* (REIS *et al.,* 2011), sendo importante para a manutenção do ecossistema local.

Os canídeos silvestres *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato, Figura 6.3.3.3.2-76) e *Lycalopex gymnocercus* (graxaim-do-campo, Figura 6.3.3.3-77), foram registrados tanto nas áreas de mata nativa (através de armadilhas fotográficas), quanto nas áreas de campo (através de carcaças e visualização direta).

Figura. 6.3.3.3.2-76. Graxaim-do-mato (*Cerdocyon thous*) registrado na área de influência do empreendimento a ser instalado no Município de São José do Norte – RS.

Figura . 6.3.3.3.2-77. Graxaim-do-campo (*Lycalopex gymnocercus*) registrado na área de influência do empreendimento a ser instalado no Município de São José do Norte – RS.

Nas áreas com plantio de *Pinus* sp. foi registrada a ocorrência do gambá-de-orelha-branca (*Didelphis albiventris*) e da lebre (*Lepus europaeus*), esta última uma espécie exótica que foi introduzida no Brasil e invadiu os ecossistemas naturais. Esses registros demonstram a baixa diversidade de espécies nas áreas de plantio de *Pinus* sp. e a maior ocorrência de espécies nativas, inclusive espécies ameaçadas de extinção, nas áreas de mata nativa e campo.

A partir do diagnóstico da mastofauna realizado na área do empreendimento a ser instalado, constata-se que a grande riqueza de mamíferos utiliza os diferentes ambientes presentes na área, com maior uso das áreas de mata nativa e de campos próximos à corpos d'água (este último principalmente para as espécies de pequenos mamíferos).

Mamíferos voadores

Chiroptera

Foram capturados 176 exemplares de morcegos pertencentes a cinco espécies e três famílias na área de influência do empreendimento (Tabela 6.3.3.3.2-11). Vespertilionidae e Molossidae apresentaram o mesmo número (2) de espécies capturadas, no entanto a segunda foi a mais abundante, com aproximadamente 76% dos exemplares capturados. A família Phyllostomidae foi a menos representativa, com uma espécie registrada. A riqueza observada nesse estudo representa cerca de 20% das espécies de potencial ocorrência e 13% das espécies ocorrentes no Rio Grande do Sul (PASSOS *et al.*, 2010). A predominância de Vespertilionidae e Mollossidae é um resultado esperado, pois são as famílias com maior riqueza na região (PACHECO *et al.,* 2007).

Tabela 6.3.3.3.2-11. Espécies de morcegos registradas na área de estudo.

Taxa [1]	Nome popular	n	CT	Ponto de ocorrência
Chiroptera				
Phyllostomidae				
Desmodus rotundus	morcego-vampiro	07	H	1,6,11,12,
Vespertilionidae				
Eptesicus brasiliensis	morcego-borboleta	05	I	1,3,6
Histiotus velatus	morcego-orelhudo	30	I	6,8,9,10,11,
Molossidae				
Molossus molossus	morcego-da-cauda-livre	53	I	1,4,7,10,11,12,
Tadarida brasiliensis	morcego-do-telhado	81	I	1,4,5,11

Legenda: n = número de indivíduos capturados, CT = Categoria trófica (H= Hematófago; I= Insetívoro). [1] Segundo MSW (2011).

A curva de acúmulo de espécies em função do esforço amostral realizado estabilizou em cinco espécies (Figura 6.3.3.3.2-78). Os estimadores de riqueza (Jackknife 1 e Chao 2) estimaram para a área de estudo cinco espécies, sugerindo que a área de influência do empreendimento esta bem amostrada. A curva observada mostra rápido acúmulo de espécies logo o início da amostragem, de modo que, com aproximadamente 8% do esforço amostral obteve-se 80% da riqueza registrada neste estudo. As espécies mais abundantes foram registradas logo no início das capturas, enquanto que as menos comuns foram registradas pontualmente no decorrer das capturas, o que é comum em levantamentos de quirópteros (BIANCONI *et al.*, 2004; CARVALHO *et al.*, 2009).

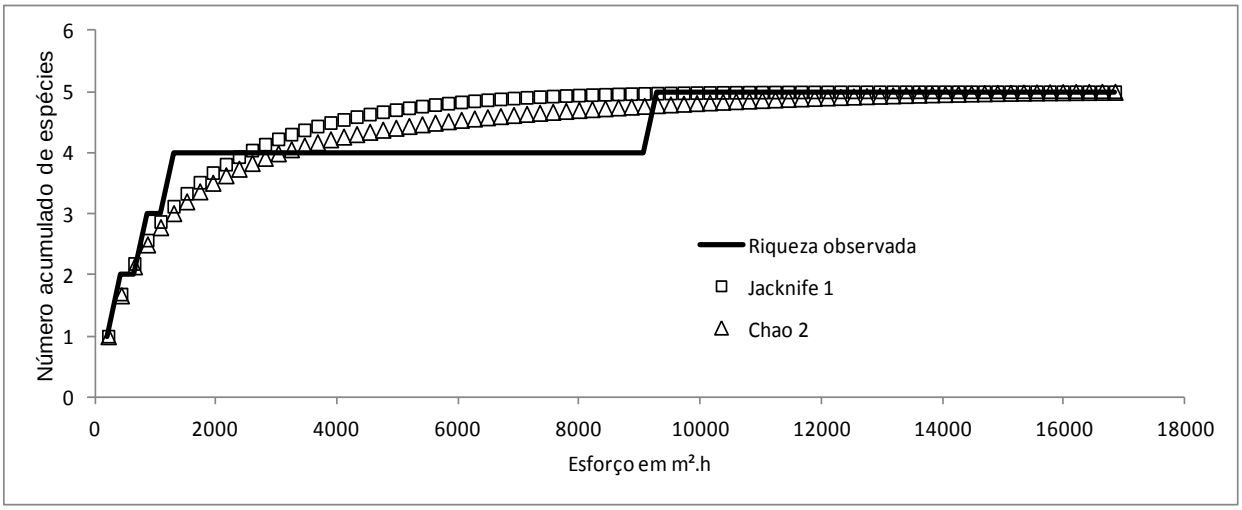


Figura 6.3.3.3.2-78. Curva de acúmulo de espécies de quirópteros registrados na área de influência a ser minerada no Município de São José do Norte.

Apesar da curva do coletor demonstrar que a área de influência do empreendimento foi bem amostrada, é importante salientar que é bem possível que outras espécies ocorram na área de apreço. Inventários de longo prazo (mais de um ano) realizados no Rio Grande do Sul, que utilizam redes-de-neblina, costumam registrar em média 10 espécies (PATHEK *et al.*, 2007; BERNARDI, 2011; MOHR *et al.*, 2011; WEBER *et al.*, 2011; PIRES *et al.*, 2002). Em reforço, neste trabalho, registrou-se menos da metade (20%) das espécies de potencial ocorrência para a região. Deste modo, considera-se que, com aumento do esforço amostral na área de estudo, muito provavelmente serão registradas novas espécies.

O índice de diversidade gerado para a Área de Influência Direta (AID) foi de 0.936, enquanto que para a Área Diretamente Afetada (ADA) foi de 1.268. Geralmente, em assembleias de morcegos neotropicais, o valor do índice de Shannon (H') variando entre 1.0 e 1.5 indica que a área é pouco conservada, sendo valores inferiores indicativos de área muito pouco conservados (PEDRO e TADDEI, 1997; ESTRADA & COATES-ESTRADA, 2007). Em reforço, a composição de espécies observadas no presente estudo é característica de áreas descaracterizadas (REIS *et al.*, 2007). Todas as espécies registradas podem ser consideradas comuns no Rio Grande do Sul, sendo conhecidas por sua elevada capacidade de adaptação a impactos ocasionados pelas atividades humanas, portanto, a presença dessas espécies é uma evidencia consistente de que as áreas de estudo (AID e ADA) vêm sofrendo algum tipo de impacto negativo. Entre as atividades antrópicas observadas na área de estudo, considera-se que a monocultura de pinus e a criação de gado são as principais atividades que dão suporte para o estabelecimento das espécies observadas.

Capturaram-se morcegos em todos os principais ambientes amostrados (Tabela 6.3.3.3.2-12). Entre os principais ambientes amostrados nas áreas de estudo (ADA e AID), os bosques de *Pinus* apresentaram maior riqueza, sendo que todas as espécies registradas neste estudo foram capturadas nesse ambiente (Figura 6.3.3.3.2-79). As florestas de pinheiros podem abrigar muitas espécies de quirópteros, principalmente morcegos insetívoros que costumam se refugiar e utilizar este tipo de

ambiente para forragear. De acordo com BARROS & RUI (2011) morcegos se adaptam bem às florestas de pinheiros da região litorânea, podendo utilizar os pinheiros (*Pinus*) como abrigo e até mesmo formar agrupamentos. Sendo assim, os bosques de *Pinus*, tanto os da ADA como da AID, podem ser considerados como um dos principais ambientes ocupados pelos morcegos na área de estudo.

Tabela 6.3.3.3.2-12. Capturas de morcegos nos principais ambientes ocorrentes na área a ser minerada no Município de São José do Norte.

Espécie	Ambiente										
	AID					ADA					
	C	Dn	Mn	P	B/L	C	Dn	Mn	P	B/L	**Total**
Desmodus rotundus	-	-	-	4	-	-	-	-	3	-	**7**
Esptesicus brasiliensis	-	1	-		-	-	-	-	4	-	**5**
Histiotus velatus	-	-	-	9	1	-	-	-	20	-	**30**
Molossus molossus	-	-	1	12	-	25	-	-	15	-	**53**
Tadarida brasiliensis	40	-	-	27	-	4	-	-	10	-	**81**
Total	**40**	**1**	**1**	**52**	**1**	**29**	**-**	**-**	**52**	-	**176**

Legenda: AID = Área de Influência Direta, ADA = Área Diretamente Afetada. C = Campos, Dn = Linha de dunas frontais, Mn= Matas nativas, P= Pinus, B/L = Banhados/Lagoas.

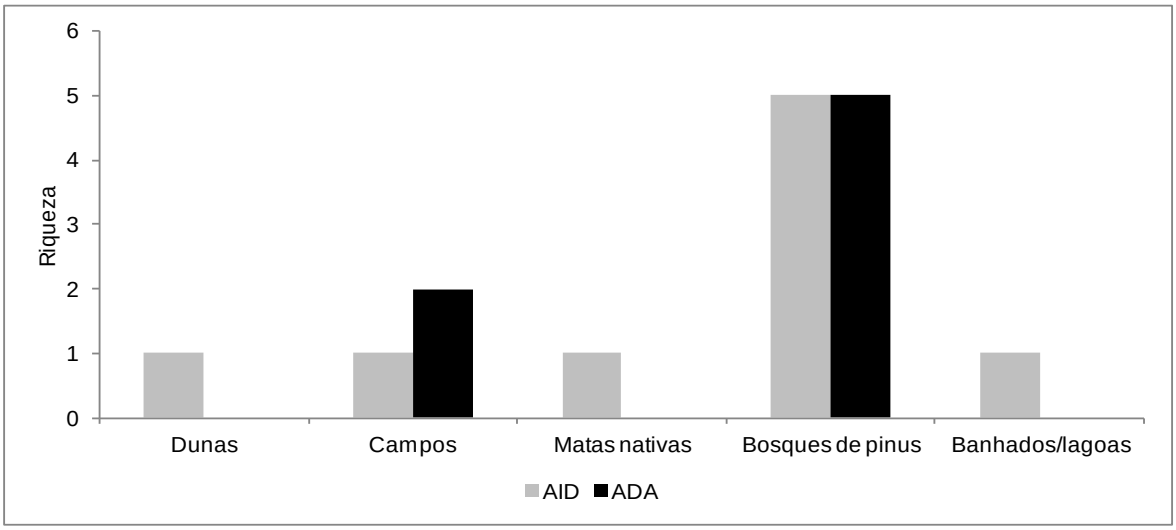


Figura 6.3.3.3.2-79. Riqueza de morcegos nos principais ambientes amostrados através das redes-de-neblina na área a ser minerada no Município de São José do Norte.

No presente trabalho, os campos (CL), inseridos na AID e ADA, foram o segundo ambiente com mais espécies registradas, sendo estes frequentados principalmente por morcegos da família Molossidae, tipicamente forrageadores de áreas abertas. Além dos registros realizados através das redes-de-neblina, foram observados, durante o crepúsculo, muitos indivíduos dessa família sobrevoando os campos, sugerindo que estes são bem comuns e ativos neste ambiente. Apesar dos molossídeos serem os principais caçadores de insetos nos campos, vespertilionídeos também podem frequentar este tipo de ambiente durante seus forrageamentos noturnos. Sendo assim, pode-se dizer

que os campos, tanto da ADA e AID, constituem-se um importante ambiente de forrageio para as espécies de morcegos insetívoras encontradas nas áreas de estudo.

Nos banhados e lagoas, registrou-se somente uma espécie de quiróptero, o morcego-orelhudo (*Histiotus velatus*). Poucos registros de morcegos nesse tipo de ambiente se dão provavelmente devido ao método empregado. Redes-de-neblina dificilmente podem ser instaladas sobre áreas úmidas ou alagadas, tornando muito difícil o registro de espécies que costumam sobrevoar este tipo de ambiente. Apesar disso, foram observados muitos morcegos forrageando sobre corpos d'água ocorrentes na área de estudo, como lagoas, açudes e banhados, sugerindo que os quirópteros são bem ativos neste tipo de ambiente. Em reforço, alguns trabalhos realizados em áreas semelhantes, salientam que morcegos insetívoros podem ser bem comuns em áreas úmidas, banhados e lagoas (LOURENÇO *et al.*, 2010; LUZ *et al.*, 2011).

Com relação às matas nativas (Mn), foram registradas poucas espécies através das redes-de-neblina. Esse resultado pode ter relação com a grande descaracterização da vegetação nativa local. É muito comum em áreas naturais fortemente modificadas que tanto a abundância como a riqueza das espécies sejam baixas (ESTRADA & COATES-ESTRADA, 2007). Alguns autores ainda sugerem que em matas de restinga, a capturabilidade de quirópteros seja naturalmente reduzida devido ao fato deste tipo de ambiente apresentar vegetação baixa e aberta, o que permite que os animais usem várias direções para seu deslocamento e não se concentrem em trilhas que se mostram mais produtivos para a captura de morcegos em áreas florestadas (NOGUEIRA *et al.*, 2010; LUZ *et al.*, 2011). Embora se tenha registrado poucas espécies nesse ambiente, matas de restinga são conhecidas por servirem de abrigo, áreas de refugio e forrageamento para diversas espécies de quirópteros (CARVALHO *et al.*, 2009; FABIÁN *et al.*, 2011).

Nas Dunas frontais (Dn), capturou-se um indivíduo do morcego-borboleta (*Eptesicus brasiliensis*), podendo esta captura ser considerada ocasional. Provavelmente o referido morcego estava deslocando-se entre os fragmentos florestais e ocasionalmente foi capturado pelas redes-de-neblina. Esse resultado sugere fortemente que as dunas são fracamente frequentadas por morcegos. Além disso, nas dunas, com exceção de algumas casas de pescadores abandonadas, não foram observados potenciais abrigos para morcegos. Complementando, nas dunas (Dn), tanto da ADA quanto da AID, o vento é extremamente forte, criando ambiente adverso para forrageamento de morcegos. Deste modo, e com base nos resultados observados, considera-se que o ambiente de dunas configura-se como um ambiente desfavorável ao estabelecimento da quiropterofauna, podendo ser qualificado como pobre em espécies de morcegos.

Entre às espécies registradas, o morcego-do-telhado (*Tardaria brasiliensis*) (Figura 6.3.3.3.2-80) pode ser considerada a mais comum na área de estudo. Esta espécie foi registrada principalmente nos campos (CL), seu ambiente típico. É nas áreas abertas (campos e áreas acima do dossel das florestas) que este tipo de morcego costuma forragear. Esta espécie é muito beneficiada pela presença antrópica, sendo o seu principal local de abrigo os telhados das residências, onde frequentemente forma agrupamentos com centenas de indivíduos. A despeito de ter sido registrada principalmente nos campos, esta espécie pode utilizar tanto a mata nativa quando os bosques de

pinheiros como abrigo e refúgio em seus voos noturnos. Em complemento, essa espécie parece ser extremamente numerosa nas áreas de estudo (AID e ADA), isto, aliada a sua alta plasticidade ecológica faz com que ela possa frequentar todos os ambientes na área de influência do empreendimento.

Figura 6.3.3.3.2-80. Indivíduo de morcego-do-telhado (*Tardaria brasiliensis*) encontrado na área a ser minerada no Município de São José do Norte.

O morcego-da-cauda-livre (*Molossus molossus*) (Figura 6.3.3.3.2-81), também pode ser considerado abundante na área de apreço. Foi capturado em boa quantidade principalmente nos campos e nos bosques de pinus, sugerindo que este morcego é comum nestes dois ambientes. Provavelmente, este morcego, utiliza os bosques de pinheiros para se abrigar e os campos para forragear. Embora não tenha sido registrado nas dunas e banhados, e capturado com baixa frequência nas matas nativas, esse morcego pode facilmente frequentar estes ambientes, principalmente para caçar insetos ou deslocar-se de uma área para outra.

Figura 6.3.3.3.2-81. Indivíduo de morcego-da-cauda-livre (*Molossus molossus*) encontrado na área a ser minerada no Município de São José do Norte.

O morcego-orelhudo (*Histiotus velatus*) (Figura 6.3.3.3.2-82) foi registrado principalmente nos bosques de pinheiros inseridos na ADA (67%). Esse resultado configura-se como uma evidencia consistente de que os bosques de pinus são locais importantes para esta espécie de morcego abrigar-se e caçar insetos. O que provavelmente justifica o considerável número de capturas dessa espécie nos bosques de *Pinus* é os seus hábitos essencialmente florestais: forrageadora de sub-bosque e utilizadora de árvores como abrigo e refúgio (REIS *et al.*, 2007). A ausência e o baixo número de capturas nos outros ambientes indicam que esta espécie frequenta muito pouco estes locais, podendo ser considerada incomum nos campos, dunas, matas nativas e banhados e lagoas das áreas de estudo.

Figura 6.3.3.3.2-82. Indivíduo de morcego-orelhudo (*Histiotus velatus*) encontrado na área a ser minerada no Município de São José do Norte.

Sendo a espécie menos representativa na área de estudo, o morcego-borboleta (*Eptesicus brasiliensis*) (Figura 6.3.3.3.2-83) pode ser considerado incomum nas áreas de apreço. Foi capturado principalmente nos bosques de pinheiros inclusos na ADA (80%), sugerindo que este ambiente é importante para esse morcego, podendo servir de área de forrageamento e abrigo. Com exceção de uma captura nas dunas (AID), esta espécie não foi registrada em outros ambientes, levando a presumir que é pouco frequente nos campos, matas nativas, dunas e banhados. O morcego-borboleta (*Eptesicus brasiliensis*) possui hábitos florestais, é uma espécie forrageadora de sub-bosque e costuma-se abrigar-se em ocos de árvores, o que pode explicar sua maior representatividade no bosque de *Pinus* sp.

Figura 6.3.3.3.2-83. Indivíduo de morcego-borboleta (*Eptesicus brasiliensis*) encontrado na área a ser minerada no Município de São José do Norte.

Apesar de ter sido registrado somente nos bosques de *Pinus* (AID e ADA), o morcego-vampiro (*Desmodus rotundus*) (Figura 6.3.3.3.2-84), entre outros fatores ecológicos, nas áreas de estudo, pode ter o seu modo de forragear e abrigar-se ligado a distribuição de animais de criação, como bovídeos, equinos e suínos, visto que, nos locais onde ocorreram as capturas de indivíduos dessa espécie, observou-se constante presença de animais de criação (bovídeos e equinos). Este morcego alimenta-se de sangue, devido a isso, na área de estudo muito provavelmente abriga-se e habita áreas próximas a suas presas, onde pode mais facilmente alimentar-se. Em outras palavras, o modo como se distribui nas áreas de estudo pode variar conforme a presença, ausência e o número de animais de criação. Em complemento, este morcego é extremamente generalista quanto ao uso de abrigos, refugiando-se em árvores, cavernas, em baixo de pedras, bueiros, casas, telhados, esgotos e construções diversas (REIS *et al.*, 2007). Embora não tenha sido registrado nos campos, muitos moradores da área de apreço criam gado neste ambiente e relatam ataques deste morcego em seus animais, sugerindo que o morcego-vampiro (*Desmodus rotundus*) utiliza, frequentemente, outros ambientes nas áreas de estudo. É importante salientar, que, nos locais onde ocorreram as capturas de indivíduos dessa espécie, observou-se constante presença de animais de criação (bovídeos e equinos).

Figura 6.3.3.3.2-84. Indivíduo de morcego-vampiro (*Desmodus rotundus*) encontrado na área a ser minerada no Município de São José do Norte.

Nos ambientes amostrados foram registradas nove agrupamentos de morcegos (Tabela 6.3.3.3.2-13). A presença de agrupamentos altamente numerosos na área de influência do empreendimento é um forte indicativo de que os morcegos são muito ativos e bem estabelecidos no local. Em geral, morcegos são fiéis aos abrigos por muitos anos e podem permanecer na área em que habitam por muito tempo (PACHECO *et al.*, 2010).

Tabela 6.3.3.3.2-13. Agrupamentos de morcegos registrados na área a ser minerada no Município de São José do Norte.

Agrupamento	Espécie	Número de indivíduos	Ponto	Ambiente
1	*Desmodus rotundus*	10	1	Pinus (AID)
2	*Desmodus rotundus*	5	6	Mata Nativa (AID)
3	*Molossus molossus*	15	1	Pinus (AID)
4	*Molossus molossus*	100*	6	Mata nativa (AID)
5	*Molossus molossus*	20	11	Pinus (ADA)
6	*Tadarida brasiliensis*	500*	6	Mata nativa (AID)
7	*Tadarida brasiliensis*	100*	8	Campo (AID)
8	*Histiotus velatus*	30	11	Pinus (ADA)
9	*Histiotus velatus*	50	6	Mata nativa (AID)

* Número aproximado. Em agrupamentos altamente numerosos, nem todos os morcegos saem do abrigo (LEWIS, 1995).

Todos os agrupamentos registrados neste estudo localizaram-se em forros de telhados, ou em casas abandonadas. Boa parte dos agrupamentos (1, 3, 5 e 8) foram encontrados em telhados de casas para trabalhadores das florestas de pinheiros (Figura 6.3.3.3.2-85). Tais construções configuram-se como bons abrigos para morcegos, já que são afastadas, possuem forros e telhados com aberturas que servem de entrada para os quirópteros e são relativamente numerosas, bem distribuídas nas áreas de estudo (AID e ADA) localizadas nas florestas de pinheiros e muito próximas aos campos, dunas e banhados.

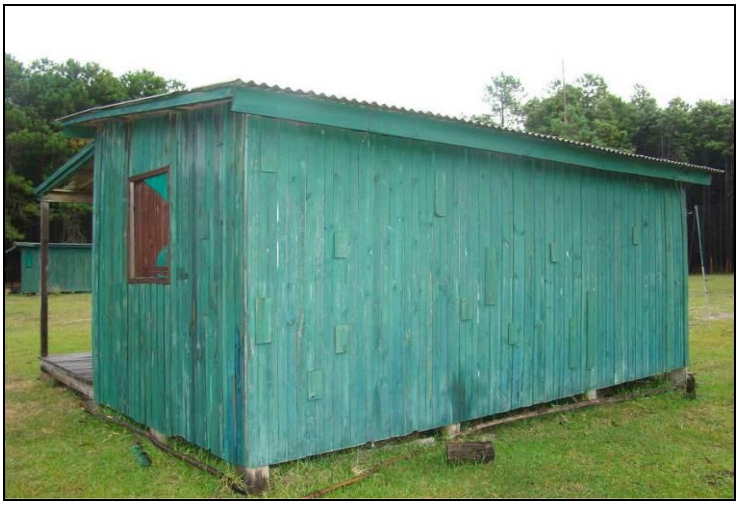


Figura 6.3.3.3.2-85. Casas utilizadas como abrigos por morcegos no Município de São José do Norte.

Embora na mata nativa tenha-se realizado poucas capturas, o registro de agrupamentos com centenas de indivíduos é uma considerável evidencia de que neste ambiente a presença de morcegos é muito mais representativa do que as capturas com redes-de-neblina demonstraram. O mesmo pode-se dizer com os campos, pois a espécie mais abundante registrada nesse estudo, o morcego-do-telhado (*Tadarida brasiliensis*), que é um forrageador de áreas abertas, é o morcego com maior número de indivíduos contabilizados nos agrupamentos.

A despeito de alguns ambientes apresentarem maiores registros de espécies do que outros salienta-se que devido a alta mobilidade, capacidade de dispersão e plasticidade ecológica dos morcegos registrados neste estudo, muito provavelmente todos os ambientes ocorrentes na área de influência do empreendimento são ocupados pela quiropterofauna. Além disso, na realização das amostragens com redes-de-neblina alguns fatores abióticos como chuva e ventos fortes podem contribuir negativamente para capturas de morcegos (CARVALHO *et al.*, 2011). Assim, nem todos os dias das amostragens realizados foram ideais para captura de morcegos, o que pode ter contribuído para o baixo número de registros de quirópteros em alguns ambientes, principalmente em áreas abertas (campos, dunas e banhados) onde o vento é extremamente forte. Além disso, redes-de-neblina abertas ao nível do solo são seletivas, capturam principalmente morcegos que voam baixo, enquanto aquelas espécies que podem voar em grandes alturas são geralmente subamostradas ou nem mesmo registradas (KALKO *et al.*, 2008).

O presente estudo registrou razoável parte das espécies de quirópteros de potencial ocorrência para a região. Mostrou que algumas espécies que compõem a assembleia local são muito abundantes, bem distribuídas e bem estabelecidas na área de influência do empreendimento. No entanto, ESBERARD e BERGALO (2008) sugerem que para amostrar satisfatoriamente áreas grandes e heterogêneas são necessários estudos de longo prazo (mais de um ano) e muitas noites de coleta. Assim é recomendável que seja dada continuidade aos esforços amostrais, através de um programa de monitoramento, com o objetivo de registrar espécies novas, principalmente de alto valor

conservacionista, como *Myotis ruber*, *Histiotus montanus*, *Chrotopterus auritus*, *Noctilio leporinus* e *Nyctinomops laticaudatus*.

D. Edafofauna

Nas quatro campanhas de amostragem foram coletadas 200 amostras de 625 cm^2 de área por 30 cm de profundidade de solo e da edafofauna associada. Foram amostrados, portanto um total de 12,5 m^2 de superfície de solo, totalizando 3,75 m^3 de solo. No total foram coletados 928 espécimes de artrópodes, com uma densidade média de 74,24 indivíduos por m^2, considerando todas as unidades amostrais (ambientes) nas quatro campanhas sazonais realizadas.

Na tabela a seguir estão apresentados os números absolutos de indivíduos e a densidade média de artrópodes do solo coletados nas 10 unidades amostrais, representando 5 diferentes ambientes e em quatro campanhas sazonais (primavera, de 2011, verão, outono e inverno de 2012).

Tabela 6.3.3.3.2-14. Total de indivíduos e densidade de indivíduos por m^2 coletados em cada ambiente (somando as unidades amostrais da ADA e da AID) nas diferentes campanhas de amostragem.

AMBIENTES	UNIDADE	PRIMAVERA	VERÃO	OUTONO	INVERNO
DUNAS FRONTAIS	TOTAL de ind.	35	59	32	15
	DENS. ind / m^2	56	94,4	51,2	24
DUNAS VIVAS	TOTAL de ind.	22	4	7	11,2
	DENS. ind / m^2	35,2	6,4	24	38,4
DUNAS OBLITERADAS	TOTAL de ind.	72	39	48	17
	DENS. ind / m^2	115,2	62,4	76,8	27,2
PINUS	TOTAL de ind.	38	91	8	61
	DENS. ind / m^2	60,8	145,6	12,8	97,6
CAMPO LITORÂNEO	TOTAL de ind.	69	81	93	113
	DENS. ind / m^2	110,4	129,6	148,8	180,8
TODOS AMBIENTES	TOTAL de ind.	236	274	188	300,8
	DENS. MÉDIA ind / m^2	75,52	87,68	60,16	73,6

Considerando exclusivamente os diferentes ambientes amostrados, verificou-se que a densidade média de artrópodes foi geralmente maior nas unidades amostrais locadas no ambiente de campo litorâneo (Pontos CL-1- ADA e CL-1-AID), sendo que em períodos determinados, no verão e na primavera, os ambientes de dunas obliteradas e no bosque de pinus, apresentaram uma densidade ligeiramente maior (Figura 6.3.3.3.2-86).

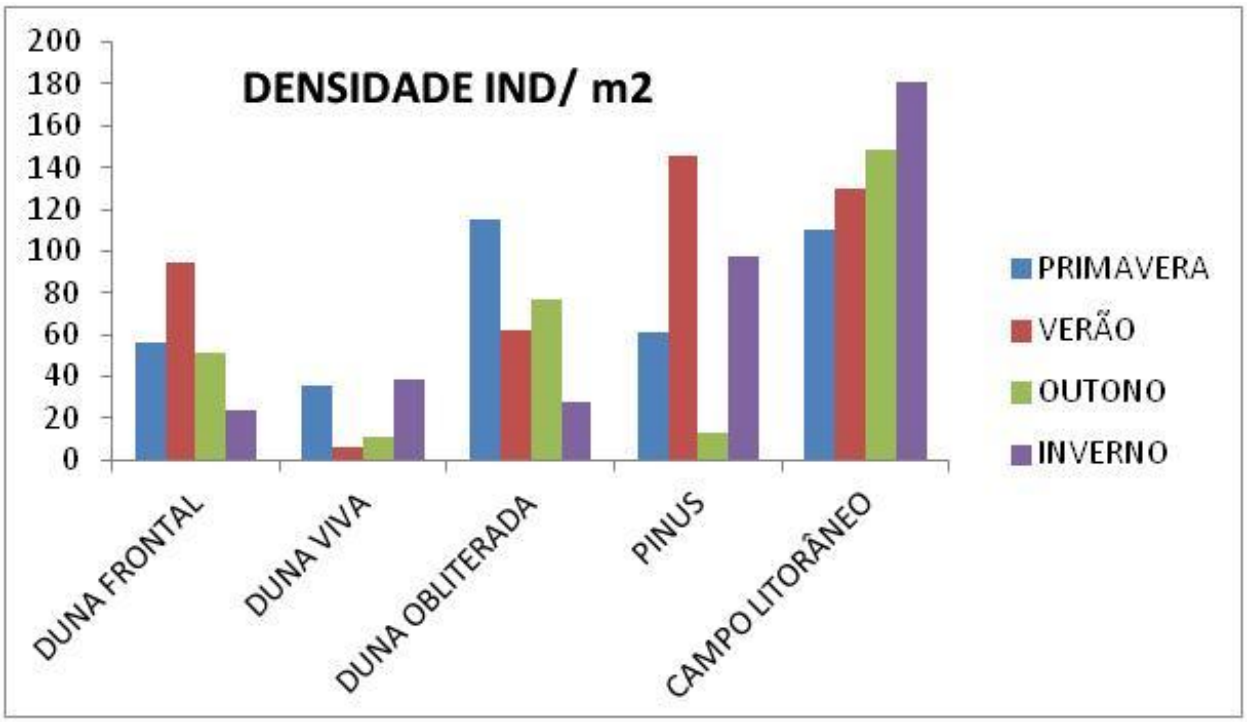


Figura 6.3.3.3.2-86. Comparação da densidade de indivíduos por m^2 de solo, entre cada ambiente, segundo a estação climática amostrada.

De uma maneira geral, a riqueza e abundância de insetos (e por analogia de outros grupos de artrópodes) são maiores nos meses mais quentes. Muitos organismos reduzem a atividade, em resposta ao declínio do fotoperíodo e da temperatura durante o outono e inverno, retomando a atividade a partir da primavera, com o aumento do fotoperíodo (RUPPERT et al., 2005).

No presente estudo, em relação às variações sazonais da densidade de artrópodes do solo, verificaram-se diferenças significativas entre os ambientes avaliados, embora se considerados todos os ambientes conjuntamente, não se verificou nenhuma tendência de variação sazonal. Assim, enquanto que nos pontos amostrais do Campo Litorâneo a variação foi menor, nas áreas de Dunas Vivas esta variação sazonal de densidade foi bastante acentuada, embora não se possa com essas quatro amostragens inferir nenhum padrão de variação sazonal.

Nas figuras apresentados a seguir (Figuras 6.3.3.3.2-87 a 6.3.3.3.2-92) estão ilustrados os valores de densidade de artrópodes nos diferentes ambientes e nos períodos amostrados.

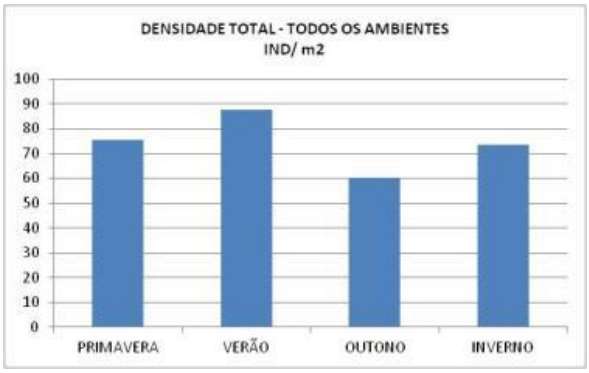


Figura 6.3.3.3.2-87. Densidade média de artrópodes por m2 de solo em cada estação climática, considerando a média da densidade de todos os ambientes DF; DO; DV; PI e CL

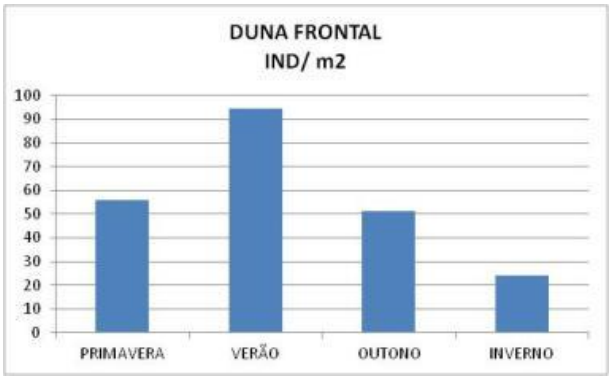


Figura 6.3.3.3.2-88. Densidade média de artrópodes por m2 de solo em cada estação climática, considerando apenas as unidades amostrais (ADA E AID) localizadas no ambiente de DUNA FRONTAL – DF.

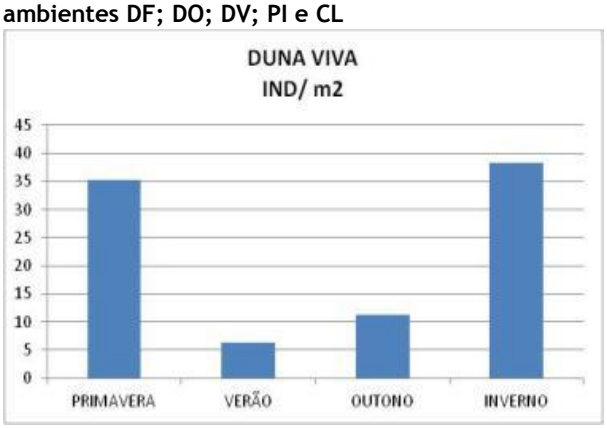


Figura 6.3.3.3.2-89. Densidade média de artrópodes por m2 de solo em cada estação climática, considerando apenas as unidades amostrais (ADA E AID) localizadas no ambiente de DUNA VIVA - DV.

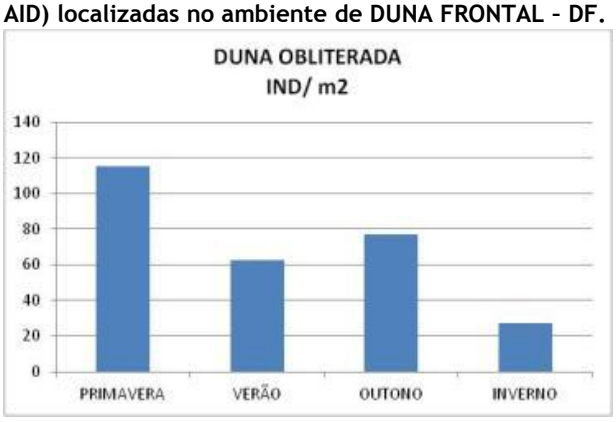


Figura 6.3.3.3.2-90. Densidade média de artrópodes por m2 de solo em cada estação climática, considerando apenas as unidades amostrais (ADA E AID) localizadas no ambiente de DUNA OBLITERADA - DO.

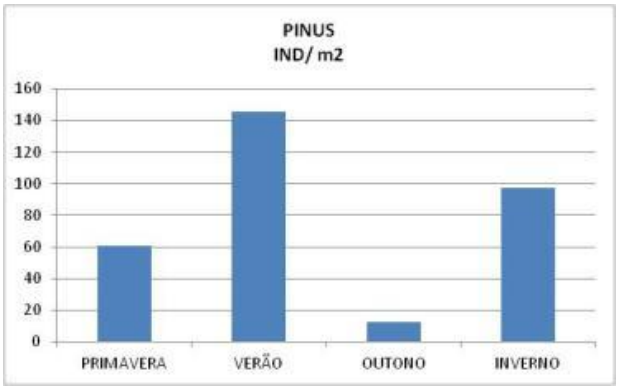


Figura 6.3.3.3.2-91. Densidade média de artrópodes por m2 de solo em cada estação climática, considerando apenas as unidades amostrais (ADA E AID) localizadas no ambiente de BOSQUE DE PINUS - PI.

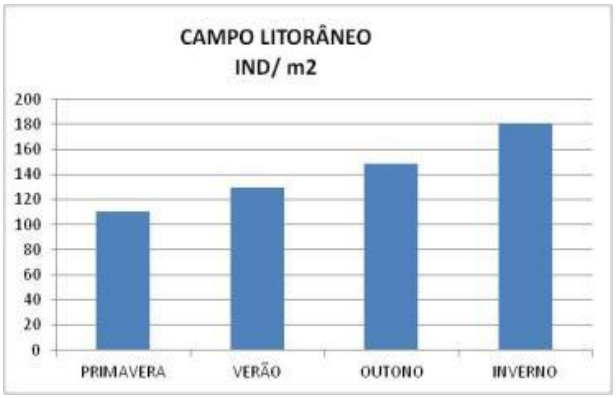


Figura 6.3.3.3.2-92. Densidade média de artrópodes por m2 de solo em cada estação climática, considerando apenas as unidades amostrais (ADA E AID) localizadas no ambiente de CAMPO LITORÂNEO - CL.

A composição e diversidade das comunidades de artrópodes edáficos, considerando cada ponto de coleta, em cada uma das unidades amostrais e nas quatro campanhas sazonais, estão apresentadas no Anexo 6.3.3.3-2.

O número total de espécies ou de morfo-espécies foi de 49, divididos em 12 ordens. Os artrópodes não identificados em nível de ordem (80 indivíduos no total), não foram contabilizados para o cálculo de índices de diversidade. Estes foram na sua maioria larvas não identificadas (60 indivíduos) e outros artrópodes fragmentados e sem condições de identificação. As larvas apresentaram problemas quanto à conservação em relação à metodologia de coleta e triagem. Foram descaracterizadas pelo conservante (formol), e principalmente sofreram abrasão durante o processo de peneiramento com o substrato arenoso. Algumas características corporais ainda puderam ser registradas, como a segmentação do corpo e algumas estruturas do aparelho bucal, mas mesmo assim insuficientes para a identificação positiva.

Considerando todos os artrópodes coletados, em todas as estações do ano e em todos os ambientes, a ordem com maior número de espécies ou morfo-espécies identificadas foi Coleoptera, com 34,69 % do total, seguida de Aranae, com 24,49 %, Hymenoptera, com 16,33% e Isoptera, com 4,08 % (Tabela. 6.3.3.3.2-15).

Tabela 6.3.3.3.2-15. Número de espécies ou de morfo-espécies de cada ordem.

ORDENS	ESPÉCIES/MORFO/ESPÉCIES	%
Hymenoptera	8	16,33
Orthoptera	3	6,12
Diptera	1	2,04
Isoptera	2	4,08
Coleoptera	17	34,69
Homoptera	1	2,04
Dermaptera	1	2,04
Isopoda	1	2,04
Aranae	12	24,49
Opilones	1	2,04
Scolopendromorpha	1	2,04
Callipodida	1	2,04
Total	49	100,00

A maior diversidade de coleópteros condiz com o esperado, assim como apontado por GIANUCA, 1987, que indica os coleópteros como o grupo de insertos mais diversos nas praias do litoral sul.

A diferença entre o número de espécies potencialmente ocorrentes (segundo GIANUCA op.cit ocorreriam cerca de 40 espécies na área litotanea de Rio Grande e São José do Norte) e o número de morfo-espécies inventariadas no presente estudo se deve principalmente aos métodos de coleta empregados. Enquanto esse autor utilizou diversas metodologias, como: redes entomológicas, pitfall traps, armadilha luminosa, pás de corte e coletas manuais, para o presente estudos foram utilizadas apenas as pás de corte e posterior triagem do solo coletado.

No presente estudo se obteve 17 morfo-espécies de coleópteros, distribuídas em 8 famílias.: Cerambycidae; Chrysomelidae; Curculionidae; Elateridae; Carabidae; Heteroceridae; Hydrophilidade; Ptilodactylidae; Staphylinidae; Tenebrionoidea.

A família Carabidae apresentou maior número de espécies e de indivíduos capturados (4 morfo espécies e 32 indivíduos capturados). É uma família bastante comum em praias arenosas (McLACHLAN; BROWN, 2006) e das mais diversas de Coleoptera, com cerca de 40.000 espécies conhecidas e 1.500 gêneros em todo o mundo (ARNDT et al., 2005).

As outras famílias mais diversas e abundantes foram Staphylinidae e Curculionidae. Para Staphylinidae, os resultados eram esperados, uma vez que é a família é a mais diversa de Coleoptera sendo descritas 46.200 espécies em 3.200 gêneros distribuídos em todo o mundo (NEWTON et al., 2001). Uma espécie desta família, *Bledius bonariensis*, coletada nos ambientes de dunas em todas as estações do ano, é tida como extremamente comuns em praias arenosas (ROSA et al., 2008).

A família Curculionidae, foi coletada em ambientes de campos e de dunas, não sendo encontrada nos meses de inverno. Para esta família não foram encontradas referências qualificando-a como especialmente importante para os ambientes litorâneos. As espécies dessa família geralmente estão associadas à vegetação e a maioria dos indivíduos são fitófagos (LAWRENCE & BRITON, 1994).

As demais famílias de Coleoptera coletadas, embora sem apresentarem número significativo de espécies e indivíduos, também são comuns em ambientes de praias arenosas. (SCHREINER & OZORIO, 2003).

Outro grupo significativo em termos de abundância e Diversidade foi a Ordem ARANAE, da qual foram identificadas espécies de 12 famílias, sem uma dominância significativa de uma sobre outra.

A distribuição temporal não indicou efeitos significativos da sazonalidade sobre a composição quali-quantitativa da comunidade de aranhas terrestres na área avaliada.

Os resultados obtidos no presente estudo quanto à araneofauna de ambientes litorâneos pode ser comparado ao estudo em solo de restinga na região sul do Brasil realizado por RODRIGUES (2005). Naquele estudo, a amostragem foi um pouco diferenciada, recolhendo-se toda a serapilheira inclusa em quadrados de 30x30cm em Capão do Leão, Rio Grande do Sul. No presente estudo, os ambientes apresentam uma estrutura vegetacional mais simples, sendo identificadas menos de 50% das espécies que potencialmente poderiam ocorrer. Por outro lado, todas as famílias identificadas na área de estudo foram anteriormente citadas para a área de Capão do Leão.

Quanto aos Hymenoptera, a família mais abundante e diversificada foi Formicidade, a qual esteve presente em todas as estações do ano e em todos os ambientes amostrados.

No total foram coletados 428 espécimes da família Formicidae de 07 espécies e morfoespécies. A espécie *Solenopsis geminata* foi a com maior números absoluto de indivíduos coletados, seguida de *Mycetophylax simplex* e de *Camponotus punctulatus* .

A aparente pobreza na comunidade de formigas na área avaliada certamente tem a ver com tipo de amostragem efetuada, inerente aos objetivos do estudo. Na área de influência encontramos regiões mais abertas e até mesmo sem vegetação e, nesse caso, as armadilhas pitffal e a busca ativa

resultariam em um maior número de espécies amostradas. Por outro lado, formigas que têm suas atividades estreitamente ligadas à vegetação dificilmente são amostradas com essas técnicas envolvendo coletas de formigas de solo (BESTELMEYER et al., 2000; SARMIENTO-M., 2003).

Em alguns pontos de coleta e em campanhas específicas observou-se um número aberrante de indivíduos coletados. Estes, considerando abundância relativa não são representativos para formigas, por serem insetos sociais e algumas espécies apresentarem grande agregação nas proximidades da colônia (LONGINO, 2000).

Esta particularidade é especialmente aplicada aos Isoptera (Termitas), os quais só foram coletados quando o ponto de coleta de determinado transecto abarcava alguma colônia ou parte dela.

Para esse tipo de organismo, a avaliação da frequência seria mais representativa do que a própria abundância relativa. Assim, a apresentação do dado quantitativo limitado à densidade por unidade de área parece mais adequada aos objetivos do estudo.

Outras Classes, como Diplopoda e Chilopoda, e Ordens como Opilones e Isopoda, tidas como representativas na determinação da fauna edáfica, não tiveram registros significativos em termos de densidade e diversidade.

A partir da listagem geral de táxons inventariados em cada uma das amostragens sazonais, se podem relacionar os índices de diversidade para os diferentes ambientes e a sazonalidade climática.

A riqueza e o índice de diversidade Shannon-Wiener (H') foram calculadas para todos os pontos de coleta em cada campanha amostral e os resultados encontram-se resumidos na tabela a seguir.

Tabela 6.3.3.3.2-16: Quadro comparativo dos índices de diversidade e da Riqueza considerando os diferentes ambientes amostrados nas quatro estações climáticas.

Campanha	ÍNDICE	DF - ADA	DF - AID	DV - ADA	DV - AID	DO - ADA	DO - AID	PI - ADA	PI - AID	CA - ADA	CA - AID
Primavera	Riqueza	13	22	12	10	20	52	19	19	26	43
	Diversidade H'	2,205	2,374	1,907	1,609	2,112	1,237	1,438	1,808	2,558	2,018
Verão	Riqueza	16	43	1	3	11	28	7	84	54	27
	Diversidade H'	2,307	1,797	0	0,636	1,768	1,597	1,946	1,458	1,961	2,024
Outono	Riqueza	14	18	2	5	15	33	4	4	27	66
	Diversidade H'	2,008	2,106	0,693	1,609	1,934	1,184	1,386	1,386	1,908	1,401
Inverno	Riqueza	10	5	8	16	10	7	49	12	97	16
	Diversidade H'	2,025	1,609	1,074	1,527	2,025	1,277	1,198	1,144	1,334	2,014

Na figura 6.3.3.3.2-93, está ilustrada a diversidade em cada uma das unidades amostrais, considerando os ambientes e as estações climáticas.

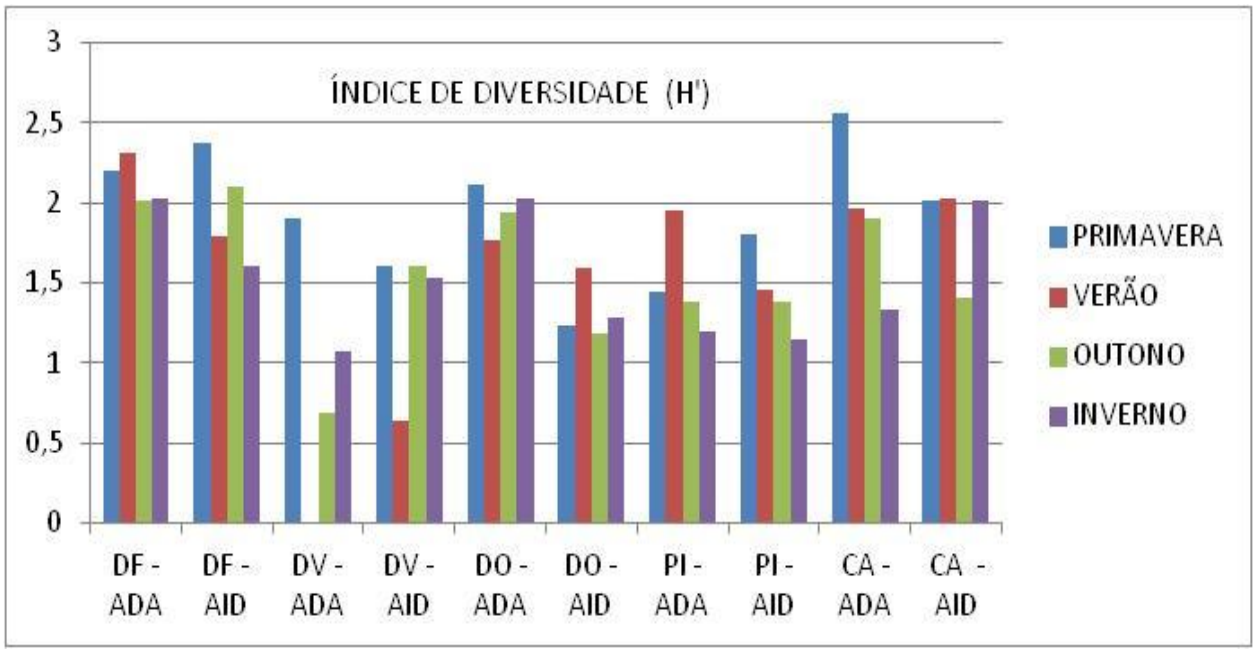


Figura 6.3.3.3.2-93. Variação do índice de diversidade H' nas diferentes unidades amostrais, em relação à estação climática.

A densidade de indivíduos por volume de solo variou entre os ambientes amostrados. Os ambientes de campo apresentaram as maiores densidades, enquanto que nas dunas vivas encontrou-se densidades bastante baixas. Isto está claramente relacionado com a cobertura vegetal. Embora em menor escala, a diversidade também foi maior nas áreas de campo, em relação à diversidade de áreas com menos vegetação, como as dunas frontais e obliteradas.

6.3.3.3.3. Distribuição Geográfica e Espacial da Fauna Amostrada, Zoneamento das Comunidades Faunísticas e Mapeamento dos Habitat para Fauna

Quanto à distribuição geográfica da fauna amostrada pode-se dizer que esta extrapola em muito a área de abrangência do projeto. Assim, por exemplo, para as aves migratórias se poderia considerar todo o hemisfério ocidental, ou pelo menos todas as Américas, já que algumas ocorrem até o Canadá. A distribuição geográfica é, portanto, toda a área de influência do projeto. Outro exemplo é o tucu-tuco (*Ctenomys minutus*), cuja distribuição geográfica desenvolve-se pela planície costeira do Rio Grande do Sul e partes que adentram a Campanha e a Planície Interna, logo toda a área está inserida na sua distribuição geográfica, ainda que ocupe apenas campos secos.

Quanto à Distribuição Espacial, na escala do estudo, percebe-se que essa coincide com o mapa de fisionomias para a maioria das espécies, como foi abordado nos itens específicos para cada grupo amostrado. Assim, continuando no mesmo exemplo, os tuco-tucos (*Ctenomys* spp) ocorrem apenas em campos não alagáveis, os quais estão indicados nos mapas de cobertura vegetal e de uso de solo. Da mesma forma, a distribuição espacial das espécies está bem caracterizada nos inventários

realizados em cada um dos ambientes amostrados. Para espécies emblemáticas, como os peixes anuais (*Austrolebias* spp) e a lagartixa das dunas (*Liolaemus occipitalis*), a localização já está indicada em mapa específico.

A delimitação dos biótopos só não condiz exatamente com a distribuição das espécies pelo fato de algumas apresentarem amplo espectro adaptativo, podendo ser encontrados em ambientes muito diversos. Outras espécies ainda apresentam movimentos sazonais intensos ou mesmo períodos de hibernação, que altera a constituição das comunidades. Também devem ser consideradas as alterações sazonais na paisagem que modificam profundamente a paisagem, com reflexos na distribuição da fauna. Estes eventos são, entretanto, difíceis de serem mapeados.

Quanto às áreas de dessedentação, estas se encontram em qualquer local em seja encontrada água e, como esta é abundante e dispersa por toda a área de influência, não é possível delimitar uma ou mais áreas específicas.

Quanto ao zoneamento e orientação da distribuição das comunidades faunísticas, o fator determinante é principalmente a geomorfologia regional. A formação geológica da Península de Mostardas deriva das oscilações trans-regressivas marinhas, que formaram depósitos longitudinais, no sentido nordeste-sudoeste. Todas as formações tendem às formas alongadas neste sentido, ocorrendo uma distribuição paralela à linha da costa, como apresentado na Fig. 6.3.3.3.3-1.

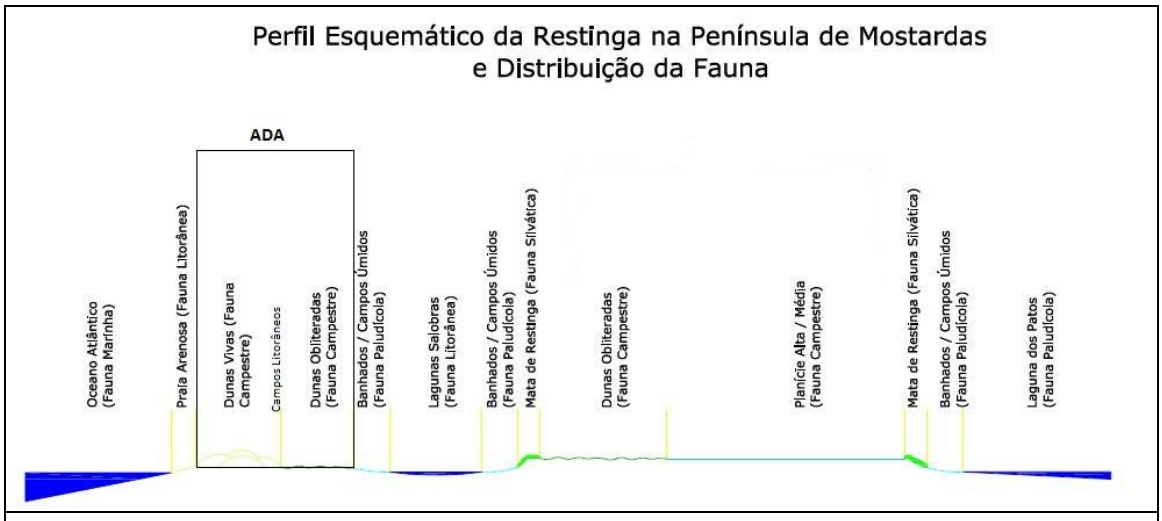


Figura 6.3.3.3.3-1: Esquema Linear representando os ambientes e a fauna associada, representativos da área de influência.

Na península de Mostardas ocorrem diversas fácies que comportam cinco comunidades faunísticas distintas: Fauna Marinha, Fauna Litorânea, Fauna Paludícola, Fauna Campestre e Fauna Silvática. Cada uma das comunidades é definida pela distinção paisagística da unidade de mapeamento em que ocorre, pela delimitação discreta com as unidades limítrofes e pela peculiaridade da fauna associada aos ambientes assim definidos.

Na análise ambiental com sistemas geográficos de informação, o componente faunístico é microscópico, visto que suas marcas em geral são muito menores que os *pixels* das imagens. Os sistemas de informações geográficos são funcionais no estudo da fauna apenas quando são utilizados para o mapeamento dos diferentes ambientes, que por sua vez comportam diferentes comunidades faunísticas.

A titulo de ilustração, na Fig. 6.3.3.3.3-2 apresentada a seguir estão representadas as principais unidades de ambientes inseridos nesta porção da Península de Mostardas, abarcando portanto a AID e a ADA definidas para o empreendimento.

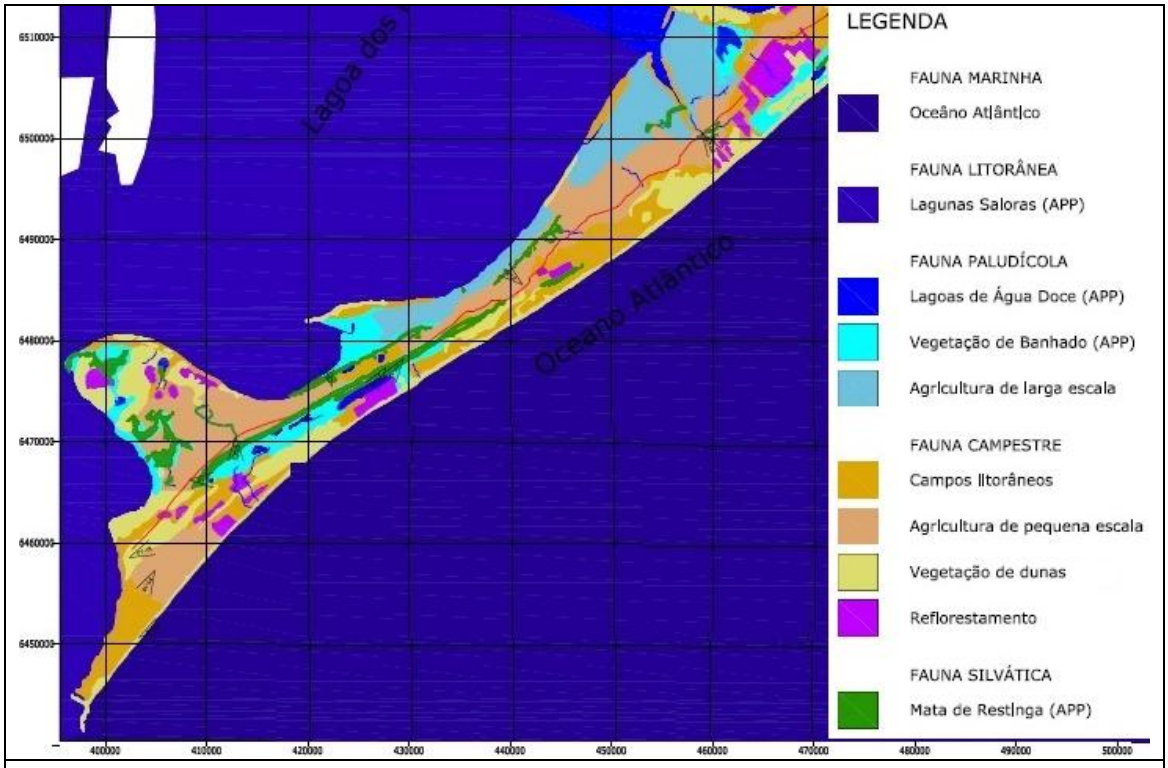


Fig. 6.3.3.3.3-2: Mapa da Península de Mostardas, com delimitação genérica das principais unidades ambientais e, como indicado na legenda, as comunidades faunísticas associadas a cada ambiente.

A Fauna Marinha não está incluída na área de influência direta do projeto, mas foi incluída na caracterização do ambiente regional devido à influência que exerce sobre o sistema e particularmente a fauna litorânea.

A Fauna Litorânea, que abrange a comunidade que ocorre no litoral, assim compreendida a região da plataforma continental e as áreas sob influência da maré alta, como as marismas. A fauna litorânea distribui-se principalmente ao longo da praia e nas barras de Rio Grande, Lagoa do Estreito e particularmente a Lagoa do Peixe, uma unidade de conservação criada pela elevada concentração de aves-de-praia.

A Fauna Paludícola inclui espécies que ocorrem nos corpos d'água doce e sistemas associados. Na área de influência a fauna paludícola ocorre especialmente na Laguna dos Patos e nos banhados do Claudinho e Capão da Areia. Nos extremos nordeste e sudoeste da Lagoa do Peixe e no nordeste da lagoa de Estreito também ocorrem áreas com banhados litorâneos. Por fim, na península existem diversos córregos, em geral sazonais que muitas vezes são utilizados pela fauna litorânea, assim como as depressões do relevo, que durante o inverno permanecem alagados.

A Fauna Campestre é a mais amplamente distribuída na área de influência. A grande área mapeada como fauna campestre, todavia, apresenta dissemelhanças importantes na caracterização faunística. A área de mapeamento da fauna campestre engloba campos abertos bem ou imperfeitamente drenados, dunas com vegetação esparsa, planícies baixas com maricás, bosques exóticos e áreas urbanas e rururbanas. Embora a diversidade de biótopos e as peculiaridades locais, as características da fauna permitem uma mesma classificação.

A Fauna Silvática ocorre em uma pequena superfície do terreno, mas é muito importante na determinação da diversidade da fauna terrícola. A rigor, a separação da fauna silvática e campestre é muito sutil, visto a grande integração entre as duas unidades. As matas de restinga, na área de influência, têm formas alongadas no sentido da costa, apresentando em geral dois filões paralelos à costa da Lagoa dos Patos e outro paralelo à margem oeste da Lagoa do Peixe e do Estreito.

Considerando a necessidade de elaborar um Mapa de habitats com indicação de seus tamanhos percentuais e absolutos, tendo como base o mapeamento das tipologias vegetais e do uso e ocupação do solo, definiram-se os seguintes tipos de habitas para a fauna, os quais estão ilustrados no Mapa dos Habitats da Fauna Nativa (Desenho 14241357LOCA1, no Anexo 6.3.3.3.3-3) e listados e quantificados nas Tab. 6.3.3.3.3-1, 6.3.3.3.3-2 e 6.3.3.3.3-3 a seguir:

Tabela 6.3.3.3.3-1: Classificação e quantificação dos habitats para a fauna encontrados na AID.

Tabela de Quantificação dos Habitats - AID		
Classe do Habitat	Área (ha)	Percentual (%)
Habitats Aquáticos	3.416,29	11,64
Habitats Florestais	850,42	2,90
Ambientes Antropizados	6.281,64	21,40
Habitats de Praia	397,81	1,36
Campos Arenosos	5.778,81	19,69
Habitats Campestres	12.628,31	43,02
TOTAL	29.353,29	100,00

Tabela 6.3.3.3.3-2: Classificação e quantificação dos habitats para a fauna encontrados na ADA

Tabela de Quantificação dos Habitats - ADA				
Classe do Habitat	Área de Lavra	Planta de Beneficiamento	Total	
	Área (ha)	Área (ha)	Área (ha)	Percentual (%)
Habitats Florestais	1,042119	4,98	6,03	0,12
Habitats Aquáticos	2,652818	16,22	18,87	0,38
Ambientes Antropizados	1547,969931	15,60	1.563,57	31,46
Campos Arenosos	2483,253452	1,86	2.485,12	50,00
Habitats Campestres	766,833791	130,26	897,09	18,05
TOTAL	4.801,75	168,92	4.970,68	100,00

Tabela 6.3.3.3.3-3: Classificação e quantificação dos habitats para fauna encontrados na AID e ADA e valores percentuais dos habitats da ADA em relação à AID.

Tabela de Quantificação dos Habitats			
Classe do Habitat	AID Área (ha)	ADA	Percentual (%)
Habitats Aquáticos	3.416,29	18,87	0,06
Habitats Florestais	850,42	6,03	0,02
Ambientes Antropizados	6.281,64	1.563,57	5,33
Habitats de Praia	397,81	0,00	0,00
Campos Arenosos	5.778,81	2.485,12	8,47
Habitats Campestres	12.628,31	897,09	3,06
TOTAL	29.353,29	4.970,68	16,93

Já as áreas de ocorrência da fauna, associadas às obras lineares, são demonstradas no Mapa dos Habitats e Corredores da Fauna Nativa (Desenho 14241360LOCA1) apresentado no Anexo Anexo 6.3.3.3.3-4.

6.3.3.4. Conclusão

Através do levantamento de dados sobre fauna foram diagnosticadas 416 espécies de vertebrados terrestres para a área de influência do empreendimento, sendo 167 de potencial ocorrência e 249 (60%) obtidas por meio de levantamento primário (*in loco*) ao longo de quatro campanhas amostrais realizadas para cada grupo de vertebrados. Por meio do trabalho de campo 21 espécies tiveram seu primeiro registro para a região do empreendimento e consequentemente sua área de distribuição conhecida ampliada, sendo 15 espécies de aves e seis de mamíferos não voadores. Do total de táxons diagnosticados 31 espécies (7%) encontram-se sob algum grau de ameaça de extinção seja em nível estadual, nacional ou global (um réptil, 25 aves e cinco mamíferos).

Considerando-se a natureza do empreendimento com interesse de exploração na região, acredita-se que o principal impacto sobre as populações de vertebrados terrestres se dará sobretudo devido à supressão temporária dos hábitats de ocorrência desse grupo faunístico ocasionada pela operação da mineração. Tanto as áreas diretamente afetadas (ADA) quanto as de influência direta (AID) apresentam regiões com altas concentrações de vertebrados, de modo que as atividades de resgate de fauna realizadas antes da aproximação da draga serão de extrema importância para preservação da

biodiversidade de todos os táxons afetados. Atenção especial deverá ser dada as áreas de soltura e recolonização dos hábitats restaurados, tendo em vista que muitas das espécies registradas apresentam comportamento territorialista, fidelidade de sítio e interações reprodutivas complexas (e.g. anfíbios: macho-satélite, macho deslocador, defesa do sítio de vocalização, etc.), de forma que tentativas de relocação em massa podem afetar de forma negativa tanto as populações das áreas de origem quanto as das áreas de destino.

Ademais, em função da instalação do empreendimento é prevista também a abertura de acessos, a construção de benfeitorias e o consequente aumento na circulação de veículos e de pessoas na região. Neste sentido, a grande movimentação de veículos nas estradas de acesso, além de possibilidade de interação dos trabalhadores com a fauna nativa são fatores de atenção.

Por fim, vale salientar que, nos locais de realização das obras, podem ser encontrados indivíduos de espécies fossoriais, como cobras-cegas (*Chthonerpeton indistinctum*) e tuco-tucos (*Ctenomys* sp.), além da fauna reptiliana associada às tocas desse gênero e, ainda que menos provável, espécies que se enterram, como *Ceratophrys ornata*. Neste sentido é fundamental que toda a atividade seja acompanhada por especialistas em resgate de fauna para minimizar a possibilidade de mortalidade de indivíduos destas espécies.

A confirmação da ocorrência na área do empreendimento de espécies ameaçadas de extinção com grande área de vida como o gato-do-mato-pequeno (*Leopardus tigrinus*) e a cutia (*Dasyprocta azarae*) denota que apesar dos ambientes mais importantes para a fauna estarem enquadrados pela legislação vigente como Áreas de Preservação Permanente (APP), e consequentemente protegidas por lei, tais como ambientes aquáticos, áreas úmidas, dunas, matas ciliares e matas de restinga, deve-se assegurar também a preservação dos ambientes no entorno que possuam mínima conectividade, ainda que expostos a outros tipos de interferências antrópicas, a fim de garantir o fluxo com as áreas não afetadas diretamente pelo empreendimento e a viabilidade das populações ali existentes.

6.3.4. Bioindicadores

Indicadores ecológicos foram utilizados para detectar alterações na natureza nos últimos 40 anos, atualmente, são utilizados principalmente para avaliar a condição do ambiente (NIEMI & MCDONALD, 2004) e principalmente a fragmentação da paisagem (O'NEILL *et al.*, 1988; PARDINI *et al.*, 2010).

A presença de algumas espécies é indicadora direta da qualidade ambiental, em especial de sua degradação, como é o caso de espécies de organismos bentônicos (LIMA, 2009). Outro aspecto relevante e indicativo de qualidade do ambiente é a abundância das espécies e a proporção de ocorrência de cada uma nas comunidades e assembleias. Espécies de mamíferos, por exemplo, podem indicar alterações da qualidade ambiental, como é o caso do gambá *Didelphis* spp., que quando registrado em altas abundâncias indica diretamente uma desestruturação da comunidade, seja por redução da capacidade do ambiente em fornecer recursos, seja pela ausência de espécies predadoras, já que é uma espécie de grande plasticidade ecológica, vivendo até mesmo em grandes centros urbanos, sendo capaz de se manter em paisagens fragmentadas (PARDINI *et al.*, 2005; ROSSI *et al.*, 2006; LEAL, 2013).

Algumas espécies que ocorrem na região tem alto interesse conservacionista mas, apesar de figurarem em listas de espécies ameaçadas de extinção e suas ocorrências serem atribuída à qualidade do ambiente, sua utilização como bioindicadores não é a mais adequada, justamente devido a sua raridade, seja por apresentarem distribuição restrita ou, como ocorre em muitas situações, por terem populações pequenas e isoladas, o que torna difícil detectar variações significativas em suas abundâncias e correlaciona-las às possíveis alterações advindas do empreendimento.

Estas espécies devem sim ser priorizadas nas ações de mitigação, compensação e, principalmente, de conservação, devendo ser monitoradas a respeito de suas ocorrências no ambiente remanescente, mesmo que não possam servir como indicadores diretos dos possíveis efeitos do empreendimento sobre os ambientes locais. Além das espécies ameaçadas encontradas ao longo da ADA e AID do empreendimento, as espécies endêmicas, típicas de regiões arenosas como a lagartixa-da-areia *Liolaemus occipitalis* e os tuco-tuco *Ctenomys flamarioni e Ctenomys minutus*, também devem ter monitoramentos específicos de suas populações, bem como as três espécies de peixes-anuais registradas na região (*Austrolebias minuano, Austrolebias wolterstorffi* e *Cynopoecilus fulgens*). Todas elas devem ser monitoradas e se forem verificadas variações em seus padrões populacionais, ações conservacionistas direcionadas para cada uma delas devem ser colocadas em prática.

Considerando especificamente a diversidade de espécies encontrada na área de estudo deste projeto, podemos dizer que existem assembleias de espécies altamente significativas e com relevância conservacionista presentes nas áreas alagáveis, hábitat este considerado como o mais sensível e representativo da região. Nestes ambientes, a avifauna é o grupo de fauna terrestre mais conspícuo e, sabendo-se disso, aspectos da comunidade de aves destes locais devem ser monitorados visando avaliar os possíveis efeitos advindos da implantação e operação do empreendimento, devido principalmente aos impactos de afugentamento e perda de hábitats auxiliares.

Também são nestas áreas que ocorrem a maior parte dos representantes da biota aquática registrados ao longo do estudo, grupo este com grande potencial de bioindicação, tanto por meio de invertebrados como de vertebrados aquáticos.

De uma maneira geral, as variações na estrutura da comunidade aquática e nos padrões populacionais de algumas espécies podem ser utilizados como indicativos de alterações na qualidade do ambiente.

Tendo em vista que o empreendimento em tela irá se desenvolver de maneira continua por mais de 20 anos é esperado que os monitoramentos biológicos devam acompanhar todo este período, podendo contudo alterar as espécies alvo conforme os resultados obtidos e a base de dados seja analisada ao longo dos anos.

Para que se tenha uma boa indicação dos possíveis efeitos da implantação e operação deste empreendimento é imprescindível que seja criada uma base de dados antes do início de qualquer intervenção nas áreas de influência. Neste sentido, considerando as condições climáticas da área e o padrão de uso por parte dos componentes da fauna, os monitoramentos devem incluir as diferentes estações do ano, garantindo assim que a grande variação dos parâmetros ecológicos ao longo do ano

não seja perdida, e que, pelo menos inicialmente, em cada uma das fases, tenham uma frequência maior, criando uma base comparativa sólida e confiável para os anos subsequentes.

6.3.5 Unidades de Conservação e Outras Áreas Legalmente Protegidas

Para contextualizar o empreendimento no cenário ambiental se fez a identificação, caracterização e mapeamento das Unidades de Conservação institucionalizadas, bem como de outras legalmente protegidas. Complementarmente é apresentada também uma avaliação expedita de áreas com potencial para estabelecimento de Unidade de Conservação (UC) tendo em vista a alternativa possível de destinação pela Câmara de Compensação Ambiental dos investimento dos recursos da Compensação Ambiental oriundos da implantação do empreendimento para a criação de uma nova UC na região.

A área considerada para realização deste mapeamento foi a AII delimitada para os meios físico e biótico, a qual abarca toda a região da Bacia Hidrográfica do Litoral Médio, que abrange a península denominada de Mostardas, e cujos limites estão apresentados no Desenho 14241347AISA2 do Anexo 6.1-1. Esta região é localizada a leste do Estado do Rio Grande do Sul, entre as coordenadas geográficas de 29°51' a 32°11' de latitude Sul e 50°15' a 52°05' de longitude Oeste.

A Resolução 04/02-CRH/RS, de 09 de maio, instituiu oficialmente a divisão de bacias no Estado, definindo a área de abrangência da Bacia do Litoral Médio, que compreende toda a margem esquerda da Laguna dos Patos, a ser regrada pela Lei 10.350/1994.

Esta região pertence à província geomorfológica Planície Costeira, que possui área total de 6.108,03 km², incluindo municípios como Balneário Pinhal, Capivari do Sul, Cidreira, Mostardas e São José do Norte.

Em virtude da possibilidade de uso de instalações junto ao terminal portuário de Rio Grande, foi acrescida nesta área de mapeamento a área correspondente ao território do Município de Rio Grande.

Na figura apresentada a seguir está representada a área definida para o mapeamento das Unidades de Conservação e outras áreas legalmente protegidas.

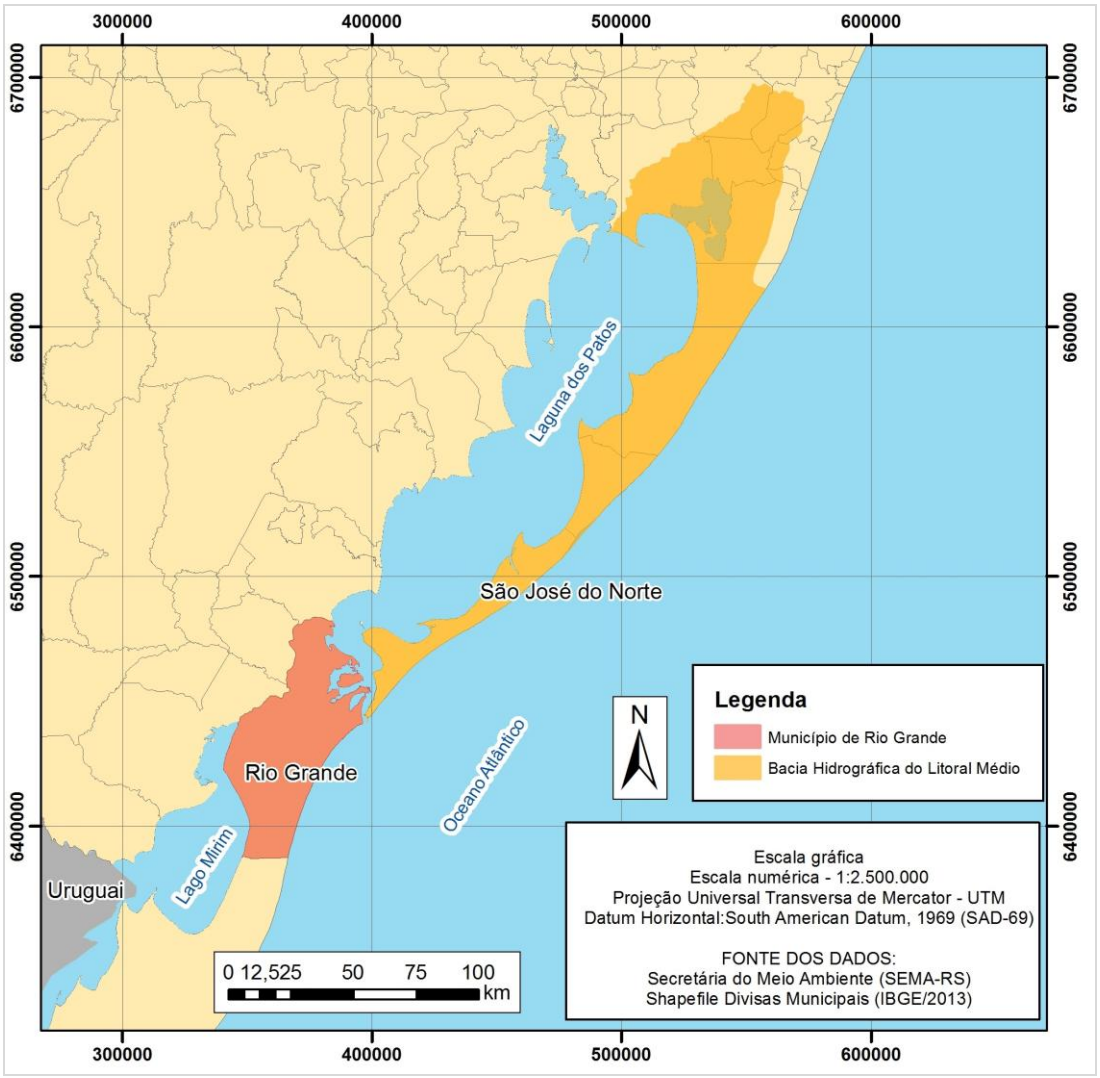


FIGURA 6.3.5-1. Delimitação da área utilizada para mapeamento das Unidades de Conservação e outras áreas legalmente protegidas, salientando a Bacia Hidrográfica do Litoral Médio e o Município de Rio Grande.

6.3.5.1 Unidades de conservação institucionalizadas

As unidades de conservação são espaços territorialmente protegidos, criados pela Lei nº 9.985/2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (Lei do SNUC). Esta lei define as Unidades de Conservação como "espaços territoriais e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituídos pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção" (art. 2º, I, Lei do SNUC).

Considerando a área de mapeamento (Bacia Hidrográfica do Litoral Médio e a área territorial do Município de Rio Grande), foram identificadas 07 unidades de conservação institucionalizadas, apresentadas na Tabela 6.3.5.1-1.

Quanto à administração dessas UCs, observa-se que 02 são de competência Municipal (municípios de Rio Grande e São José do Norte), 03 administradas pelo Estado do Rio Grande do Sul (SEMA) e 02 pelo poder federal (ICMbio).

Em relação à categoria de uso e objetivos dessas unidades de conservação, segundo os critérios estabelecidos na lei nº 9.985 de 18/07/2000, existem na área avaliada 05 Unidades de Proteção Integral e 02 Unidades de Uso Sustentável. As primeiras são destinadas para a conservação da biodiversidade, a pesquisa científica, a educação ambiental e a recreação. Nesse grupo estão os Parques Nacionais e Estaduais, os Refúgios da Vida Silvestre, as Reservas Biológicas e as Estações Ecológicas. As do segundo grupo são destinadas à conservação da biodiversidade, ao uso dos recursos de forma sustentável visando estabelecer modelos de desenvolvimento, incluindo-se nesse grupo as Áreas de Proteção Ambiental.

Na tabela a seguir estão listadas as unidades de conservação existentes na área de influência, organizadas segundo a distância em relação à área diretamente afetada pelo empreendimento.

TABELA 6.3.5.1-1. Unidades de Conservação Institucionalizadas registradas na área.

	UNIDADE	ESFERA	MUNICÍPIO	ÁREA	SITUAÇÃO EM RELAÇÃO AO EMPREENDIMENTO
1	Refúgio da Vida Silvestre Molhe Leste	Municipal	São José do Norte	30 ha	Insere-se na AID, a 18 km do limite sul da ADA.
2	Área de Proteção Ambiental da Lagoa Verde,	Municipal	Rio Grande	500 ha	Insere-se totalmente na AII; aproximadamente 6,3 km (menos de 10 km) do limite sul da AID
3	Reserva Biológica do Mato Grande	Estadual	Arroio Grande	5.161 ha	Localiza-se exatamente no limite da AII; aproximadamente 50 km do limite sul da AID
4	Estação Ecológica do Taim	Federal	Rio Grande e Santa Vitória do Palmar	34.000 ha	Insere-se parcialmente na AII; aproximadamente 55 km do limite sul da AID
5	Parque Nacional da Lagoa do Peixe	Federal	Mostardas, Tavares e São José do Norte	34.400 ha	Insere-se totalmente na AII, aproximadamente 67 km do limite norte da AID
6	Parque Estadual de Itapuã	Estadual	Viamão	5.566,5 ha	Insere-se parcialmente na AII; aproximadamente 170 km do limite norte da AID
7	APA do Banhado Grande	Estadual	Gravataí, Glorinha, Santo Antônio da Patrulha, Viamão	7.340 ha	Localiza-se exatamente no limite da AII; aproximadamente 200 km do limite norte da AID

Na Figura 6.3.5.1-1, apresentada a seguir, estão locadas as unidades de conservação inseridas na área utilizada para mapeamento, podendo-se relacioná-las com a Área de Influência Indireta (AII) definida para o empreendimento e com o contexto ambiental regional.

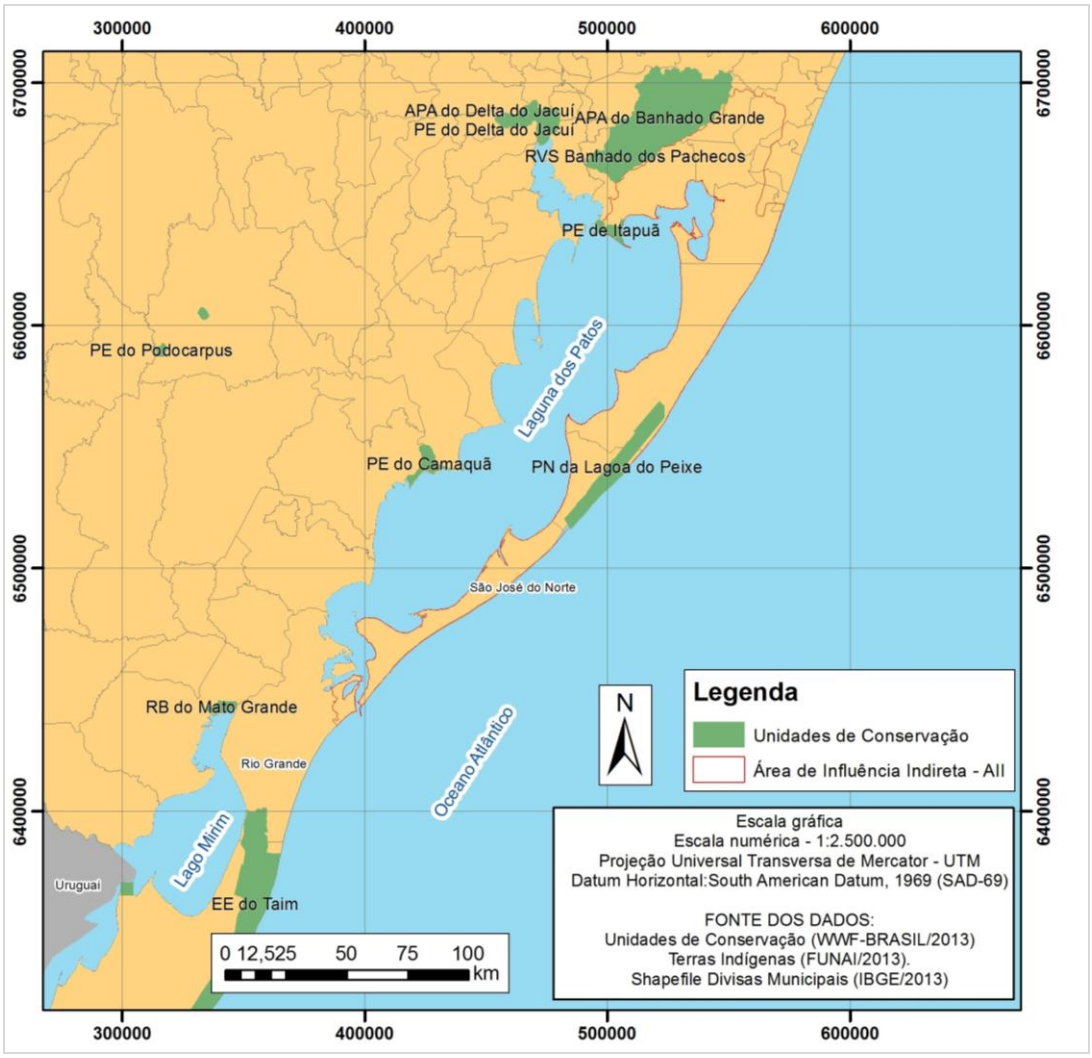


FIGURA 6.3.5.1-1. Localização das UCs frente a Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento.

6.3.5.1.1 Unidades de Conservação considerando um raio de 10 km a partir da AID

A Resolução CONAMA nº 428/2010 estabelece em seu Art. 1º:

"O licenciamento de empreendimentos de significativo impacto ambiental que possam afetar Unidade de Conservação (UC) específica ou sua Zona de Amortecimento (ZA), assim considerados pelo órgão ambiental licenciador, com fundamento em Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), só poderá ser concedido após autorização do órgão responsável pela administração da UC ou, no caso das Reservas Particulares de Patrimônio Natural (RPPN), pelo órgão responsável pela sua criação."

Além disso, essa Resolução estabelece que para as UCs que ainda não possuem ZA definida, deve ser considerado um raio de 3 km ao redor dos seus limites, como representativo desta zona, para o procedimento previsto no Art. 1º durante o prazo de 5 (cinco) anos contados a partir da publicação da Resolução.

No entanto, o Código Estadual do Meio Ambiente – Lei Estadual nº 11.520/2000, estabelece que o licenciamento de empreendimentos e atividades localizados em até 10 km (dez quilômetros) do limite da Unidade de Conservação deverão ter autorização do órgão administrador da mesma.

Portanto, as Unidades de Conservação situadas no território do Rio Grande do Sul, sejam municipais, estaduais ou federais, públicas ou privadas, sofrem os efeitos do artigo 55 do Código Estadual do Meio Ambiente, permanecendo a exigência de autorização do órgão responsável pela administração da UC para licenciamentos no raio de 10 km ao redor dos limites da mesma, sem limite de tempo para validade da norma.

Considerando os limites da AID, nos municípios de Rio Grande e São José do Norte existem duas Unidades de Conservação, em um raio inferior aos 10 km regulamentares, a seguir descritas.

A. Refúgio da Vida Silvestre do Molhe Leste (REVIS) São José do Norte

Representa a extremidade do molhe leste da Barra da Laguna dos Patos, tendo como principal objetivo a conservação dos mamíferos marinhos que ocorrem na costa do Rio Grande do Sul.

Foi criada pela Lei n.º 007, de 10-5-1996, pelo Município de São José do Norte, responsável pela administração da Unidade. É uma UC de proteção integral, mas não tem plano de manejo elaborado.

Trata-se de uma área que está no extremo sul da Península com uma área de 30 ha, criada com o principal propósito de auxiliar na conservação da população de Leões-marinhos (*Otaria flavescens*), que ocupam esse refúgio durante todo o ano. Também é considerada como um importante refúgio para os lobos marinhos (*Arctocephalus australis*) que não estão presentes nos meses de janeiro a abril, atingindo maior número nos meses de julho a outubro (Silva, 2004).

Em relação ao empreendimento, localiza-se no limite sul da AID, e a aproximadamente 18 km ao sul da ADA.

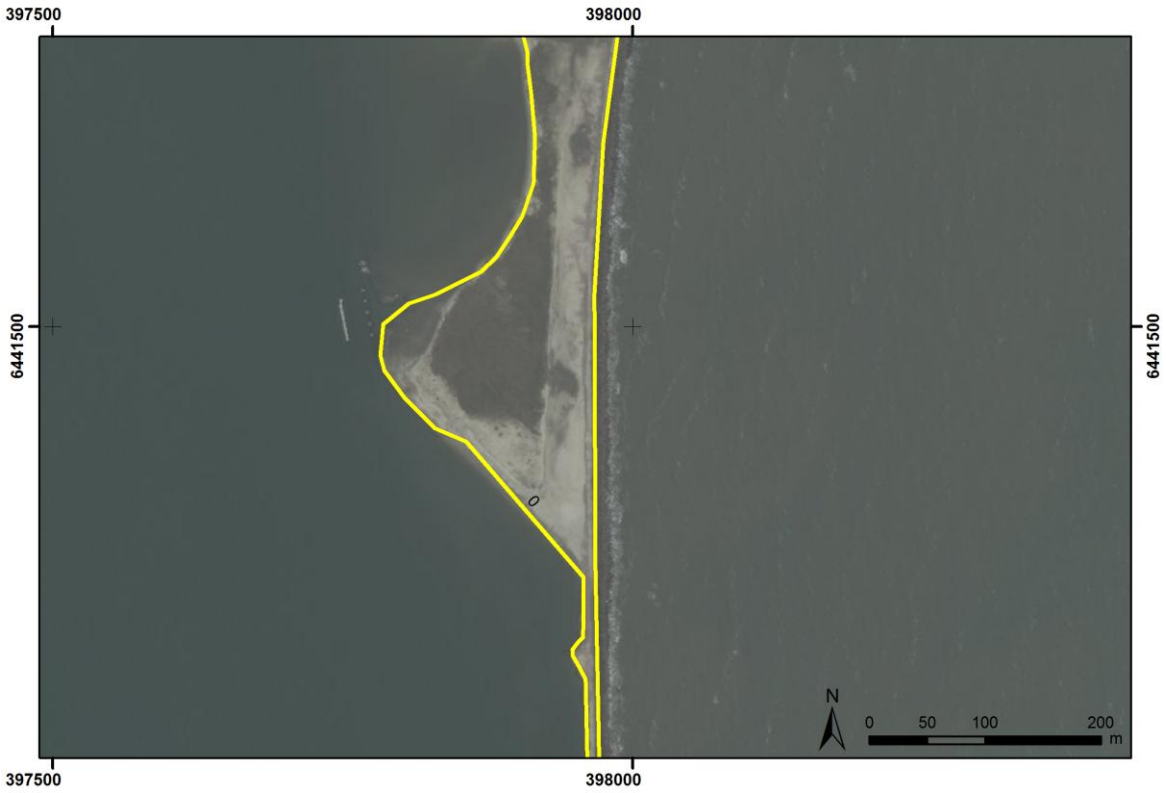


FIGURA 6.3.5.1.1-1. Imagem – Onde está delimitada a área da REVIS do Molhe Leste.

FIGURA 6.3.5.1.1-2. Detalhe da área, mostrando as estruturas de contenção do molhe e que servem de abrigo para mamíferos marinhos.

B. APA da Lagoa Verde

Esta unidade de conservação foi criada pela prefeitura de Rio Grande, através da Lei Municipal n^0 6.084 de 2005, não tendo ainda Plano de Manejo implantado e aguarda o registro definitivo no SEUC.

Com uma área aproximada de 500 ha é constituída pela própria Lagoa Verde e seu entorno numa faixa de 200,00 m (duzentos metros), a partir do nível médio das águas; pelo Arroio Bolacha e suas margens numa faixa de 100,00 m (cem metros) cada; pelo Arroio Senandes e suas margens numa

faixa de 100,00 m (cem metros) cada; pelo canal meandrante, que liga a Lagoa Verde ao Saco da Mangueira e suas margens numa faixa de 100,00 m (cem metros) cada.

A Lagoa Verde circundada por antigas dunas, banhados e matas de restinga, tem comunicação direta com o Saco da Mangueira, recebendo com isso influência da água marinha. Esses ambientes, além de constituírem-se em um criadouro natural de várias espécies de peixes, aves e crustáceos, principalmente o camarão-rosa, abrigam, em seu conjunto, uma comunidade silvestre bastante variada, incluindo espécies em perigo de extinção, como a lontra, o jacaré-de-papo-amarelo e o cisne-de-pescoço-preto.

Em relação ao empreendimento, fica a uma distância de 6,3 km do limite sul da AID.

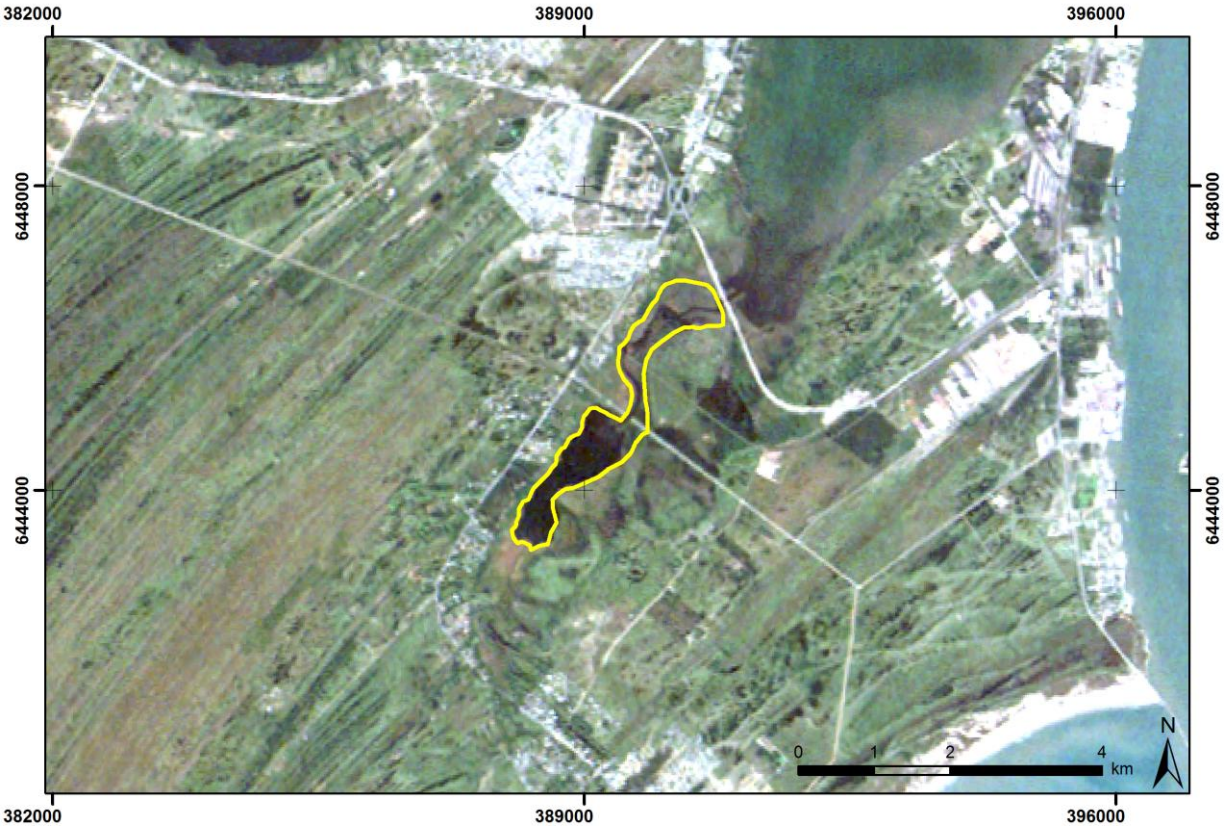


FIGURA 6.3.5.1.1-3. Imagem – Onde está delimitada a área da APA da Lagoa Verde.

FIGURA 6.3.5.1.1-4. Imagem aérea da área mostrando os ambientes inseridos na APA (créditos da foto da Prefeitura de Rio Grande)

Na imagem apresentada a seguir estão locadas as unidades de conservação existentes em um raio inferior a 10 km dos limites da AID do empreendimento.

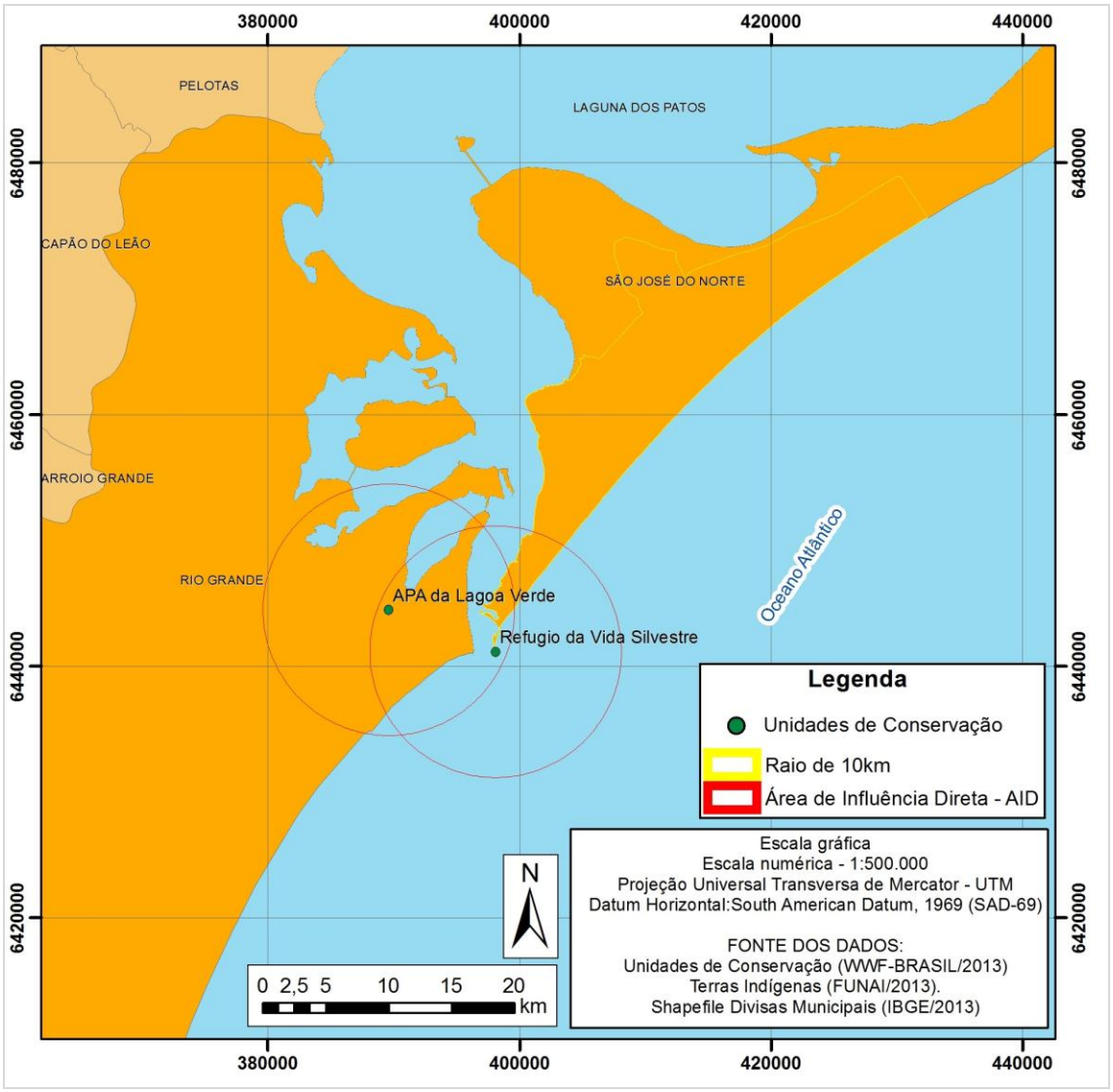


FIGURA 6.3.5.1.1-5. UCs localizadas em um raio de menos de 10 km da AID do empreendimento (linhas vermelha e amarela indicando o raio de 10 km)

6.3.5.1.2 Unidades de Conservação Inseridas na AII, localizadas a mais de 10 km dos limites da AID

A. Reserva Biológica do Mato Grande

A Reserva Biológica do Mato Grande foi criada em 1975, pelo Decreto Estadual nº 23.798, delimitando 5.161 ha de mata atlântica no Distrito de Santa Isabel (32°08' S, 52°44' W), município de Arroio Grande, sul do Rio Grande do Sul. Esta UC possui registro no SEUC, mas não tem Plano de Manejo.

Considerada uma das áreas núcleo da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, devido sua importância para a conservação de remanescentes de mata de restinga. Objetiva preservar as áreas úmidas, campos arenosos e matas inclusas no Banhado Mato Grande, onde vivem espécies ameaçadas como o gato-do-mato-grande (*Oncifelis geoffroyi*) e a lontra (*Lontra longicaulis*).

Em relação ao empreendimento, fica exatamente no limite externo da AII, na divisa entre os municípios de Rio Grande e Arroio Grande, aproximadamente a 50 km do limite sul da AID.

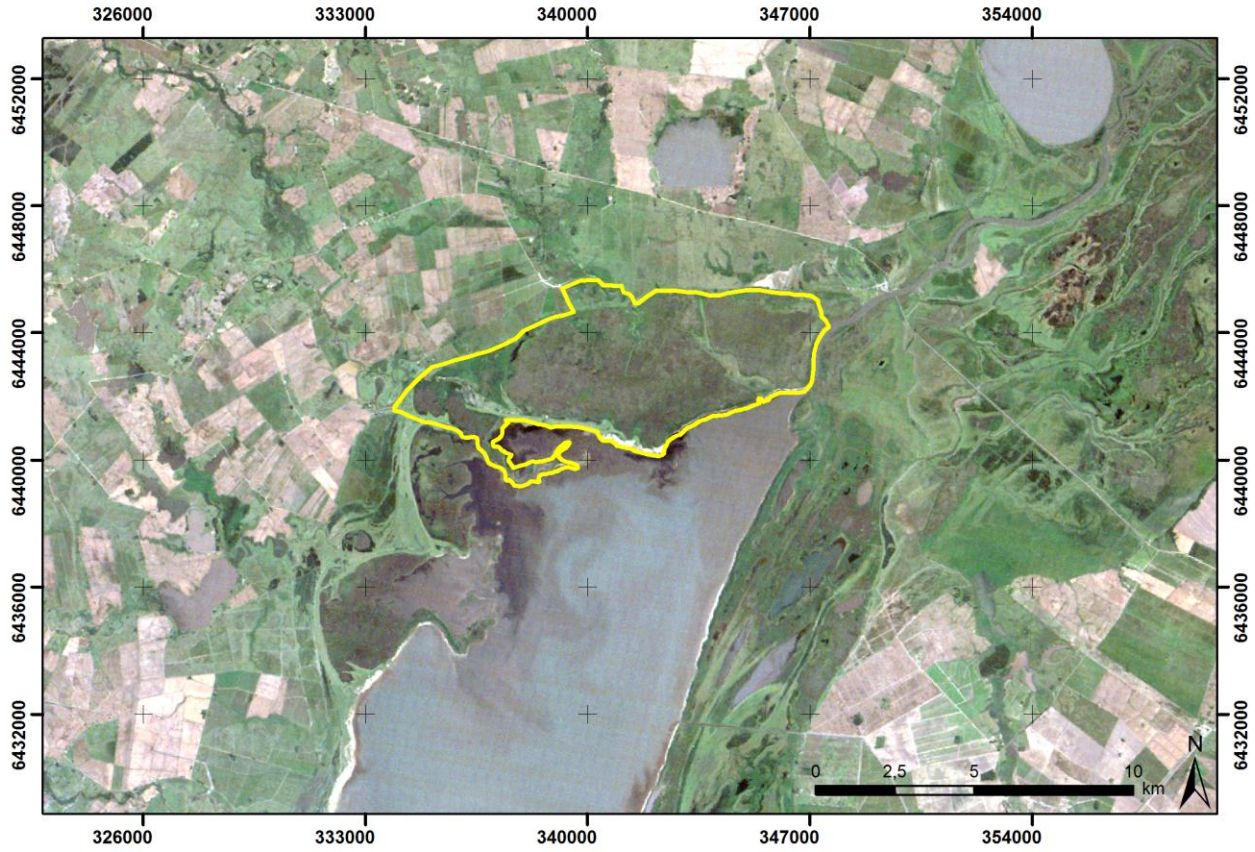


FIGURA 6.3.5.1.2-1. Imagem Onde está delimitada a área da REBIO do Mato Grande.

FIGURA 6.3.5.1.2-2. Detalhe dos ambientes de banhados e matas inseridos na Reserva.

B. Estação Ecológica do Taim

A Estação Ecológica do Taim foi criada no dia 21 de julho de 1986 através do decreto nº 92.963 e está situada na estreita faixa de terra entre o Oceano Atlântico e a Lagoa Mirim, no sul do Estado do Rio Grande do Sul, nos municípios do Rio Grande e Santa Vitória do Palmar.

A administração da Estação está a cargo do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), uma autarquia vinculada ao Ministério do Meio Ambiente.

Abrange principalmente áreas do Banhado do Taim, com uma área implantada de 10.938,58 ha (segundo o site do ICMbio) e uma área decretada de 33.995 ha.

Esta unidade de conservação compreende extensas áreas úmidas (banhados), dunas litorâneas, praias oceânicas e lacustres, extensas áreas com vegetação herbáceo/arbustiva, a lagoa do Jacaré, a lagoa do Nicola e parte da lagoa Mangueira. É um ecossistema predominantemente pantanoso e com vegetação e fauna típicas.

Tem entre seus objetivos proteger parte significativa das áreas úmidas do sul do País, assim como a flora e a fauna aquática associada. Visa também proteger os locais de passagem utilizados por espécies migratórias, principalmente aves, para as quais a Estação constitui uma área de descanso, de nidificação e de crescimento, pois as áreas ao longo de rotas migratórias são de fundamental importância para a preservação das espécies migrantes (Silva *et al.*1986).

Em 06 de junho de 2003 foi assinado pelo Presidente da República, decreto, sem número, publicado no Diário Oficial da União, que declara de utilidade pública para fins de desapropriação 77.540 hectares localizados no entorno da Estação Ecológica do Taim, visando a ampliação da mesma, passando para mais de 100 mil hectares. A ampliação engloba terras ao sul, entre a Lagoa Mirim e o Oceano Atlântico, no município de Santa Vitória do Palmar.

Em relação ao empreendimento, a UC insere-se parcialmente na AII, sendo incluída a parcela pertencente ao território do município de Rio Grande, aproximadamente a 55 km do limite sul da AID.

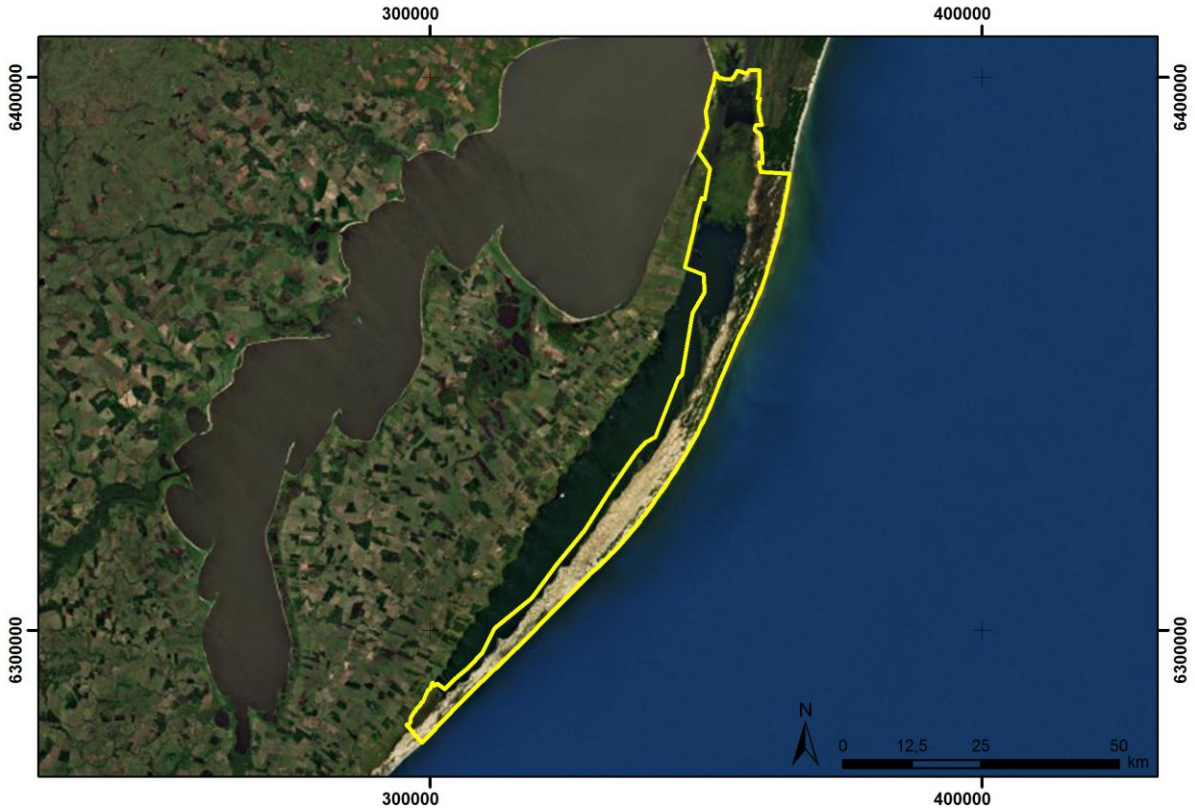


FIGURA 6.3.5.1.2-3. Imagem – Onde está delimitada parte da área da ESEC do Taim.

FIGURA 6.3.5.1.2-4. Detalhe dos ambientes de banhados inseridos na estação ecológica.

C. Parque Nacional da Lagoa do Peixe (PNLP):

Criado em 1986, localiza-se no segmento mediano da Planície Costeira do Rio Grande do Sul, entre a Laguna dos Patos e o Oceano Atlântico. O PNLP se estende desde as lagoas de água doce Pai João e Veiana (31°02'S, 050°77'W) ao norte, até a porção sul do estuário da Lagoa do Peixe (31°48'S, 051°15'W), abrangendo os municípios de Tavares (80 %), Mostardas (17 %) e São José do Norte (3 %).

O parque se estende por 62 km na direção norte/sul e, em média, por seis quilômetros de largura.

A Lagoa do Peixe, que deu origem ao nome do parque, tem uma extensão de, aproximadamente, 40 km de comprimento na direção norte/sul e, em média, 1,5 km de largura; deveria ser incluída na categoria de laguna, pois possui uma barra de ligação com o oceano. Em sua maior extensão apresenta 10 a 60 cm de profundidade (Backes, 2012).

Em 1991, o Parque da Lagoa do Peixe passou a integrar a Rede Hemisférica de Reservas para Aves Limnicolas pela *International Association of Fish Wildlife Agency* na categoria de Reserva Internacional. A partir de 1992, foi considerado como Posto Avançado do Comitê Nacional de Reserva da Biosfera da Mata Atlântica na categoria de Zona Núcleo, título concedido pela UNESCO, dentro do Programa Homem e a Biosfera, em vista da importância dos ecossistemas para a sobrevivência da vida no planeta. Em 1993 foi reconhecido como sitio RAMSAR e em 1998 passou a ser considerado Área Piloto da Reserva da Biosfera no Rio Grande do Sul (Parque Nacional da Lagoa do Peixe, 2005).

O PNLP protege amostras de quase todos os ecossistemas característicos do compartimento e da maioria das espécies ameaçadas, principalmente da laguna e ambientes de marismas, dunas frontais e praia e um importante remanescente de mata de restinga.

Segundo seu plano de manejo, esta Unidade de Conservação (UC) possui uma área de 344 km², sendo sua extensão de 62 km e sua largura média de 6 km. Com exceção de um extenso cordão de dunas costeiras, a topografia é praticamente plana, e o solo é formado basicamente por areias quartzosas de origem marinha.

A existência de várias unidades ambientais torna o PNLP uma das áreas mais ricas em aves aquáticas da América do Sul, contando atualmente com o registro de 182 espécies de aves residentes e migratórias.

Esta posição privilegiada, com a presença de diversos ambientes diferentes (marismas, banhados, lagoas interiores, laguna, dunas, praias interiores e oceânicas, planos intersticiais, pradarias de algas e fanerógamas submersas, campos, mata de restinga e *Pinus* sp.), e a inter-relação entre estes ambientes, fornecem ao PNLP características peculiares que lhe conferem grande importância em nível mundial, de modo que já foi atribuído ao PNLP como já mencionado acima, o status de Reserva da Biosfera, Sítio Ramsar e Reserva Internacional de Aves Limnícolas.

Em relação ao empreendimento, insere-se totalmente na AII, estando aproximadamente a 67 km do limite norte da AID.

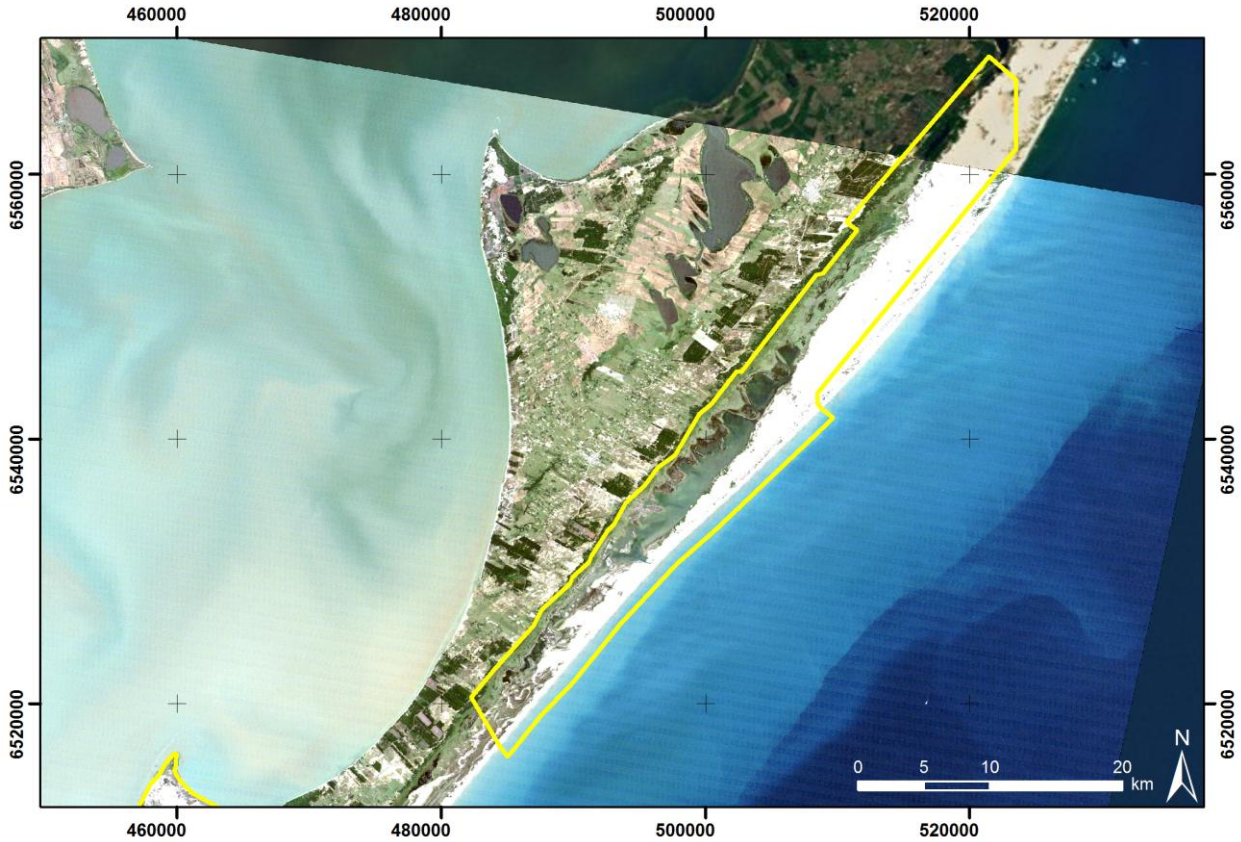


FIGURA 6.3.5.1.2-5. Imagem -Onde está delimitada parte da área do PN da Lagoa do Peixe.

FIGURA 6.3.5.1.2-6. Detalhe dos ambientes e aves migratória protegidos na área do Parque.

D. Parque Estadual de Itapuã

O Parque Estadual de Itapuã localiza-se no município de Viamão e tem uma área de 5.566,5 ha. Foi criado pelo Decreto nº 33.886 de 11 de março de 1973.

Localizado a 57 km de Porto Alegre, em região de rara beleza, o Parque de Itapuã apresenta a ultima amostra dos ecossistemas e paisagens originais da Região Metropolitana de Porto Alegre, com campos, dunas, lagoas, ilhas, praias e morros, às margens do Lago Guaíba e da Laguna dos Patos (Backes, 2012).

A cobertura vegetal do Parque é bastante diversificada, principalmente devido as variações ambientais determinadas pela predominância dos morros graníticos e planícies sedimentares em uma área relativamente pequena.

A água é um elemento muito significativo do Parque. O Lago Guaíba, a Laguna dos Patos, a Lagoa Negra e a Lagoa do Meio, somadas a inúmeros banhados e pequenos arroios que descem das encostas, proporcionam a existência de numerosas espécies de peixes.

No Parque são encontrados 36% do total de aves do Estado (Teixeira *et al.* 2005; Bencke, 1996, 2001).

O Parque desenvolve atividades de pesquisa, manejo de recursos naturais, educação ambiental, recreação e turismo em parceria com universidades, institutos de pesquisa, escolas e o publico interessado.

Em relação ao empreendimento, insere-se parcialmente na AII, estando aproximadamente a 170 km do limite norte da AID.

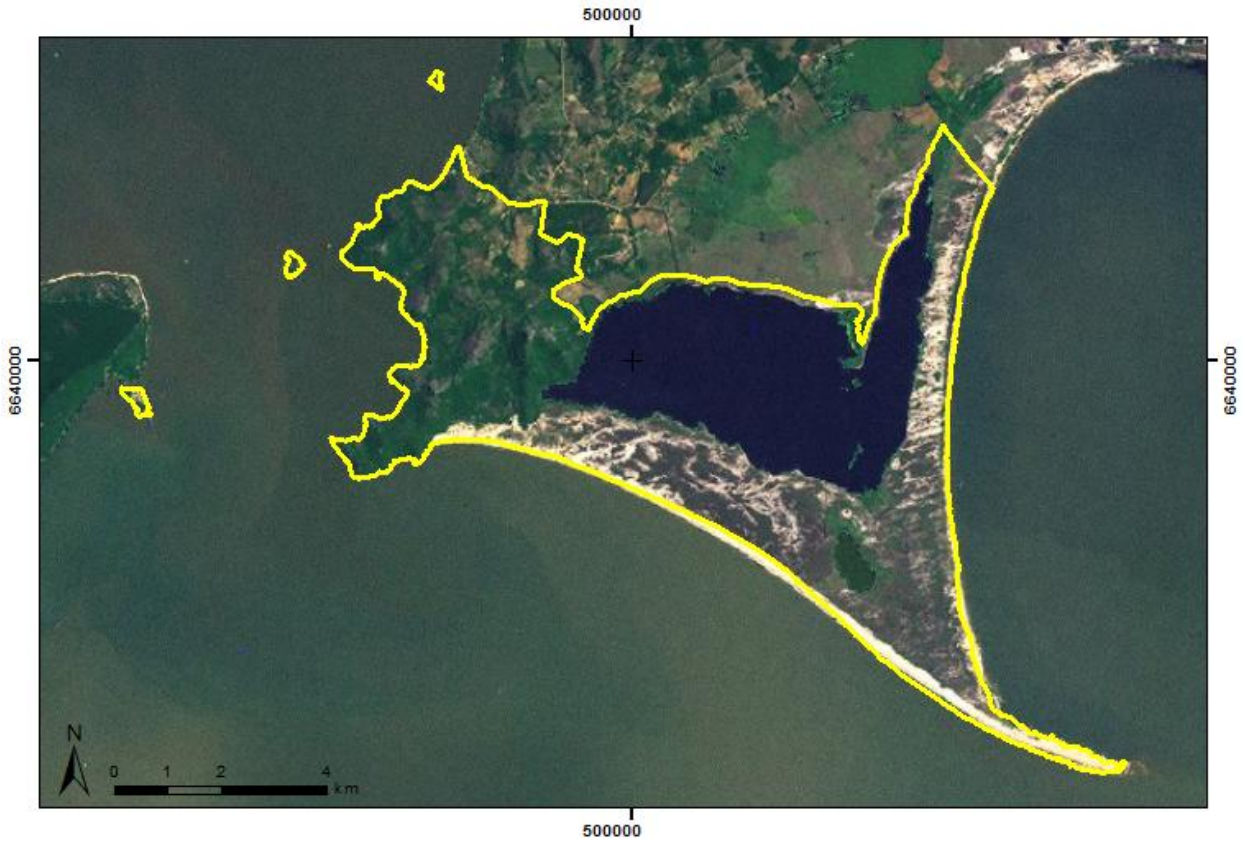


FIGURA 6.3.5.1.2-7. Imagem – Onde está delimitada a área da Parque Estadual de Itapuã.

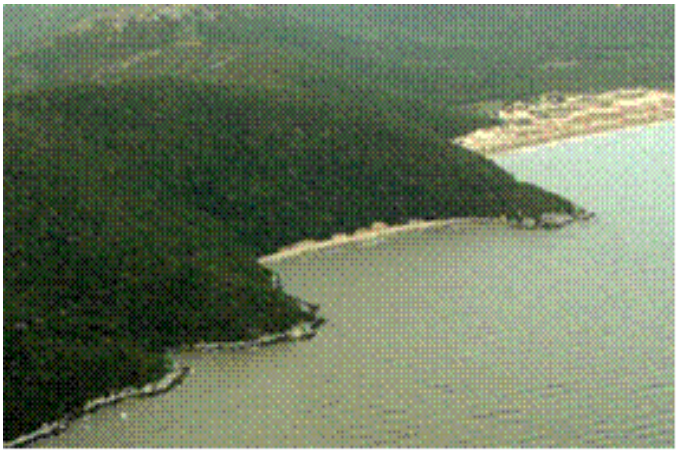


FIGURA 6.3.5.1.2-8. Imagem aérea da área mostrando os ambientes inseridos no Parque (créditos da foto da SEMA - RS)

E. APA do Banhado Grande

A APA do Banhado foi criada pelo Decreto Estadual nº 38.971/1998 e Decreto Estadual nº 41.559 de 2002, abarcando uma área de 139.495 hectares, inseridos nos municípios de Glorinha, Gravataí, Viamão e Santo Antônio da Patrulha. Abrange parte dos Biomas Pampa e Mata Atlântica e ocupa 2/3 da bacia hidrográfica do rio Gravataí com 136.935,00 hectares.

Segundo Backes (2012), a vegetação original é predominantemente de banhados e matas de restinga, sobre o solo arenoso da Coxilha das Lombas, que é uma região de paleodunas remanescente das transgressões e regressões marinhas. A APA possui, hoje, áreas urbanas e de culturas agropecuárias, predominando o cultivo de arroz. Sua criação objetivou proteger os banhados formadores do rio Gravataí (Banhado Grande, Banhado do Chico Lomã e Banhado dos Pachecos), compatibilizando o desenvolvimento socioeconômico com a proteção dos ecossistemas naturais preservados e recuperando as áreas degradadas.

Inserido na APA do Banhado Grande encontra-se o Refúgio de Vida Silvestre Banhado dos Pachecos (RVSBP), com 2.560,00 hectares.

Estas duas áreas são consideradas como de fundamental importância para o abrigo da fauna residente e migratória. Diversas aves de interesse especial para conservação ocorrem na UC, entre as quais o veste-amarela (*Xanthopsar flavus*), a noivinha-de-rabo-preto (*Heteroxolmis dominicana*), o macuquinho-da-várzea (*Scytalopus iraiensis*) e o curiango-do-banhado (*Eleothreptus anomalus*). Além disso, no RVSBP ainda permanecem os últimos grupos do cervo-do-pantanal (*Blastocerus dichotomus*) sobreviventes em todo o Estado do Rio Grande do Sul (Secretaria Estadual do Meio Ambiente, 2007).

Em relação ao empreendimento, o RVSBP fica exatamente no limite externo da AII, na divisa entre os municípios de Rio Grande e Arroio Grande, aproximadamente a 200 km do limite norte da AID.

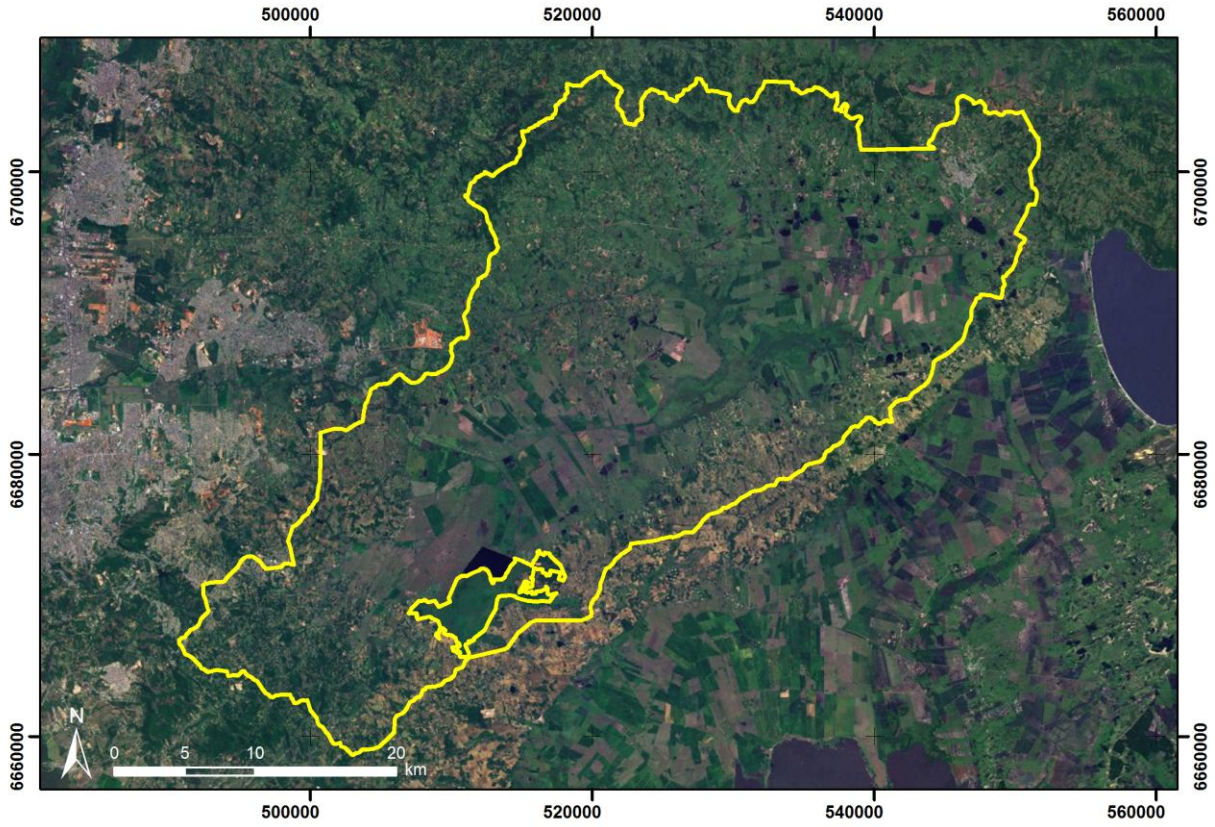


FIGURA 6.3.5.1.2-9. Imagem – Onde está delimitada a área da APA do Banhado Grande.

FIGURA 6.3.5.1.2-10. Imagem aérea da área mostrando os ambientes inseridos na APA (créditos da foto da SEMA - RS)

6.3.5.2 Territórios Protegidos por Legislação

6.3.5.2.1 Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (RBMA)

Entre 1991 e 1993, o programa internacional "Homem e Biosfera" da UNESCO, atendendo solicitação do Governo Brasileiro, declarou e reconheceu a Mata Atlântica como Reserva da Biosfera, endossando sua situação de floresta tropical mais ameaçada do mundo. Envolve parte de 15 estados brasileiros, compreendendo cerca de 5 dos 8 mil quilômetros de litoral, e estende-se por aproximadamente 1.000 municípios, abrangendo cerca de 35 milhões de hectares do território

nacional. Abriga os principais remanescentes de Mata Atlântica e ecossistemas associados, incluindo-se as ilhas oceânicas, que vão desde o estado do Ceará até o Rio Grande do Sul.

A restinga da Laguna dos Patos foi incorporada, juntamente com o restante da Planície Costeira do Rio Grande do Sul, à Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, que se estende até os Bañados Del Leste, no Uruguai, constituindo a maior extensão contínua dentro da Rede de Reservas da Biosfera da UNESCO.

A região da Península de Mostardas insere-se na área Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (RBMA) e na AID do empreendimento são encontradas áreas classificadas como Área Núcleo, Área de Amortecimento e Área de Transição. Nestas áreas existem limitações quanto ao manejo da vegetação natural, em especial quanto aos remanescentes florestais, dos quais não é permitida a supressão de comunidades vegetais originais ou em estágio avançado de regeneração.

Nas figuras a seguir, estão ilustradas as áreas inseridas na RBMA / RS e que tem sobreposição com a AID do empreendimento.

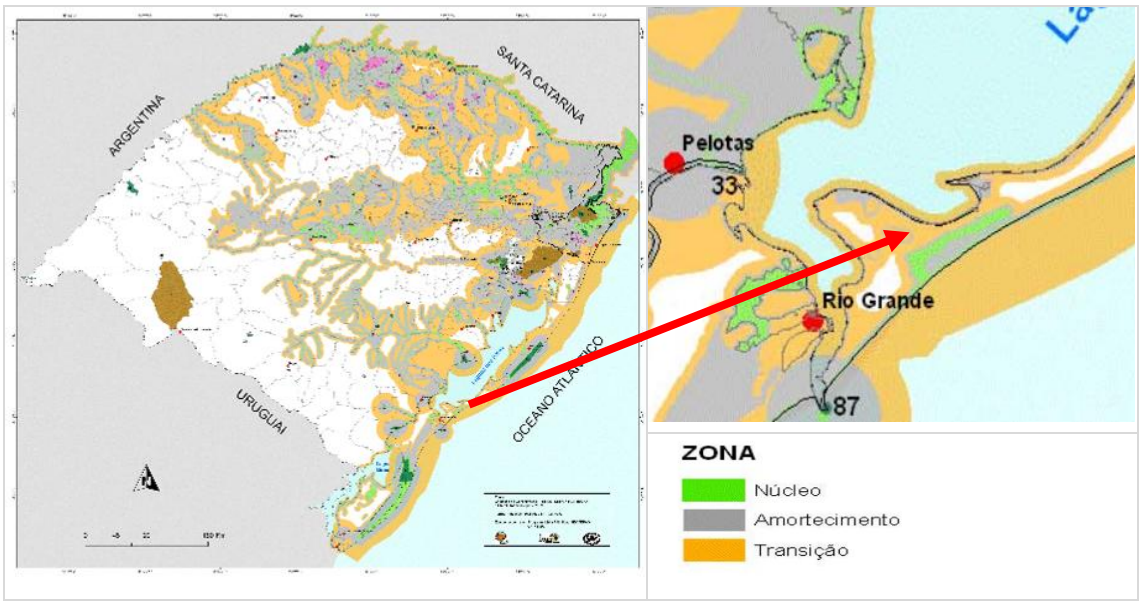


FIGURA 6.3.5.2.1-1. Mapa de delimitação do Bioma Mata Atlântica no Rio Grande do Sul, salientando as zonas ocorrentes na AID do empreendimento.

6.3.5.2.2 Ecossistemas Costeiros

Os ecossistemas costeiros, devido à sua fragilidade e necessidade de conservação, estão resguardados pela Constituição Brasileira (art. 225, parágrafo 4º), que se refere à Zona Costeira, entre outros ambientes, como patrimônio nacional.

A Lei do Plano de Gerenciamento Costeiro (Lei nº 7.661/88) estabeleceu pela primeira vez a definição de praia, classificada como bem de uso comum do povo, com grandes restrições à ocupação com edificações de caráter permanente. Estabelece também um conjunto de diretrizes nacionais para a conservação e uso sustentável dos recursos naturais e ecossistemas costeiros.

As Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA; Portarias do IBAMA e Resoluções da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (CIRM) regulamentam as leis acima citadas, de forma a assegurar a proteção e uso sustentável dos recursos naturais e as áreas em questão.

A Lei nº 7.661/1988 instituiu o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro - PNGC, que definiu em seu art. 2º, parágrafo único, a Zona Costeira como "o espaço geográfico de interação do ar, do mar e da terra, incluindo seus recursos renováveis ou não, abrangendo uma faixa marítima e outra terrestre, que serão definidas pelo Plano". O art. 3º, inciso I, da referida lei dá prioridade à conservação e proteção, em caso de zoneamento, entre outros, aos manguezais e marismas, prevendo inclusive sanções como interdição, embargos e demolição (art. 6º), além das penalidades do art. 14, da Lei nº 6.938/81, que instituiu a Política Nacional do Meio Ambiente. O Plano de Gerenciamento Costeiro foi aprovado pela Resolução nº 1, de 21 de novembro de 1990, da CIRM e pelo CONAMA.

A FEPAM iniciou o zoneamento ecológico-econômico pelo litoral norte do Estado, sendo que para o litoral sul ainda não há um trabalho mais detalhado.

Em agosto de 2000, foi instituído o Código Estadual do Meio Ambiente, contemplando a questão do gerenciamento costeiro. Neste, há a definição do espaço físico territorial da Zona Costeira do RS e é estabelecida, no seu artigo 186, áreas de preservação permanente.

Em relação ao empreendimento em tela, deve-se salientar que as propostas de zoneamento impostas pelo Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro – PNGC e pelo Código Estadual do Meio Ambiente (principalmente em relação ás Áreas de Preservação Permanente), são coincidentes com as regras observadas em atenção ao novo Código Ambiental Brasileiro, Lei Federal nº 12.561/12. Ainda não há um detalhamento do Zoneamento ecológico-econômico da Zona Costeira específico para o Litoral Sul do Estado, onde poderão ser determinadas regras mais específicas quanto ao uso do solo e dos recursos naturais.

6.3.5.2.3 Áreas Úmidas incluídas na Lista de Ramsar (sítios Ramsar)

A Convenção sobre Zonas Úmidas de Importância Internacional, mais conhecida como Convenção de Ramsar, é um tratado intergovernamental que estabelece marcos para ações nacionais e para a cooperação entre países com o objetivo de promover a conservação e o uso racional de zonas úmidas no mundo. Essas ações estão fundamentadas no reconhecimento, pelos países signatários da Convenção, da importância ecológica e do valor social, econômico, cultural, científico e recreativo de tais áreas.

A Lista de Ramsar é o principal instrumento adotado pela Convenção para implementar seus objetivos. É composta por áreas caracterizadas como ecossistemas úmidos importantes, selecionados pelos países e aprovadas por um corpo técnico especializado da Convenção. Uma vez aceitas, essas áreas recebem o título de "Sítios Ramsar".

Sob esse status, esses ambientes úmidos passam, então, a ser objeto de compromissos a serem cumpridos pelo país contratante e, ao mesmo tempo, a ter acesso a benefícios decorrentes dessa

condição. Tais benefícios podem ser financeiros e/ou relacionados à assessoria técnica para o desenho de ações orientadas à sua proteção. Ao mesmo tempo, o título de Sítio Ramsar confere às áreas úmidas prioridade na implementação de políticas governamentais e reconhecimento público, tanto por parte da sociedade nacional como por parte da comunidade internacional, o que contribui para fortalecer sua proteção.

O Brasil adota como diretriz para a indicação de zonas úmidas a serem incluídas na Lista de Ramsar, que tais áreas correspondam a unidades de conservação, o que favorece a adoção das medidas necessárias à implementação dos compromissos assumidos pelo país perante a Convenção.

Desde sua adesão à Convenção, o Brasil promoveu a inclusão de onze zonas úmidas à Lista de Ramsar, totalizando 6.568.359 hectares de áreas passíveis de serem beneficiadas. A introdução dessas zonas úmidas na Lista de Ramsar faculta ao Brasil a obtenção de apoio para o desenvolvimento de pesquisas, o acesso a fundos internacionais para o financiamento de projetos e a criação de um cenário favorável à cooperação internacional.

Em contrapartida, o Brasil assumiu o compromisso de manter suas características ecológicas - os elementos da biodiversidade, bem como os processos que os mantêm - e deve atribuir prioridade para sua consolidação diante de outras áreas protegidas, conforme, inclusive, previsto no Objetivo Geral 8 do Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas (PNAP), aprovado pelo Decreto nº 5.758/06.

Dentre as zonas úmidas brasileiras incluídas na Lista Ramsar está o Parque Nacional da Lagoa do Peixe (inserido na AII do empreendimento), cuja data de inclusão foi 24/05/1993.

6.3.5.3 Avaliação expedita de áreas com potencial para estabelecimento de UC na AII

Considerando que toda a planície costeira na região vem sofrendo pressão pela lavoura de arroz e pelo plantio de pinus e tendo em vista a alternativa possível de destinação pela Câmara de Compensação Ambiental dos investimento dos recursos financeiros da Compensação Ambiental oriundos da implantação do empreendimento para a criação de uma nova UC na região, é apresentada uma avaliação expedita, considerando a AII determinada para o empreendimento, dos ambientes mais representativos em termos de singularidade e importância preservacionista relacionados à Planície Costeira e, mais especificamente, à Península de Mostardas.

A fisionomia desta região apresenta conformação linear, paralela à praia, numa direção geral nordeste - sudoeste. Esta conformação linear deve-se à evolução geológica da planície costeira, como resultado do processo transgressivo/regressivo do mar. No centro da planície estão os terrenos topograficamente mais elevados, cujas cotas altimétricas oscilam em torno dos 20 metros e apresenta uma largura variável, oscilando em torno dos 15 km.

Em geral são terrenos planos ou levemente ondulados, onde predomina a vegetação campestre. Nas bordas desse grande terraço ocorre uma estreita faixa de mata de restinga, que se estende ao longo de todo o litoral. Sua distribuição tem relação direta com a disponibilidade de água. Nas

bordas do terraço aflora o lençol freático que é realimentado pela água da chuva que penetra pelo solo arenoso e é contida pela camada de argila compactada.

Além da mata de restinga, em direção à Laguna dos Patos ou ao Oceano, ocorrem campos úmidos ou banhados postos sobre a planície baixa. Sua largura varia muito de um para outro lugar, às vezes sendo praticamente inexistentes. Depois dessas terras baixas ocorrem o rosário de lagunas ao longo da costa, algumas das quais com elevada concentração salina, como a Lagoa do Peixe e a Lagoa do Estreito, como as mais pujantes. No oeste as lagoas também podem ocorrer, como a lagoa dos Gateados, da Reserva e de Bujuru, entre outras, mas não formam o rosário típico como ocorre ao leste. Na margem oposta das lagoas também são frequentes os banhados.

Adiante dos banhados e lagoas, em direção à periferia da península, são comuns as zonas de dunas obliteradas, que se configuram como montículos de areia fixados pela vegetação. Em alguns locais podem ter quilômetros de extensão ou estar completamente ausentes.

Depois, em direção ao oceano, ocorre uma extensa linha de dunas vivas, um terreno instável, constantemente movimentada pelo vento. Na margem da Laguna dos Patos também existem dunas móveis, mas ali não formam cordões contínuos, antes se restringem a pequenas áreas.

Praticamente não existem espécies endêmicas nesta região, apesar da grande extensão do litoral, uma vez que a flora não se originou por processos de especiação local, mas a partir da migração de regiões vizinhas, geologicamente mais antigas (Waechter, 1985).

No Parque Nacional da Lagoa do Peixe, conforme descrito no item relativo às UCs institucionalizadas, são encontradas diferentes unidades ambientais tais como marismas, banhados, ilhas, lagoas interiores de agua doce, laguna, dunas, praias interiores e oceânicas, planos vegetados e não vegetados, pradarias de algas e fanerógamas submersas, canal, campos e florestas de restinga. A existência dessa UC, determinou, portanto, a conservação de áreas representativas dos ambientes regionais, considerando a parte Leste da Restinga (Litoral Atlântico).

Nesse contexto, entende-se que as áreas prioritárias para a preservação devem estar localizadas em segmentos da península que abarquem áreas representativas dos ambientes típicos da Península, englobando ambientes associados a parte oeste da Península (Litoral Lacustre). Essas áreas constam de recomendações e diretrizes quanto à indicação de áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade (MMA, 2007).

Assim, considerando que os ambientes associados à zona de praia e dunas lacustres, é apresentada uma área potencial associada ao Sistema de Dunas e Banhados na Localidade de Bujuru (São José do Norte), conforme demarcada na imagem apresentada na Figura 6.3.5.3-1 a seguir.

FIGURA 6.3.5.3-1. Composição de imagens onde está locada e delimitada a área potencial indicada para possível alternativa de implantação de UC na AII do empreendimento.

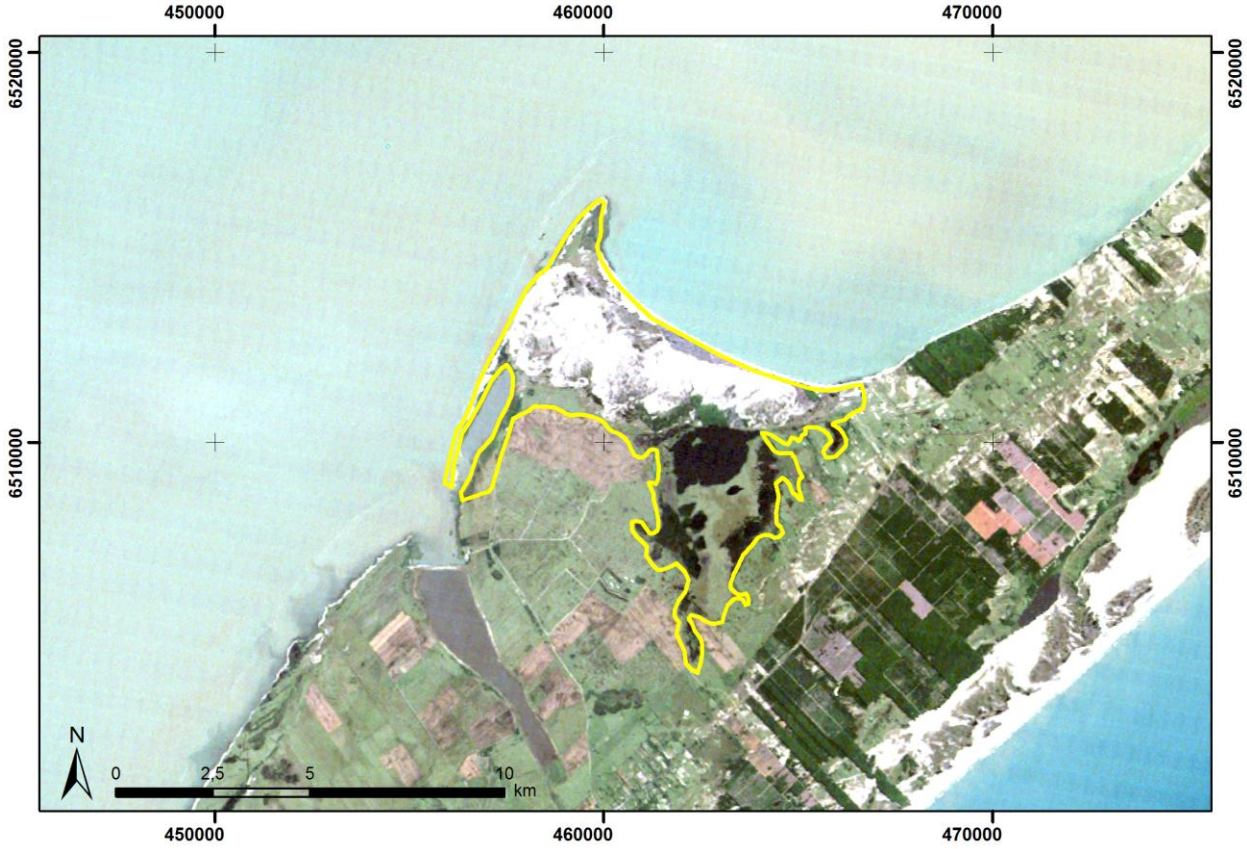


FIGURA 6.3.5.3-2. Imagem –Onde está delimita a área indicada, abarcando ambientes de banhados, dunas lacustres, campos litorâneos e matas de restinga.

Nesta área encontram-se um remanescente em bom estado de conservação de dunas lacustres na região, além de banhados, campos úmidos e fragmentos de mata de restinga. Nas fotografias a seguir, (obtidas no site "Panorâmico" – Google Earth; créditos para Paulo Angonese) estão representados alguns ambientes encontrados na área indicada.

FIGURA 6.3.5.3-3. Vista geral do área, ambientes de campos litorâneos alagados e dunas- Crédito da foto: Paulo Angonese.

FIGURA 6.3.5.3-4. Vista geral do área, ambientes de banhados e mata de restinga- Crédito da foto: Paulo Angonese.

FIGURA 6.3.5.3-5. Vista da margem junto à laguna dos Patos, com juncais e dunas - Crédito da foto: Paulo Angonese.

FIGURA 6.3.5.3-6. Detalhe das dunas lacustres preservadas - Crédito da foto: Paulo Angonese.

FIGURA 6.3.5.3-7. Vista da margem junto à laguna dos Patos, com dunas e fragmentos de mata de restinga arenosa- Crédito da foto: Paulo Angonese.

FIGURA 6.3.5.3-8. Bando de cisnes de pescoço preto, próximo ás margens da laguna dos Patos - Crédito da foto: Paulo Angonese.

6.3.5.4 Áreas de Preservação Permanente inseridas na AID e ADA

6.3.5.4.1 Quantificação e mapeamento das APPs

Com o objetivo de mapear as áreas com restrição legal de uso na área do empreendimento, relacionou-se a legislação ambiental pertinente às áreas ou recursos naturais que de alguma forma estão protegidas por leis específicas (considerando, entre outras a seguinte legislação incidente: Código Florestal Brasileiro - Lei Federal nº 12.651/12; Lei da Mata Atlântica (Lei Federal nº 11.428/2006); Lei Estadual nº 11.520/00 (Código Estadual do Meio Ambiente); Resoluções CONAMA nº 303/2002 e nº 07/1996.

Na área avaliada (considerando AID e ADA), ocorrem as seguintes áreas ou recursos naturais caracterizados como de preservação permanente: Banhados, Curso d'águas, Lagoas Naturais Permanentes, Nascentes, Matas de Restinga, Marismas, Mata Nativa de Restinga, Linha de Costa da Lagoa do Patos e Linha de Costa da Praia

Considerando-se esses elementos e a legislação incidente, os ambientes protegidos somados às respectivas APPs, representam 20,41 % da área total da AID, ou seja, dos 29.353,28 ha inseridos na AID, 5.992,03 ha apresentam restrições legais quanto ao uso e ocupação.

É importante salientar que quando da definição das áreas de influência para realização dos levantamentos e mapeamentos do diagnóstico, a ADA do presente estudo foi definida como sendo as áreas da lavra (4.801,75 ha) e de toda a propriedade (203,93 ha) onde será instalada a Unidade de Beneficiamento. A área da propriedade se sobrepõe a área de lavra em 35,01 ha, sendo assim, a área total da ADA, que inclui a área de lavra e toda a propriedade onde será instalada a Unidade de Beneficiamento externa a esta (168,92 ha = 203,93 ha - 35,01 ha), totaliza 4.970,68 ha.

Para a ADA, de um total de 4.970,68 ha, é importante salientar que a intervenção do projeto ocorrerá em valores menores que estes devido ao fato de que parte da propriedade onde será implantada a Unidade de Beneficiamento, considerada inicialmente toda ela como ADA, será preservada (124,21 ha), ou seja, não sofrerá qualquer intervenção direta, o que reduz a área total de supressão ou intervenção do projeto para cerca de 4.846,46 ha, sendo que destes, apenas 77,46 ha (ou 1,60%) estão incluídos em APPs.

É importante salientar também que as APPs determinadas por esses recursos naturais são em muitos locais sobrepostas. Nos totais das áreas de APPs apresentadas foram ponderadas as sobreposições de faixas de proteção existentes no mapeamento realizado na ADA.

Assim, por exemplo, as marismas localizam-se na sua maior parte dentro da faixa de proteção determinada pelas margens da Laguna dos Patos. O mesmo é válido para as margens das lagoas permanentes, as quais se inserem e são margeadas pelos banhados.

De posse dessas informações, elaborou-se o Mapa das Áreas de Preservação Permanente, abarcando a ADA e a AID, apresentado nos Desenhos 14241321APPA1 e 14241331APPA1 Anexo 6.3.5.4.1-1, cujos critérios estão explicitados na Tabela 6.3.5.4.1-1 a seguir.

TABELA 6.3.5.4.1-1. Lista das tipologias (áreas ou recursos naturais) e da proteção legal correspondente, com a respectiva área de preservação, considerando a ADA e a AID.

TIPOLOGIA	PROTEÇÃO LEGAL
Matas de Restinga	Proteção integral da tipologia a partir do limite com a formação campestre, sem faixa de proteção adicional. Proibida a supressão de áreas de mata em estágio Avançado de Regeneração, com restrições para os demais estágios. Na área avaliada consideraram-se todas as matas nativas como de preservação.
Marismas	Proteção integral da tipologia a partir do limite da zona alagada, sem faixa de proteção adicional. Proibida a ocupação e supressão da vegetação.
Lagoas Naturais Permanentes	Faixa de proteção de 100 m ao longo das margens para as Lagoas Naturais Permanentes. Proibida a ocupação e supressão da vegetação.
Banhados	E proteção integral da tipologia de banhado a partir do limite da zona alagada, sem faixa de proteção adicional. Proibida a ocupação e supressão da vegetação.
Linha de Costa - Lagoa dos Patos e Canal da Barra	Faixa de proteção de 100 m ao longo das margens
Cursos d'água naturais e Canal da Barra da Lagoa do Estreito	Faixa de proteção ao longo das margens variável conforme a largura do leito. Todos os cursos d'água no interior da AID e ADA possuem largura inferior à 10 m (APP de 30 m ao longo das margens); a barra da Lagoa do Estreito possui largura variável de 20 a 60 m (APP de 50 a 100 m).
Nascentes	Área de Preservação inserida em um raio de 50 m a partir da nascente.
Linha de Costa - Praia	Faixa de proteção com largura de 300 m a partir do limite da linha de costa. Proibida a ocupação.

6.3.5.4.2 Descrição dos ambientes e das APPs mapeadas na ADA e AID

De acordo com o explicitado acima é apresentada abaixo a Tabela de quantificação da cobertura vegetal a ser suprimida e intervenção em APP ocorrentes na ADA (Tabela 6.3.5.4.2-1) e de cobertura vegetal e APP inseridas na AID (Tabela 6.3.5.4.2-2).

As APPs relativas a corpos d`água estão quantificadas de forma unificada na classe Banhados, Lagoas Permanentes e APP de cursos d`água presentes na AID e totalizam 2.723,05ha inseridos da AID, o que representa 9,28 % da área total.

Já na ADA a interferência total em APP representa 77,46ha, os quais estão distribuídos nas classes demonstradas na Tabela 6.3.5.4.2-1, representando 1,6% da ADA.

Para maiores detalhes acerca das diferenças na quantificação do uso e ocupação do solo na ADA e quantificação da áreas de intervenção ver Impactos sobre o Meio Biótico (Item 7.3.2.2 no Capítulo 7 – Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais) e Programa de Compensação da Supressão de Vegetação Nativa e Intervenção em APP (Item 8.2.7 no Capítulo 8 - Programas Ambientais).

Os ambientes considerados e os critérios para a delimitação das suas respectivas APPs estão apresentados a seguir.

Tabela 6.3.5.4.2-1: Quantificação da cobertura vegetal e interferência em APP na Área Diretamente Afetada pelo Projeto Retiro em São José do Norte, RS. * Inclui as Áreas de Preservação Permanente de nascente, curso d'água, banhado, restinga, lagoas, marismas, costa da Lagoa dos patos, linha de costa. ** Cálculo de porcentagem referente ao total do polígono de supressão inserido na ADA (4.846,46 ha).

COBERTURA VEGETAL e INTERFERÊNCIA EM APP NA ADA						
Classes de uso e ocupação do solo e cobertura vegetal atual	Em APP*		Fora de APP*		TOTAL	
	ha	%**	ha	%**	ha	%**
Áreas Urbanas e Estradas	0,27	0,01	28,43	0,59	28,70	0,59
Bosques de Pinus e Eucaliptos	21,92	0,45	1.255,45	25,90	1.277,38	26,36
Campo Arenosos	23,88	0,49	2.065,19	42,61	2.089,07	43,11
Campos Úmidos	24,78	0,51	781,41	16,12	806,19	16,63
Cursos D'Água		0,00	2,65	0,05	2,65	0,05
Dunas Vivas	5,08	0,10	389,10	8,03	394,18	8,13
Lavouras e Pastagens	0,48	0,01	236,64	4,88	237,12	4,89
Lixão		0,00	10,12	0,21	10,12	0,21
Matas de Restinga	1,05	0,02		0,00	1,05	0,02
TOTAL	77,46	1,60	4.769,01	98,40	4.846,46	100,00

Tabela 6.3.5.4.2-2: Quantificação da cobertura vegetal e APP na Área de Influência Direta pelo Projeto Retiro em São José do Norte, RS. * Inclui as Áreas de Preservação Permanente de nascente, curso d'água, banhado, restinga, lagoas, marismas, costa da Lagoa dos patos, linha de costa. ** Cálculo de porcentagem referente ao total da AID (29353,29 ha).

COBERTURA VEGETAL e APP NA AID						
Classes de uso e ocupação do solo e cobertura vegetal atual	Em APP*		Fora de APP*		TOTAL	
	ha	%**	ha	%**	ha	%**
Áreas Urbanas e Estradas	79,70	0,27	430,52	1,47	510,22	1,74
Banhados, Lagoas Permanentes e APP de cursos d`água	2.723,05	9,28	492,37	1,68	3.215,42	10,95
Bosques de Pinus e Eucaliptos	145,24	0,49	3.259,69	11,11	3.404,94	11,60
Campo Arenosos	998,61	3,40	3.656,44	12,46	4.655,05	15,86
Campos Úmidos	572,35	1,95	12.084,18	41,17	12.656,54	43,12
Cursos D'Água		0,00	50,36	0,17	50,36	0,17
Dunas Vivas	34,41	0,12	1.061,13	3,62	1.095,53	3,73
Faixa Praia	397,81	1,36	0,00	0,00	397,81	1,36
Lavouras e Pastagens	39,92	0,14	2.304,72	7,85	2.344,64	7,99
Marismas	150,52	0,51		0,00	150,52	0,51
Matas de Restinga	850,42	2,90		0,00	850,42	2,90
Fazenda Camarão			11,73	0,04	11,73	0,04
Lixão			10,12	0,03	10,12	0,03
TOTAL	5.992,03	20,41	23.361,25	79,59	29.353,29	100,00

A. Áreas de Matas de Restinga

Como visto no diagnóstico da cobertura vegetal da AID, embora a matriz da paisagem regional seja claramente dominada por formações herbáceas, ocorrem núcleos de vegetação florestal, representando elementos avançados típicos do ecossistema florestal da Mata Atlântica.

No caso em tela, os fragmentos de mata de restinga estão quase todos nos limites dos banhados e lagoas, não refletindo minimamente a estrutura e dimensões originais.

A Proteção legal determinada para mata de restinga é considerada a partir do limite da mata propriamente dita com a formação campestre, sem faixa de proteção adicional. É Proibida a supressão de áreas de mata em estágio Avançado de Regeneração, com restrições para os demais estágios, em especial em Zona Núcleo do Bioma Mata Atlântica. Na área avaliada consideraram-se todas as matas nativas como de preservação.

B. Marismas

As marismas são ambientes com grau de proteção equivalente às áreas de mangues pelo Código Estadual do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul. A Proteção integral da tipologia é considerada a partir do limite da zona alagada, sem faixa de proteção adicional. É Proibida a ocupação e supressão da vegetação. Na ADA definida no projeto em análise não ocorrem ambientes de marismas.

C. Banhados e Lagoas Naturais Permanentes

Os banhados são os ambientes que demandam a maior área de preservação na área de influência do projeto. O termo "banhado" é um regionalismo para descrever as áreas úmidas, onde se verifica a presença de lâmina d'água ou solo úmido e vegetação palustre associada.

A legislação determina a proteção integral da tipologia a partir do limite da zona alagada, sem faixa de proteção adicional. É proibida a ocupação e supressão da vegetação.

Na área avaliada, as lagoas permanentes estão sempre associadas e circundadas por banhados, fazendo com que as APPs sejam em grande parte comum às duas tipologias. A faixa de proteção das lagoas naturais do porte das encontradas na área de influência é de 100 m ao longo das margens.

Não estão previstas intervenções diretas do empreendimento nestes ambientes.

E. Margem da Laguna dos Patos e do Canal da Barra

A AID limita-se ao sudoeste com a parte final do estuário da Laguna dos Patos e com o próprio Canal da Barra, determinando a sua sobreposição com a faixa de preservação permanente deste manancial.

A APP determinada pela faixa de proteção condicionada pelas margens da Laguna dos Patos e do Canal da Barra abarca uma superfície de 333,14 ha, ou 1,13 % da área total, restritos exclusivamente à AID.

F. Cursos d'água

Para essa tipologia foram considerados os cursos d'água perenes onde se pode identificar um curso preferencial conspícuo, delimitando uma área de nascente, um traçado com leito demarcado e um ponto de deságue. Considerando-se as condições topográficas e edáficas da área avaliada, foram desconsideradas as drenagens superficiais sazonais, sem leito fixo e onde não se identificou um ponto ou região de nascente.

Tanto na AID quanto na ADA, todos os cursos d'água internos apresentam largura inferior a 10 m, considerando o nível normal entre as margens, demandando uma faixa de APP de 30 m ao longo

das margens. O curso d'água de maior porte é o canal de ligação da Lagoa e Banhados do Estreito o Oceano (Barra do Estreito), cuja largura varia de 20 a 50 metros, determinado uma faixa de proteção de 50 a 100 m.

G. Nascentes

A demarcação das nascentes, devido às condições naturais de topografia e solo da região, bem como devido à intensa alteração das drenagens das áreas úmidas pelas atividades agro-silvopastoris, se mostrou bastante problemática. Foram instaladas redes de canais de drenagens que dirigem as águas superficiais para leitos de drenagens naturais, sem que se possa definir claramente a área de nascentes.

Novamente, para essa tipologia, priorizou-se o critério da perenidade e do fato de dar origem a um curso d'água perene e com curso definido. Nestas áreas de nascentes a APP considerada é de 50 m ao redor dos limites das áreas úmidas ou olho d'água identificado como originário do manancial.

H. Linha de Costa – Praia

A AID limita-se ao leste com a linha de costa atlântica, determinando a faixa de preservação permanente de 300 metros. A superfície de APP é de 1.459,58 ha, ou 4,97 % da área total, ocorrendo somente na AID.

6.3.6 Ecologia da Paisagem

O presente tópico, que trata de Ecologia de Paisagem, tem por objetivo caracterizar o estado de fragmentação e conectividade da paisagem estudada para contextualizar o empreendimento no cenário ambiental com e sem a inserção do empreendimento e assim avaliar os efeitos diretos e indiretos na paisagem oriundos da implantação do empreendimento .

6.3.6.1. Introdução

Os padrões locais e regionais da biodiversidade são largamente condicionados pelos usos do solo e pela estrutura da paisagem (BUTCHART *et al.*, 2010; RANDS *et al.*, 2010; WALZ, 2011). Estes efeitos antrópicos somam-se, nas paisagens atuais, ao papel determinante dos fatores abióticos do meio e das perturbações de origem natural, tornando mais complexos os padrões ecológicos em contextos locais e regionais.

Estudos recentes têm demonstrado a importância das alterações ambientais locais, como a intensificação dos usos do solo, os incêndios ou as espécies invasoras, como fatores determinantes do declínio da biodiversidade (PEREIRA *et al.*, 2010). A Avaliação do Milénio (Millennium Ecosystem Assessment, 2005) destacou a importância destes fatores, colocando-os em lugar de destaque na lista dos principais promotores de mudança ecológica, mesmo perante outros importantes promotores como as alterações climáticas. A biodiversidade responde de formas muito diversas aos múltiplos aspectos estruturais da paisagem, variando essas respostas em função dos grupos taxonómicos, dos grupos funcionais de organismos e até mesmo das espécies individuais (BILLETER *et al.*, 2008; DUGGAN *et al.*, 2011; SOGA & KOIKE, 2012). Por outro lado, os

padrões que uma mesma espécie ou grupo taxonómico ou funcional podem exibir em resposta à estrutura da paisagem pode também variar de forma muito significativa em função do enquadramento ambiental e biogeográfico da paisagem em estudo. Atributos como a diversidade das formas de ocupação e uso do solo e a ocorrência de fenómenos catastróficos (perturbações) são fundamentais para determinar os níveis de diversidade para um dado grupo taxonómico à escala da paisagem (TURNER, 2005; DRISCOLL *et al.*, 2010).

Para espécies individuais, são particularmente importantes aspectos relativos à disponibilidade do seu habitat e ao nível de conectividade e fragmentação do mesmo, bem como a permeabilidade da matriz aos movimentos dos seus indivíduos e/ou à dispersão da espécie (SAURA & PASCUAL-HORTAL, 2007; KINDLMANN & BUREL 2008; FOLTÊTE *et al.*, 2012). No quadro alargado da ecologia e da biologia da conservação, a ecologia da paisagem ganha assim uma notável relevância para a compreensão dos padrões e das dinâmicas da diversidade biológica, fornecendo bases conceituais e analíticas para o estudo e a gestão da biodiversidade em diversas escalas.

Ao permitir a descrição, compreensão e previsão das alterações da paisagem, na sua relação com os seus principais promotores (diretos e indiretos), a ecologia da paisagem assume hoje um lugar de destaque no contexto das ciências aplicadas ao ordenamento, ao planejamento, à gestão territorial e à conservação da biodiversidade. Assinala-se ainda a forte ligação teórica e operacional entre a ecologia da paisagem e os serviços dos ecossistemas, a qual reforça a importância do uso das ferramentas da ecologia da paisagem no suporte à gestão dos recursos naturais em áreas de elevado valor ecológico e de particular sensibilidade ambiental, como deve ser caracterizada a área aqui em questão.

6.3.6.2. Contextualização em Escala Regional

A área estudada insere-se na Planície Costeira do estado do Rio Grande do Sul, na Península das Mostardas, entre o oceano Atlântico e a Laguna dos Patos. Abrange parte do município de São José do Norte, desde a Barra do Estreito até as proximidades do núcleo urbano, na porção situada desde a BR-101, indo para leste até à linha de praia. Na parte sul também incluí porções localizadas a oeste da BR 101, junto à Laguna dos Patos.

Enquadra-se nas áreas de formações pioneiras (TEIXEIRA *et al.*, 1986), que inclui as formações de influência marinha e/ou fluvial. É formada por terrenos geologicamente jovens, com solo muitas vezes inconsolidado, suportando uma vegetação com grande dinâmica sucessional. Esta vegetação, de restinga, corresponde a diversos estágios de ocupação, de acordo com a idade da formação, posição relativa à linha de praia, topografia e condições hídricas.

São encontradas desde espécies psamófilas esparsas nas dunas frontais, passando por diferentes adensamentos campestres, até formações florestais relativamente de grande porte, conhecidas regionalmente como mata de restinga, nas áreas consolidadas, mais afastadas da linha de praia.

Na região onde se insere a área de estudo há sete Unidades de Conservação, sendo cinco de proteção integral (Refúgio da Vida Silvestre Molhe Leste, Reserva Biológica do Mato Grande,

Estação Ecológica do Taim, Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Parque Estadual de Itapuã) e duas de uso sustentável (Área de Proteção Ambiental da Lagoa Verde e Área de Proteção Ambiental do Banhado Grande). O Parque Nacional da Lagoa do Peixe está incluído dentre os Sítios Ramsar Brasileiros estabelecidos pela Conveção sobre Zonas Úmidas de Importância Internacional (Convenção Ramsar).

Quanto a outras áreas protegidas, a região da Península de Mostardas insere-se na Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (RBMA), havendo também a existência de Áreas de Preservação Permanente, como matas nativas de restinga, marismas, lagoas naturais permanentes, a margem da Laguna dos Patos e do Canal da Barra, banhados, Cursos d'água, Nascentes, o Canal da Barra da Lagoa do Estreito e a faixa de praia.

Ainda, a Constituição Brasileira (art. 225, parágrafo 4º) determina que a Zona Costeira deve ser resguardada, assim como a Lei do Plano de Gerenciamento Costeiro (Lei nº 7.661/88), que dá prioridade à conservação e proteção de ecossistemas costeiros.

Ressalta-se que a cobertura vegetal do Rio Grande do Sul está reduzida a menos de 7% da original (Fundação SOS Mata Atlântica/INPE/ISA, 1998).

6.3.6.3. Material e Métodos

No presente estudo buscamos identificar quais seriam as possíveis alterações do empreendimento na paisagem. Para isso, dividiu-se a área afetada pelo empreendimento em quatro blocos, cada qual representando uma fase de mineração do empreendimento, devido à dinâmica da exploração do minério, e considerando como premissa que após a mineração de dada área, esta será novamente reestruturada em sua microtopografia e revegetada.

De acordo com a Caracterização do Empreendimento, cada fase terá duração de cerca de cinco anos, sendo que nesse período a área será imediatamente recuperada após sua exploração. Assim serão avaliados cenários futuros em relação ao cenário atual, de acordo com as fases de exploração e recuperação do empreendimento, que representam os cenários futuros 1, 2, 3 e 4.

Os cenários futuros estão delimitados, juntamente com a área do empreendimento e a cobertura vegetal afetada no Anexo 6.3.6.3-1, Desenho 14211351EPA1. A exploração mineral será iniciada pela fase localizada na porção oeste do empreendimento, configurando-se assim o cenário futuro 01 e os demais cenários futuros ocorrerão sucessivamente.

Para relacionar o cenário atual e futuros, em busca da análise do empreendimento com a alteração da paisagem, o estudo baseou-se na área das fitofisionomias ocorrentes em cada cenário, sua localização na paisagem e características da matriz. Estes dados foram comparados entre sí e, com base no diagnóstico do meio biótico, inferiu-se sobre os possíveis efeitos da fragmentação, perda de habitat e de conectividade da paisagem sobre os organismos ocorrentes.

As métricas desenvolvidas foram baseadas nas classes de cobertura vegetal e uso do solo demonstradas no anexo 6.3.6.3-2 (Desenho 14241340CVA1), sendo elas: Banhados e Lagoas Permanentes, Campos Arenosos, Campos Úmidos, Cursos D'água, Dunas Vivas, e Matas de

Restinga. Também foram quantificadas as áreas antrópicas, como Áreas Urbanas, Estradas de Rodagem, Depósito de Resíduos, Bosques de Pinus, Lavouras, Pastagens e Eucaliptos. A quantificação da área antrópica é fundamental para identificar possíveis impactos, em função da pressão de atropelamentos da fauna e de áreas antrópicas que possam ser utilizadas como *Stepping Stones*, ligando as áreas remanescentes ou então impedindo o fluxo da biodiversidade.

A seguir segue descrição das fitofisionomias nativas encontradas na ADA e AID do empreendimento (baseada na proposta por Waechter (1985)), lembrando que as classes de Campos Arenosos e Campos úmidos compreendem as fitofisionomias de Campos litorâneos e de Comunidades pioneiras:

- Campos Litorâneos: apresentam vegetação natural, herbácea, mas em alguns locais sofrem influência da plantação de pinus. Representam um estágio mais consolidado da vegetação herbácea em relação às comunidades pioneiras, com menor percentual de solo descoberto e maior homogeneidade. Controlada pela topografia e disponibilidade hídrica, consiste num mosaico com porções mais úmidas e densas (campos úmidos) e outras mais secas e arenosas (campos arenosos).

- *Campos úmidos:* vegetação densa, diversificada, herbácea e com solo quase sempre úmido ou encharcado.

- *Campos arenosos:* vegetação herbácea mais estável que no campo úmido, compartilhando algumas espécies com esta formação. A cobertura do solo é menos compacta, havendo menor densidade de espécies.

- Comunidades Pioneiras: Encontrada sobre depósitos eólicos, essa vegetação é bastante homogênea, herbácea e quase sempre esparsa.

- Matas de Restinga (Nativas): correspondem a formações onde predominam elementos arbóreos, diferenciando-se das áreas abertas. Representam a vegetação mais avançada, atingindo maiores alturas e explorando camadas de solo mais profundas.

- Banhados: as comunidades vegetais nessa fitofisionomia se modificam de acordo com o grau de saturação hídrica. Há espécies herbáceas, arbustivas, algumas arbóreas adaptadas ao acúmulo de água.

- Arroios (Cursos D'Água): inseridos em talhões de pinus, sua vegetação original foi alterada. Há áreas mais secas e outras mais úmidas, ambas predominadas por espécies herbáceas, havendo em alguns locais a presença de macrófitas aquáticas.

6.3.6.4. Resultados e Discussão

A ADA do presente estudo foi definida como sendo a áreas da lavra somada à propriedade onde será instalada a Unidade de Beneficiamento totalizando 4.970,68 ha, conforme já explicado na caracterização das áreas de influência no início do presente Capítulo. Contudo, para as análises apresentadas a seguir foram considerados os valores da área de intervenção, cerca de 4.846,46 ha, que é menor que o valor da ADA devido ao fato de que parte da propriedade onde será implantada a Unidade de Beneficiamento será preservada. Para maiores detalhes acerca das diferenças na

quantificação do uso e ocupação do solo na ADA e quantificação da áreas de intervenção final ver Impactos sobre o Meio Biótico (Item 7.3.2.2 no Capítulo 7 – Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais) e Programa de Compensação da Supressão de Vegetação Nativa e Intervenção em APP (Item 8.2.7 no Capítulo 8 - Programas Ambientais).

Conforme dados do mapeamento da cobertura vegetal e usos do solo apresentado no diagnóstico do Meio Biótico e considerando a área que sofrerá as intervenções pelo empreendimento, identificou-se as áreas correspondentes às classes representadas, nos cenários atual e futuros da área de intervenção em relação à AID (Tabela 6.3.6.4-1). Nesta tabela a quantificação das classes de cobertura vegetal dos cenários atual e futuros representam as áreas de uso do solo e de habitats disponíveis no período de referência, considerando-se a recuperação dos habitats conforme cenário atual. No entanto, a recuperação funcional dos habitats não será imediata e adiante faz-se consideração à respeito da disponibilidade de habitats nos cenários futuros considerando a dinâmica do empreendimento e da possível recuperação dos ambientes afetados.

De forma geral a área de intervenção representa um total de 4.846,46 ha (16,51%) da AID, sendo que a supressão de vegetação e intervenções em classes de uso do solo representam no cenário de instalação e operação da mineração futuro 01: 1.843,35ha; no cenário futuro 02: 850,11ha; no cenário futuro 03: 1.158,76ha; e 994,24ha no cenário futuro 04, conforme a Tabela 6.3.6.4-2.

Relacionando os dados da Tabela 6.3.6.4-1 e da Tabela 6.3.6.4-2 faz-se a seguinte análise: no cenário futuro 01 serão suprimidos 490,47ha da cobertura vegetal localizada nos Campos Arenosos, assim neste cenário permanecerão disponíveis 1.598,61ha deste habitat; no cenário futuro 02 haverá supressão de 322,19ha, permanecendo 1.766,88ha desta classe, porém deste montante 490,47ha estarão sendo recuperados após a exploração prevista no cenário 01, restando 1.276,31ha de habitat com suas características originais; no cenário 03 serão suprimidos 946,06ha e de acordo com a Tabela 6.3.6.4-1, restarão 1.143,02ha, sendo que destes, 490,47ha referentes à exploração no cenário 01 estarão em regeneração após ações de recuperação ambiental e de regeneração durante os 5 anos referentes às atividades no cenário 02 e 322,19 do cenário 02 estarão sendo recuperados pela mineradora, sendo assim haverão 330,36ha de habitat estruturado desta classe de cobertura vegetal. Já no cenário futuro 04 está prevista a supressão dos 330,36ha restantes desta fitofisionomia e neste período é provável que a área minerada no cenário futuro 01 tenha recuperado sua funcionalidade ambiental após 10 de anos do término da atividade de mineração e o cenário futuro 02, ainda em regeneração também poderá oferecer recursos; assim considera-se que durante a exploração de minérios no cenário futuro 04 haverá 490,47ha deste habitat.

Observa-se na Tabela 6.3.6.4-2, um aumento no número total de fragmentos dos cenários futuros das classes de Campos Arenosos, Campos Úmidos e de Dunas Vivas em relação ao cenário atual, demonstrando o processo de fragmentação dos ambientes, já que os fragmentos inseridos parcialmente na área de intervenção serão divididos, e parte será suprimida, parte não. Assim além da perda de habitat representada pela supressão de vegetação na ADA, haverá fragmentação dos habitats nos locais adjacentes até que as áreas afetadas sejam recuperadas e que a vegetação se restabeleça.

O mesmo processo de fragmentação é observado para as classes de: Bosques de Pinus e Eucaliptos, porém sem maiores implicações ecológicas.

Nas classes de Áreas Urbanas e Estradas, Cursos D'água, Lavouras e Pastagens e nas Matas de Restinga o número de fragmentos diminuiu, em função das áreas suprimidas para implantação da planta de beneficiamento (Tabela 6.3.6.4-1), as quais não serão recuperadas.

Os fragmentos de habitat naturais são ambientes fundamentais para a dispersão de organismos entre os remanescentes ou simplesmente na paisagem e para a conservação da biota local, já que são áreas de grande interesse para a conservação da biodiversidade do tipo de bioma que consitui a área do empreendimento.

As classes de uso do solo identificadas se configuram na matriz da paisagem e suas características determinam a permeabilidade da mesma. À exceção das estradas e acessos da paisagem analisada, a matriz apresenta-se permeável ao fluxo da biota. Deve-se considerar que estradas e acessos se caracterizam como rupturas estruturais dos habitats, que dependendo de seu tamanho e de seu fluxo se configuram em barreiras funcionais também devido ao risco de atropelamento da fauna.

A presença de reflorestamento de *Pinus* sp., apesar de permeável ao fluxo biológico, representa séria ameaça aos ecossistemas nativas devido às características agressivas e invasoras desta espécie.

Tabela 6.3.6.4-1: Quantificação das classes de cobertura vegetal e uso do solo na AID, na ADA e nos cenários futuros relativos às fases de implantação e operação da atividade mineradora em São José do Norte, RS, e relações percentuais da Área de Intervenção em relação à AID. *Cenário atual considerando a área da futura planta de beneficiamento (44,71 ha) e considerados os valores totais da área de intervenção, cerca de 4.846,46 ha. **Para os cenários futuros 2, 3 e 4 considerou-se a recuperação dos habitats conforme cenário atual subtraindo a área da planta de beneficiamento que não será recuperada. ***A diferença entre o total do cenário atual e a soma dos totais para os cenários futuros é diferente por causa da área de implantação da planta de beneficiamento.

Quantificação dos percentuais em relação à cobertura vegetal da AID											
Cobertura vegetal e uso do solo	AID Área (ha)	Cenário Atual* Área de Intervenção		Cenário Futuro 1		Cenário Futuro 2		Cenário Futuro 3		Cenário Futuro 4	
		Área (ha)	(%)	Área (ha)	(%)	Área (ha)	(%)	Área (ha)	(%)	Área (ha)	(%)
Áreas Urbanas e Estradas	510,22	28,70	5,62	5,14	1,01	23,37	4,58	28,02	5,49	27,53	5,40
Banhados e Lagoas Permanentes	3215,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Bosques de Pinus e Eucaliptos	3335,78	1226,51	36,77	814,20	24,41	886,91	26,59	1221,58	36,62	756,71	22,68
Campo Arenosos	4655,05	2089,07	44,88	1598,61	34,34	1766,88	37,96	1143,02	24,55	1758,72	37,78
Campos Úmidos	12725,69	857,06	6,73	565,22	4,44	653,67	5,14	609,99	4,79	624,23	4,91
Cursos D'Água	50,36	2,65	5,27	1,67	3,32	1,25	2,48	2,55	5,06	2,49	4,94
Dunas Vivas	1095,53	394,18	35,98	17,06	1,56	377,12	34,42	394,18	35,98	394,18	35,98
Faixa Praia	397,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Fazenda Camarão	11,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Lavouras e Pastagens	2344,64	237,12	10,11	1,22	0,05	231,27	9,86	232,49	9,92	232,49	9,92
Depósito de Resíduos	10,12	10,12	100,00	0,00	0,00	10,12	100,00	10,12	100,00	10,12	100,00
Marismas	150,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Matas de Restinga	850,42	1,05	0,12	0,00	0,00	1,04	0,12	1,04	0,12	1,04	0,12
TOTAL	**29.353,29**	**4846,46**	**16,51**	**3003,11**	**10,23**	**3951,64**	**13,46**	**3642,99**	**12,41**	**3807,51**	**12,97**

Tabela 6.3.6.4-2: Quantificação da supressão de vegetação nativa nos cenários atual e futuros e respectivos números de fragmentos afetados. Sendo n, o número de fragmentos e n total futuros, o número de fragmentos afetados pelos cenários futuros.* Cenário atual considerados os valores totais da área de intervenção, cerca de 4.846,46 ha.

Classe do Habitat	Cenários										n total futuros
	Atual*		1		2		3		4		
	Área (ha)	n	Área (ha)	n	Área (ha)	n	Área (ha)	n	Área (ha)	n	
Áreas Urbanas e Estradas	28,70	12	23,56	6	4,65	3	0,00	0	0,49	2	11
Bosques de Pinus e Eucaliptos	1226,51	24	412,31	9	339,55	14	4,89	1	469,76	3	27
Campo Arenosos	2089,07	126	490,47	78	322,19	32	946,06	5	330,36	18	133
Campos Úmidos	857,06	116	291,84	51	164,04	36	207,71	22	193,47	12	121
Cursos D'água*	2,65	23	0,98	8	1,40	8	0,10	4	0,16	2	22
Dunas Vivas	394,18	41	377,12	31	17,06	13	0,00	0	0,00	0	44
Lavouras e Pastagens	237,12	54	235,90	51	1,22	1	0,00	0	0,00	0	52
Depósito de Resíduos	10,12	1	10,12	1	0,00	0	0,00	0	0,00	0	1
Matas de Restinga	1,05	13	1,05	12	0,00	0	0,00	0	0,00	0	12
TOTAL	**4846,46**	**410**	**1843,35**	**247**	**850,11**	**107**	**1158,76**	**32**	**994,24**	**37**	**423**

Assim, pode-se observar que a supressão dos fragmentos em análise provocará a descontinuidade da cobertura vegetal nativa entre as áreas localizadas ao sul e sudoeste e as áreas ao norte e nordeste do empreendimento em especial com a mineração das áreas contidas no cenário futuro 01 e 02 (ver Desenho 14211351EPA1-Anexo 6.3.6.3-1). Durante as atividades nas áreas do cenário futuro 01, as espécies que possuem maior capacidade de locomoção podem se deslocar de um lado ao outro pela faixa que compreende o cenário futuro 02. Porém, durante a exploração do cenário futuro 02, as áreas do cenário futuro 01 ainda estarão sendo alvo das atividades de recuperação ambiental previstas no PRAD, assim a descontinuidade das classes de habitats na paisagem será acentuada, podendo provocar isolamento (mesmo que temporário) de subpopulações, principalmente das espécies terrestres de baixa capacidade de deslocamento.

As áreas previstas nos cenários futuros 03 e 04 do empreendimento se localizam próximas da faixa da praia, havendo assim um número menor de espécies se deslocando através das mesmas. Durante a exploração do cenário futuro 03 é possível que a área do cenário futuro 01 ofereça possibilidade para o deslocamento de algumas espécies, enquanto a área do cenário 02 é recuperada, porém a resiliência destes ambientes é baixa e lenta, assim a previsão do tempo que o ecossistema levará para recuperar suas características é incerto, mesmo que as atividades de recuperação do empreendimento a favoreçam.

Já o cenário futuro 04 se localiza entre uma Lagoa Permanente a faixa de praia, representando um ambiente de deslocamento entre esses dois ambientes, que será interrompido durante a lavra. Novamente, é provável que as espécies com média e capacidade de deslocamento poderão transitar de um ambiente ao outro à nordeste da área de intervenção, mas espécies terrestres com baixa capacidade de locomoção serão prejudicadas, considerando-se também que a área correspondente ao cenário futuro 03 estará em etapa de recuperação.

Em relação à perda de habitat, as fitofisionomias mais afetadas pelo empreendimento serão as Comunidades pioneiras de Restinga e os Campos Litorâneos localizados nos Campos arenosos (2.089,07ha) e nos Campos úmidos (875,06ha), que juntos totalizam 2.946,13ha (10,04% da soma das áreas destas classes, considerando-se sua representatividade na AID); e representam os principais habitats da área analisada.

Estas fitofisonomias abrigam diversas espécies da flora ameaçadas de extinção e representam ambientes de extrema fragilidade e baixa capacidade de resiliência, devido aos solos arenosos, altamente lixiviados e pobre em nutrientes. Nas Comunidades pioneiras de Restinga, caracterizadas por sua juventude e adaptações das espécies colonizadoras à instabilidade do substrato, foram encontradas 25 espécies e nos Campos Litorâneos localizados na ADA foram identificadas 97 espécies herbáceas e arbustivas. A maior diversidade de espécies foi encontrada nos ambientes úmidos, que demonstrou uma alta riqueza de espécies.

Ressalta-se que na área de Campos Litorâneos do cenário futuro 01 foi registrada a única ocorrência de população de *Paepalanthus polyanthus* (gravatá-do-campo- Eriocaulaceae), de toda a área amostral (ver diagnóstico de vegetação e flora), sendo que esta área também abriga alta densidade de tuqueiras (tocas de *Ctenomys minutus* -tuco-tuco).

Além da perda de hábitat ser a maior causa de perda de biodiversidade e de extinção de espécies, em escala mundial, a perda de área de ecossistemas possui relação direta com a perda das funções e serviços ambientais que exercem para a sociedade e meio ambiente.

Dentre os serviços ambientais prestados pelos ecossistemas de áreas úmidas podem ser citados: estocagem e limpeza de água, recarga do lençol freático, regulagem do clima local, manutenção da biodiversidade, regulagem dos ciclos biogeoquímicos, estocagem de carbono; e subsídios para as populações humanas tradicionais, tais como pesca, agricultura de subsistência, produtos madeireiros e não-madeireiros e, em áreas abertas savânicas, a pecuária extensiva (JUNK et al. 2011 apud PIEDADE et al. 2012).

Os Banhados e Lagoas Permanentes são fundamentais para manter a diversidade de aves que ocorrem na área em questão. Das 143 espécies registradas no diagnóstico de fauna, 65% ocorrem em ambientes de área de campo e ambientes alagados (ver diagnóstico). Registrou-se nas áreas de Banhado 56 espécies e na área de lagoas permanentes foram registradas outras 36 espécies, sendo que a comunidade se caracterizou por conter espécies comuns ou abundantes no Rio Grande do Sul (BELTON, 1994), embora a região se caracterize por receber aves migratórias de longas distâncias. No entanto, estes animais apresentam papel fundamental na dinâmica destes ecossistemas, já que estas aves são consideradas como os principais predadores de insetos e dispersores de sementes e principalmente pelo fato de que as relações entre plantas e seus dispersores e as relações entre aves insetívoras e suas presas ainda são pouco explorados e desta forma não podemos inferir o verdadeiro efeito causado pela ausência destes organismos na paisagem.

O equilíbrio dos ecossistemas é influenciado principalmente por consumidores e pela disponibilidade de recursos (HUNTER & PRICE 1992, POLIS *et al.* 1997) e pesquisas consideram os inimigos naturais como determinantes da abundância de herbívoros (*top-down*) (PACE *et al.* 1999,

PERSSON 1999). Diversos experimentos demonstraram que aves insetívoras podem limitar a abundância de artrópodes e, consequentemente, diminuir os danos às plantas em florestas temperadas (ATLEGRIM 1989, MARQUIS & WHELAN 1994), sistemas agrícolas convencionais (GREENBERG *et. al.* 2000) e agroflorestas (KOMAR 2006). Portanto, a presença destes predadores afeta a comunidade de insetos herbívoros, contribuindo para o controle de suas populações naturais, como também na produção em monoculturas e em sistemas agroflorestais e desta forma podem influenciar no controle de pragas nas plantações adjacentes.

Os ambientes de Dunas Vivas são considerados regiões de transição ecológica, desempenhando importante função de ligação e troca genética entre os ecossistemas terrestres e marinhos, fato que as classifica como ambientes complexos, diversificados e de extrema importância. Estes ambientes apresentam elevada concentração de nutrientes e outras condições ambientais, como os gradientes térmicos e a salinidade variável, e ainda, excepcional condições de abrigo e de suporte à reprodução e alimentação, nas fases iniciais da vida da maioria das espécies marinhas. Estas características fazem destes ambientes importantes biótopos para a biodiversidade (MMA, 2002). Desta forma podemos inferir que a modificação na composição destes ambientes geram um grande impacto na composição da biodiversidade que a utiliza como área de forrageio ou mesmo como área de vida e também na dispersão de nutrientes para o ambiente marinho via alóctone.

Na área do empreendimento, foi possível constatar que além da importância já descrita acima deste tipo de ambiente, existem espécies ameaçadas. São elas; o tuco-tuco (*Ctenomys minutus*) e a lagartixas-da-areia (*Liolaemus occipitalis*).

A espécie de tuco-tuco mais ameaçada no sul do Brasil é *Ctenomys flamarioni*, devido a sua especificidade de habitat (FERNANDES *et al.* 2007). Apesar de não se encontrar citada em nenhuma das listas vermelhas, nem estaduais ou nacionais, *Ctenomys minutus* também tem seu habitat extremamente degradado. As espécies de *Ctenomys* têm hábito fossorial. Habitam campos e planícies costeiras no sul do país e áreas do Cerrado. Escavam galerias subterrâneas que formam habitações com condições ambientais controladas e se alimentam de sementes, folhas, talos e raízes (REIS *et al.* 2006). Diante destas características vale ressaltar que existem poucos estudos que descrevem a relação destes mamíferos com seus recursos alimentares, portanto o efeito da fragmentação de hábitat pode causar grandes impactos nas subpopulações ocorrentes na área do empreendimento, em função da perda de hábitat e de recursos alimentares.

A outra espécie registrada na área de dunas na região do empreendimento, que tem grande relevância para a conservação é a lagartixa-da-areia (*Liolaemus occipitalis*). Esta espécie é considerada como vulnerável no estado do Rio Grande do Sul (MARTINS & MOLINA 2008). *Liolaemus occipitalis* é uma espécie de lagarto de pequeno porte, que atinge cerca de 12 cm de comprimento total. Possui hábito terrestre e ocorre exclusivamente em ambientes arenosos das restingas litorâneas do extremo sul do Brasil, em altitudes pouco superiores ao nível do mar. Apresenta coloração críptica em relação à areia, substrato onde vive. Pode enterrar-se superficialmente no solo arenoso ou escavar tocas de 20 a 30 cm de profundidade (VERRASTRO & BUJES 1998). Sua atividade é

exclusivamente diurna e determinada pela temperatura do substrato (VERRASTRO & BUJES 1998) e a dieta é basicamente insetívora (VERRASTRO & KRAUSE 1994).

Baseado nas informações acima, podemos sugerir que os principais impactos gerados pelo empreendimento para estas espécies são o efeito negativo na edafofauna local pela possível perda de indivíduos. Esta espécie de réptil é exclusivamente insetívora, portanto, a movimentação do solo feito pelas dragas provavelmente vai afetar indiretamente as subpopulações de *L. occipitalis*.

Caso ocorram efeitos negativos nas matas de restinga, o que deverá ser avaliado no Capítulo de Avaliação de Impactos Ambientais (Capítulo 7), indiretamente poderão também ser afetadas as atividades de algumas aves, répteis e mamíferos. Podemos destacar a espécie de felino *Leopardus tigrinus*. Trata-se de uma espécie ameaçada de extinção, classificada como Vulnerável no Livro Vermelho do Rio Grande do Sul (FONTANA *et al*., 2004). Esta espécie ocorre da Costa Rica ao norte da Argentina e em todo o Brasil, até 3.200 m de altitude. No Brasil, ocupa todos os biomas: Amazônia, Caatinga, Cerrado, Pantanal, Mata Atlântica e Campos Sulinos, podendo habitar regiões próximas a áreas agrícolas (REIS *et al.* 2006). É considerado o menor felídeo do Brasil, com porte e proporções corporais semelhantes às do gato doméstico (*Felis catus*) e encontra-se ameaçado em grande parte dos estados brasileiros (REIS *et al.* 2006).

Os principais impactos que geralmente ameaçam esta espécie são: a destruição de seu habitat, a caça predatória para comercialização de peles e o grande número de atropelamentos (OLIVEIRA & CASSARO 2005). O processo de fragmentação possui dois componentes, a perda de habitat e mudanças de configuração promovidas por um incremento no número de fragmentos, decréscimo na área dos mesmos e incremento no isolamento (FAHRIG 2003). Portanto, caso ocorra a diminuição do número e da área de fragmentos de hábitat pode ocorrer o deslocamento local das subpopulações ocorrentes.

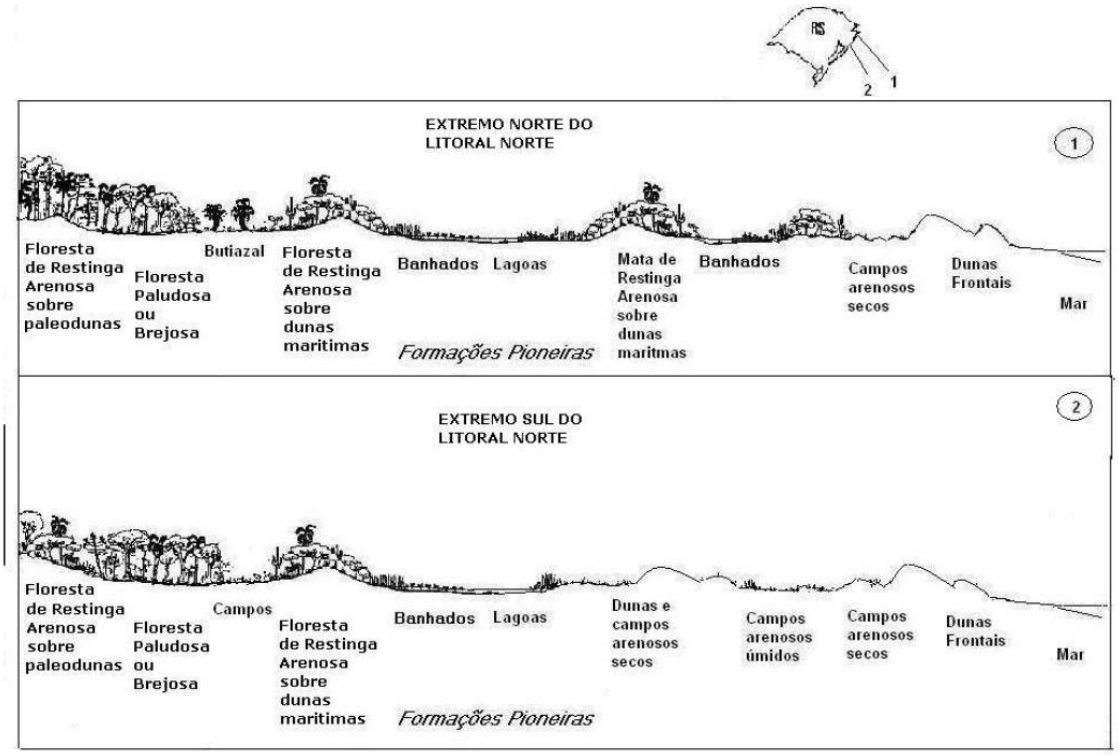
6.3.6.5.Conclusão

Baseado em nos dados encontrados podemos constatar que as alterações de fragmentação e conectividade na paisagem causadas pelo empreendimento poderão afetar as espécies ocorrentes de forma indireta e direta. Mesmo que o empreendimento não seja potencialmente poluidor e que sua a dinâmica permita a recuperação do ambiente na medida em que a draga avance, haverão distúrbios temporários nas relações intra e interespecíficas entre a vegetação e a fauna que poderão levar alguns anos para se reestruturar.

Portanto, dado que existem espécies endêmicas e ameaçadas de extinção (fauna e flora) e migratórias (fauna), os efeitos dos impactos da extração do minério na fauna e flora deverão ser prioritariamente considerados na avaliação de impactos do presente EIA assim como devem ser propostos programas de monitoramento especificos para as espécies ameaçadas ocorrentes, bem como para a comunidade em geral, buscando identificar relações entre produtores e consumidores que poderiam desencadear efeitos de cascatas tróficas, os quais poderiam ser irreversíveis. Estes efeitos estariam ligados principalmente pela falta de conhecimento das relações entre a comunidade de artrópodes ocorrentes e a vegetação natural da área.

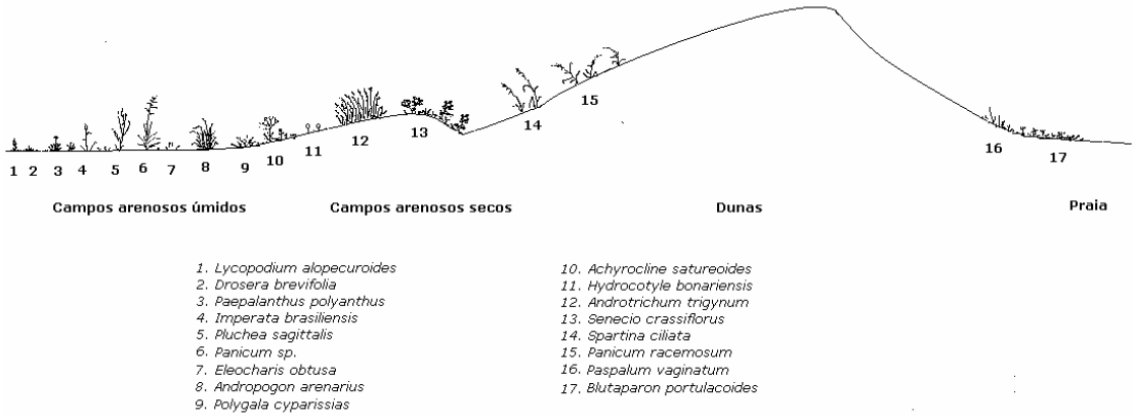
6.3. Meio Biótico 317
6.3.1.1 Contextualização regional 324
6.3.1.2 Metodologia 324
6.3.1.2.1 Levantamento de dados secundários 324
6.3.1.2.2 Levantamento de dados primários 325
6.3.1.3 Resultados e discussão 336
6.3.1.3.1. Dados secundários 336
6.3.1.3.2 Dados primários 341
6.3.1.4 Conclusão 441
6.3.2.1 Contextualização regional 442
6.3.2.2 Metodologia 444
6.3.2.2.1. Levantamento de dados secundários 444
6.3.2.2.2. Levantamento de dados primários 445
6.3.2.3 Resultados e discussão 456
6.3.2.3.1. Dados secundários 456
6.3.2.3.2.Dados primários 464
6.3.2.4 Conclusão 556
6.3.3.1. Contextualização regional 562
6.3.3.2. Metodologia 562
6.3.3.2.1. Levantamento de dados secundários 562
6.3.3.2.2. Levantamento de dados primários 564
6.3.3.2.3. Definição da Malha Amostral 596
6.3.3.3. Resultados e discussão 601
6.3.3.3.1. Dados secundários 601
6.3.3.3.2. Dados primários 614
6.3.3.3.3. Distribuição Geográfica e Espacial da Fauna Amostrada, Zoneamento das Comunidades Faunísticas e Mapeamento dos Habitat para Fauna 695
6.3.3.4. Conclusão 699
6.3.5.1 Unidades de conservação institucionalizadas 703
6.3.5.1.1 Unidades de Conservação considerando um raio de 10 km a partir da AID 705
6.3.5.1.2 Unidades de Conservação Inseridas na AII, localizadas a mais de 10 km dos limites da AID 709
6.3.5.2 Territórios Protegidos por Legislação 717
6.3.5.2.1 Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (RBMA) 717
6.3.5.2.2 Ecossistemas Costeiros 718
6.3.5.2.3 Áreas Úmidas incluídas na Lista de Ramsar (sítios Ramsar) 719
6.3.5.3 Avaliação expedita de áreas com potencial para estabelecimento de UC na AII .. 720
6.3.5.4 Áreas de Preservação Permanente inseridas na AID e ADA .. **Erro! Indicador não definido.**
6.3.5.4.1 Quantificação e mapeamento das APPs ..... **Erro! Indicador não definido.**
6.3.5.4.2 Descrição dos ambientes e das APPs mapeadas na ADA..... **Erro! Indicador não definido.**
6.3.6.1. Introdução 729
6.3.6.2. Contextualização em Escala Regional 730
6.3.6.3. Material e Métodos 731
6.3.6.4. Resultados e Discussão 732
6.3.6.5.Conclusão 739

Figura 6.3-1. Perfil geral esquemático da sequência de tipos fisionômicos de vegetação (retirado de Brack, 2006).....320



.....321

Figura 6.3-2. Perfis esquemáticos de vegetação ilustrando as diferenças dos tipos fisionômicos conforme latitude entre Torres e Pinhal, RS - sequência de tipos fisionômicos de vegetação (Fonte: Brack, 2006).....321



.....321

Figura 6.3-3. Perfil esquemático de vegetação de dunas e campos arenosos da porção sul do Litoral Norte do RS (Fonte: Brack, 2006).....321

FIGURA 6.3.1.2.2–1. Croqui mostrando a distribuição das parcelas para o levantamento fitossociológico do componente arbóreo. 331
FIGURA 6.3.1.2.2–2. Demonstração da metodologia aplicada no estudo fitossociológico em formações arbóreas na área do empreendimento. 331
FIGURA 6.3.1.2.2–3. Croqui da distribuição das parcelas para o levantamento fitossociológico das formações abertas (campos e vegetação pioneira). 334
FIGURA 6.3.1.2.2–4. Demonstração da metodologia aplicada no estudo fitossociológico em formações abertas na área do empreendimento. 334
FIGURA 6.3.1.3.1–1. Detalhe do mapa de vegetação extraído do Levantamento de Recursos Naturais, volume 33 (TEIXEIRA et al., 1986), mostrando a região estudada e seu enquadramento em termos de classificação da vegetação. Em verde, área de formações pioneiras de influência marinha (restinga); em branco, área de formações pioneiras de influência fluvial: Phs- herbácea sem palmeiras; Acc- agricultura, com culturas. 337
FIGURA 6.3.1.3.2–1. Aspecto geral da mata de restinga arenosa na área do empreendimento. 343
FIGURA 6.3.1.3.2–2. A vegetação arbórea se desenvolve sobre cordões de dunas, com solo arenoso em terrenos elevado 344
FIGURA 6.3.1.3.2–3. Mata com pouca diversidade intercalada com formações arbustivas e herbáceas pioneiras 344
FIGURA 6.3.1.3.2–4. Aspecto geral da mata de restinga brejosa na área do estudo. 345
FIGURA 6.3.1.3.2–5. A vegetação se desenvolve em solos mais consolidados e com maior retenção de umidade. 345
FIGURA 6.3.1.3.2–6. Essas matas apresentam indivíduos arbóreos de grande porte comparando com os exemplares da mata de restinga arenosa. 346
FIGURA 6.3.1.3.2–7. Principais famílias com maior riqueza encontradas na fitofisionomia matas de restinga na AID do empreendimento. 347
FIGURA 6.3.1.3.2–8. Exemplar de *Ephedra tweediana* (efedra) registrada nas matas de restinga da AID do empreendimento. 354
FIGURA 6.3.1.3.2–9. Exemplar de *Butyagrus nabonnandi* identificado no ponto de amostragem MN-C-AID. 354
FIGURA 6.3.1.3.2–10. Aspecto geral da mata de restinga do ponto de amostragem MN-A-AID. 356
FIGURA 6.3.1.3.2–11. Aspecto geral da parcela aplicada no ponto de amostragem MN-A-AID. 356
FIGURA 6.3.1.3.2–12. Curva do coletor no ponto de amostragem MN-A-AID. 357
FIGURA 6.3.1.3.2–13. Distribuição em classes de diâmetro dos indivíduos amostrados no estudo fitossociológico no fragmento ocorrente em UTM 22J 430428/6477790, ponto de amostragem MN-A-AID. 358
FIGURA 6.3.1.3.2–14. Distribuição da altura dos indivíduos amostrados no estudo fitossociológico no fragmento ocorrente em UTM 22J 430428/6477790, ponto de amostragem MN-A-AID. 359
FIGURA 6.3.1.3.2–15. Vista geral dos ambientes presentes em UTM 22J 412892/6468578, ponto de amostragem MN-C-AID. 360
FIGURA 6.3.1.3.2–16. Ponto de amostragem da mata presente em UTM 22J 412892/6468578, parcela aplicada no local do estudo. 360
FIGURA 6.3.1.3.2–17. Curva do coletor no ponto de amostragem MN-C-AID nas coordenadas UTM 22J 412892/6468578. 361
FIGURA 6.3.1.3.2–18. Distribuição em classes de diâmetro dos indivíduos amostrados no estudo fitossociológico no fragmento ocorrente em UTM 22J 412892/6468578, ponto de amostragem MN-C-AID. 363
FIGURA 6.3.1.3.2–19. Distribuição da altura dos indivíduos amostrados no estudo fitossociológico no fragmento ocorrente em UTM 22J 412892/6468578, ponto de amostragem MN-C-AID. 363
FIGURA 6.3.1.3.2–20. Aspecto geral da fitofisionomia de campos úmidos registrado na área do empreendimento, ao fundo, Lagoa do Estreito. 365

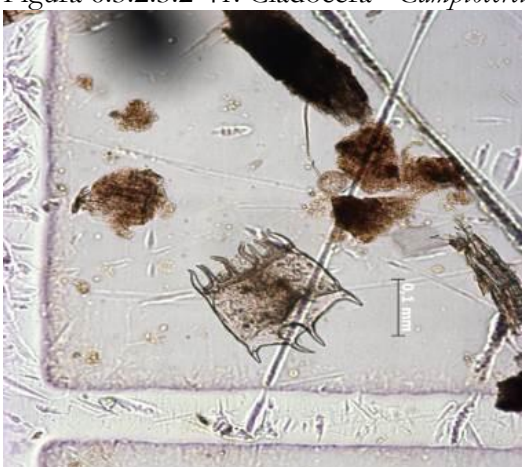
FIGURA 6.3.1.3.2–21. Campo úmido registrado na área de estudo com pontos de acúmulo de água, ao fundo, cultivo de pinus. 365
FIGURA 6.3.1.3.2–22. Principais famílias com maior riqueza encontradas na fitofisionomia campos úmidos na AID do empreendimento. 366
FIGURA 6.3.1.3.2–23. Aspecto fisionômico do campo úmido existente no ponto CL-1-AID. Na periferia da área ocorre a presença de pinus. 370
FIGURA 6.3.1.3.2–24. Aspecto fisionômico no ponto CL-1-AID, no primeiro plano o campo seco e arenoso, e ao fundo a presença de banhado com vegetação dominada por ervas paludícolas altas. 370
FIGURA 6.3.1.3.2–25. Metodologia de parcelas aplicada no ponto de amostragem CL-1-AID. 372
FIGURA 6.3.1.3.2–26. Curva de suficiência amostral para o campo úmido do ponto de amostragem CL-1-AID presente em UTM 22J 411496/6465464. 372
FIGURA 6.3.1.3.2–27. Aspecto geral no ponto de amostragem CL-EXTRA-AID com fitofisionomia de campos úmidos. 373
FIGURA 6.3.1.3.2–28. O ponto de amostragem apresenta uma vegetação em bom estado de conservação. 373
FIGURA 6.3.1.3.2–29. Curva de suficiência amostral para o campo úmido do ponto de amostragem CL-EXTRA-AID presente em UTM 22J 417904/6466269. 375
FIGURA 6.3.1.3.2–30. Aspecto fisionômico geral de campos litorâneos secos existentes nas áreas do empreendimento. 376
FIGURA 6.3.1.3.2–31. Vista geral do campo atualmente existente no entorno do ponto CL-1-AID, com grande infestação de pinus. 376
FIGURA 6.3.1.3.2–32. Nesse ponto existem áreas que foram totalmente modificadas pela presença dessa espécie exótica. 377
FIGURA 6.3.1.3.2–33. Vista da porção mais periférica do ponto CL-1-AID nas coordenadas UTM 22J 412424/6464696, onde a vegetação natural possui melhor conservação no momento, apesar da proximidade dos cultivos de pinus. 377
FIGURA 6.3.1.3.2–34. Vista geral da vegetação de campos litorâneos secos no ponto de amostragem CL-2-AID na área do empreendimento. 378
FIGURA 6.3.1.3.2–35. Foi verificada baixa densidade da vegetação e a presença já notável de plântulas de pinus. 378
FIGURA 6.3.1.3.2–36. Principais famílias com maior riqueza encontradas na fitofisionomia campos arenosos na AID do empreendimento. 379
FIGURA 6.3.1.3.2–37. Metodologia de parcelas aplicada na fitofisionomia campo arenoso no ponto de amostragem CL-1-AID do empreendimento. 382
FIGURA 6.3.1.3.2–38. Curva de suficiência amostral para o campo seco do ponto de amostragem CL-1-AID presente em UTM 22J 411310/6465475. 382
FIGURA 6.3.1.3.2–39. Aspecto geral da comunidade pioneira avaliada nas dunas frontais, ponto DF-AID (UTM 22J 418186/6465651). Note-se a escassa cobertura vegetal, composta basicamente pela gramínea Panicum racemosum (capim-das-dunas). 384
FIGURA 6.3.1.3.2–40. Aspecto geral da vegetação das dunas vivas do ponto DF-AID (UTM 22J 417388/6467668). Note-se a baixa densidade da vegetação. 385
FIGURA 6.3.1.3.2–41. Aspecto geral da vegetação das dunas obliteradas do ponto DO-AID (UTM 22J 422584/6469917). Note-se a vegetação mais densa com menos areia exposta. 386
FIGURA 6.3.1.3.2–42. Principais famílias com maior riqueza encontradas na fitofisionomia comunidades pioneiras na AID do empreendimento. 387
FIGURA 6.3.1.3.2–43. Aspecto geral do ponto de amostragem DF-AID na área do empreendimento. 390
FIGURA 6.3.1.3.2–44. Aplicação da metodologia fitossociológica no ponto DF-AID. 390

FIGURA 6.3.1.3.2–45. Curva de suficiência amostral para comunidades pioneiras de dunas frontais do ponto de amostragem DF-AID presentes em UTM 22J 417982/6465972. 391
FIGURA 6.3.1.3.2–46. Aspecto geral do ponto de amostragem BN-A-AID, na área do empreendimento. Área com grande incidência de *Scirpus californicus* e *Tipha dominguensis* (taboa). 392
FIGURA 6.3.1.3.2–47. Aspecto geral do ponto de amostragem BN-B-AID. 393
FIGURA 6.3.1.3.2–48. Aspecto geral do ponto de amostragem BN-C-AID, com grande dominância de macrófitas aquáticas como *Eichhornia crassipes* (aguapé), *Pistia stratiotes* (alface d'água), *Salvinia auriculata* (murere) entre outras. 393
FIGURA 6.3.1.3.2–49. Aspecto geral do ponto de amostragem BN-EXTRA-AID, com vegetação paludícola alta e ao fundo mata de restinga. 394
FIGURA 6.3.1.3.2–50. Aspecto geral do ponto de amostragem LP-A-AID, evidenciando a dominância de *Cyperus giganteus*. 394
FIGURA 6.3.1.3.2–51. Aspecto geral do ponto de amostragem LP-B-AID, mostrando em primeiro plano um campo relativamente seco com invasão por pinus e no segundo plano, a dominância de *Cyperus giganteus*. 395
FIGURA 6.3.1.3.2–52. Aspecto geral do ponto de amostragem LP-C-AID, área apresenta vegetação em bom estado de conservação. 395
FIGURA 6.3.1.3.2–53.. Principais famílias com maior riqueza encontradas na fitofisionomia de banhados e entornos de lagoas permanentes na AID do empreendimento. 396
FIGURA 6.3.1.3.2–54. Aspecto geral do ponto de amostragem Ar-A-AID, esse arroio drena as águas das lagoas internas para o oceano. 400
FIGURA 6.3.1.3.2–55.. Aspecto geral do ponto de amostragem Ar-B-AID, esse arroio drena as águas das lagoas internas para o oceano. 401
FIGURA 6.3.1.3.2–56. Aspecto geral do ponto de amostragem Ar-C-AID, esse arroio drena as águas das lagoas internas para o estuário da laguna dos Patos. 401
FIGURA 6.3.1.3.2–57. Aspecto geral de um arroio inserido no cultivo de pinus na área de estudo, ponto AR-B-AID. 402
FIGURA 6.3.1.3.2–58. Arroio seco devido o represamento de água em alguns trechos, ponto AR-A-AID. 403
FIGURA 6.3.1.3.2–59. Principais famílias com maior riqueza encontradas na fitofisionomia de arroios na AID do empreendimento. 404
FIGURA 6.3.1.3.2–60. Aspecto geral dos talhões de pinus na área do empreendimento, ponto de amostragem P-1-AID. 407
FIGURA 6.3.1.3.2–61. Principais famílias com maior riqueza encontradas na fitofisionomia bosque de pinus na AID do empreendimento. 408
FIGURA 6.3.1.3.2–62. Aspecto do sub-bosque de cultivo de pinus, com absoluta predominância de indivíduos jovens de pinus, ponto de amostragem P-2-AID. 409
FIGURA 6.3.1.3.2–63. Ocorrência de *Acacia longifolia* (acácia-da-tasmânia), juntamente com indivíduos jovens de pinus no interior do talhão. 410
FIGURA 6.3.1.3.2–64. Aspecto geral do ponto de amostragem DF-ADA na área do empreendimento 412
FIGURA 6.3.1.3.2–65. Aspecto geral do ponto de amostragem DV-ADA. 413
FIGURA 6.3.1.3.2–66. Aspecto geral do ponto de amostragem DO-ADA. 414
FIGURA 6.3.1.3.2–67. Ponto de execução do levantamento fitossociológico na DV-ADA. Aspecto arenoso com vegetação rala. 415
FIGURA 6.3.1.3.2–68. Curva de suficiência amostral para comunidades pioneiras de dunas vivas do ponto de amostragem DV-ADA presentes em UTM 22J 418191/6467183. 415
FIGURA 6.3.1.3.2–69. Vegetação no ponto de amostragem DO-ADA. Vegetação com denso grau de cobertura. 417

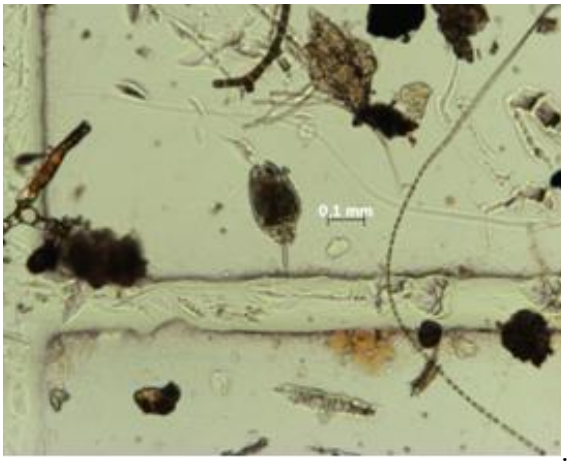
FIGURA 6.3.1.3.2 – 70. Vegetação no ponto de amostragem DO-ADA. Vegetação com cobertura rala....417
FIGURA 6.3.1.3.2–71. Execução do levantamento fitossociológico nas dunas obliteradas, ponto DO-ADA....418
FIGURA 6.3.1.3.2–72. Curva de suficiência amostral para comunidades pioneiras de dunas obliteradas do ponto de amostragem DO-ADA presentes nas coordenadas UTM 22J 422627/6469916....418
FIGURA 6.3.1.3.2–73. Vista geral do campo atualmente existente no ponto CL-1-ADA, com grande infestação de pinus. 420
FIGURA 6.3.1.3.2–74. Vista da porção mais periférica do ponto CL-1-ADA, onde a vegetação natural possui melhor conservação no momento, apesar da proximidade dos cultivos de pinus. 420
FIGURA 6.3.1.3.2–75. Vista geral da vegetação do ponto CL-2-ADA. Foi verificada baixa densidade da vegetação. 421
FIGURA 6.3.1.3.2–76. Vista geral da vegetação do ponto CL-2-ADA. Área próxima a Laguna dos Patos. 422
FIGURA 6.3.1.3.2–77. Indivíduo de Paepalanthus polyanthus (gravatá-do-campo), uma das plantas mais atrativas do ponto CL-2-ADA, pertencente à familia Eriocaulaceae. 422
FIGURA 6.3.1.3.2–78. Principais famílias com maior riqueza encontradas na fitofisionomia campos litorâneos no ponto de amostragem CL-2-ADA. 423
FIGURA 6.3.1.3.2–79. Vista geral do campo litorêno seco presente no ponto CL-2-ADA, mostrando também o método de estudo fitossociológico. 426
FIGURA 6.3.1.3.2–80. Curva de suficiência amostral para campos litorâneos do ponto de amostragem CL-2-ADA presentes em UTM 22J 404784/6462605. 426
FIGURA 6.3.1.3.2–81. Aspecto geral do ponto de amostragem AR-A-ADA. Arroio com o leito seco, devido o represamente de água em alguns trechos. 428
FIGURA 6.3.1.3.2–82. Aspecto geral do ponto de amostragem AR-B-ADA. O arroio stá totalmente inserido na área de plantio de pinus....428
FIGURA 6.3.1.3.2–83. Aspecto geral do ponto de amostragem P-1-ADA. Grande densidade de pinus. 429
FIGURA 6.3.1.3.2–84. Aspecto geral do ponto de amostragem P-2-ADA. Além da grande densidade de pinus, ocorre também a espécie exótica *Acacia longifolia* (acácia-da-tasmânia). 430
FIGURA 6.3.1.3.2 – 85. Exemplar de *Blutaparon portulacoides* identificado na área. 432
FIGURA 6.3.1.3.2–86. Espécime de *Burmannia australis* registrado na área do empreendimento....433
FIGURA 6.3.1.3.2–87. Indivíduos de *Butia odorata* (butiá) registrado na área do empreendimento. 434
FIGURA 6.3.1.3.2–88. Exemplar de *Cattleya intermedia* (orquídea) identificado na área do empreendimento....434
FIGURA 6.3.1.3.2–89. Exemplar feminino de *Ephedra tweediana* (efedra) registrado na área de estudo. 435
FIGURA 6.3.1.3.2–90. Indivíduo de *Jodina rhombifolia* (espinheira-santa) registrado na área de estudo 436
FIGURA 6.3.1.3.2–91. Indivíduos de *Regnellidium diphyllum* em uma lagoa da região. 436
FIGURA 6.3.1.3.2–92. Exemplares de *Sarcocornia gaudichaudiana* na área de estudo....437
FIGURA 6.3.1.3.2–93. Espécime de *Tibouchina asperior* (douradinha) registrado na área. 438
FIGURA 6.3.1.3.2–94. Espécimes de *Erythrina crista-galli* (corticeira-do-banhado) registrados na área de estudo. 439
FIGURA 6.3.1.3.2–95. Detalhes da inflorescência da *Erythrina crista-galli* (corticeira-do-banhado)..439
FIGURA 6.3.1.3.2–96. Indivíduo de *Ficus cestrifolia* na área do empreendimento 440
FIGURA 6.3.1.3.2–97. Área com diversos exemplares de *Ficus cestrifolia* (figueira-de-folha-miúda).440
Figura 6.3.2.2.2-1. – Localização dos pontos de coleta de pontos amostrais de organismos aquáticos (Fitoplâncton, Zooplâncton, Bentos, carcinofauna e ictiofauna)....447

Figura 6.3.2.2.2-2. Ponto Ar-A-ADA 448
Figura 6.3.2.2.2-3. Ponto Ar-B-ADA 448
Figura 6.3.2.2.2-4. Ponto Ar-A-AID 448
Figura 6.3.2.2.2-5. Ponto Ar-B-AID 448
Figura 6.3.2.2.2-6. Ponto Ar-C-AID 448
Figura 6.3.2.2.2-7. Ponto Ar-D-AID 448
Figura 6.3.2.2.2-8. Ponto Cn-1 448
Figura 6.3.2.2.2-9. Ponto Cn-2 448
Figura 6.3.2.2.2-10. Ponto Lp-A 449
Figura 6.3.2.2.2-11. Ponto Lp-B 449
Figura 6.3.2.2.2-12. Ponto Lp-C 449
Figura 6.3.2.2.2-13. Ponto Bn-A 449
Figura 6.3.2.2.2-14. Ponto Bn-B 449
Figura 6.3.2.2.2-15. Ponto Bn-C 449
Figura 6.3.2.2.2-16. Ponto Bn-D 449
Figura 6.3.2.2.2-17. Ponto BnE 449
Figura 6.3.2.2.2-18. Ponto BnF 450
Figura 6.3.2.2.2-19. Ponto Al-BR 450
Figura 6.3.2.2.2-20. Ponto Barra 450
Figura 6.3.2.3.2-1. Variação da riqueza de espécies para o fitoplâncton, nos pontos de amostragens realizados na Primavera de 2011, no Verão, no Outono e no Inverno de 2012. 479
Figura 6.3.2.3.2-2. Densidade Total do fitoplâncton expressos em número indivíduos por mililitro (ind.mL-1) nos pontos de amostragens realizados realizados na Primavera de 2011, no Verão, no Outono e no Inverno de 2012. 481
Figura 6.3.2.3.2-3. Abundância relativa (%) entre os diferentes grupos de algas planctônicas observados nos nove pontos de amostragens realizados na Primavera de 2011. 481
Figura 6.3.2.3.2-4. Abundância relativa (%) entre os diferentes grupos de algas planctônicas observados nos 11 pontos de amostragens realizados no Verão de 2012. 482
Figura 6.3.2.3.2-5. Abundância relativa (%) entre os diferentes grupos de algas planctônicas observados nos 10 pontos de amostragens realizados no Outono de 2012. 482
Figura 6.3.2.3.2-6. Abundância relativa (%) entre os diferentes grupos de algas planctônicas observados nos 11 pontos de amostragens realizados no Inverno de 2012. 482
Figura 6.3.2.3.2-7. Variação dos valores dos índices de diversidade de Shannon–Winner (H') para o fitoplâncton, expressos em nat/ind, nos pontos de amostragens realizados realizados na Primavera de 2011, no Verão, no Outono e no Inverno de 2012. 484
Figura 6.3.2.3.2-8. *Eunotia subrostrata* – espécie registrada na Lagoa Permanente C. 486
Figura 6.3.2.3.2-9. *Rhopalodia gibba* – esta espécie foi abundante nos arroios B e C na AID. 486
Figura 6.3.2.3.2–10. *Rhopalodia gibba* var. ventricosa – esta espécie foi abundante nos Arroios B e C na Área de Influência Direta. 486
Figura 6.3.2.3.2-11. *Diploneis interrupta* – espécie abundante na Barra di Estreito. 486
Figura 6.3.2.3.2–12. *Lemnicola hungarica* – espécie registrada no Bn-C. 486
Figura 6.3.2.3.2-13. *Cyclotella* sp. – esta espécie foi dominante em Bn-A. 486
Figura 6.3.2.3.2–14. *Cyclotella meneghiniana* – espécie abundante na LP-A. 487
Figura 6.3.2.3.2–15. *Merismopedia glauca* – espécie abundante na Barra do Estreito. 487
Figura 6.3.2.3.2-16. *Anabaena cf. solitaria* – abundante na LP-A e nos arroios B e C na AID e ADA. 487
Figura 6.3.2.3.2–17. *Pediastrum tetras* – espécie abundante na Lagoas Permanentes (LP-A) e no Banhado (Bn-A). 487
Figura 6.3.2.3.2.2-18. *Dichtyosphaerium pulchellum* – abundante na Barra do Estreito, LP-A e Bn-A. . 487

Figura 6.3.2.3.2–19. *Pediastrum tetras* espécie abundante na Lagoas Permanentes (LP-A e LP-B) e no Banhado (Bn-A).....488
Figura 6.3.2.3.2–20. *Cosmarium* sp. – espécie abundante na Lagoas Permanentes (LP-A e LP-B) e no Banhado (Bn-A).....488
Figura 6.3.2.3.2-21. *Micrasteria radiosa* (LP-B).....488
Figura 6.3.2.3.2–22. *Desmidium swartzii* (espécies abundantes no ArA –ADA).....488
Figura 6.3.2.3.2–23. *Euglena acus* – abundante na LP-A.....489
Figura 6.3.2.3.2-24. *Trachelomonas hispida* – espécie abundante no Banhado C e no ArA-AID.....489
Figura 6.3.2.3.2–25. *Trachelomonas hispida* – espécie abundante na LP-A e LP-C, no Banhado C.....489
Figura 6.3.2.3.2-26. *Trachelomonas curta* – espécie dominante no ArA-AID.....489
Figura 6.3.2.3.2–27. Vista geral do campo com as *Trachelomonas* spp.....489
Figura 6.3.2.3.2-28. *Thompsodinium intermedium* (abundante na LP-B).....490
Figura 6.3.2.3.2-29. Densidade (ind.m^{-3}) de organismos do zooplâncton nos pontos de amostragem na Primavera de 2011, verão, outono e inverno de 2012.....499
Figura 6.3.2.3.2-30. Riqueza específica dos organismos do zooplâncton nos pontos de amostragem em dezembro de 2011 (primavera), março de 2012 (verão), maio de 2012 (outono) e agosto de 2012 (inverno).....500
Figura 6.3.2.3.2-31. Variação dos valores dos índices de diversidade de Shannon–Winner (H') para o zooplâncton expressos em nat/ind, nos pontos de amostragens realizados na Primavera de 2011, no verão de 2012, outono de 2012 e inverno de 2012.....501
Figura 6.3.2.3.2-32. Abundância relativa (%) entre os grupos zooplanctônicos observada nos nove pontos de amostragens realizados na Primavera de 2011.....501
Figura 6.3.2.3.2-33. Abundância relativa (%) entre os grupos zooplanctônicos observada nos onze pontos de amostragens realizados no verão de 2012.....502
Figura 6.3.2.3.2-34. Abundância relativa (%) entre os grupos zooplanctônicos observada nos onze pontos de amostragens realizados no outono de 2012.....502
Figura 6.3.2.3.2-35. Abundância relativa entre os grupos zooplanctônicos observada nos onze pontos de amostragens realizados no inverno de 2012.....503
Figura 6.3.2.3.2-36. Náuplio de Copepoda.....504
Figura 6.3.2.3.2-37. Rotifera – *Brachionus quadridentatus*.....504
Figura 6.3.2.3.2-38. Chydoridae - *Pleuroxys* cf. *similis*.....504
Figura 6.3.2.3.2-39. Cladocera – *Ceriodaphnia*.....504
Figura 6.3.2.3.2-40. Rotifera - *Lecane leontina*.....505
Figura 6.3.2.3.2-41. Cladocera - *Camptocercus australis*.....505



.....505



.....505
Figura 6.3.2.3.2-42. Rotifera – *Platyonus patulus*. 505
Figura 6.3.2.3.2-43. Rotifera - *Lecane* (M*) bulla bulla*.....505
Figura 6.3.2.3.2-44. Total da abundância (absoluta) dos diferentes grupos da comunidade de invertebrados bentônicos observados nos pontos de amostragens realizados na primavera de 2011, no verão de 2012 e outono e inverno de 2012.....519
Figura 6.3.2.3.2-45. Variação da Riqueza de táxons encontrada nos pontos de amostragens realizados na primavera de 2011, no verão de 2012 e outono e inverno de 2012. 519
Figura 6.3.2.3.2-46. Variação dos valores dos índices de diversidade de Shannon–Winner (H') para a comunidade de invertebrados bentônicos nos pontos de amostragens realizados na Primavera de 2011, no verão de 2012, outono e inverno de 2012. 520
Figura 6.3.2.3.2-47. Adundância relativa (%) entre os grupos de invertebrados bentônicos (coletados com puçá e draga), observados nos dez pontos de amostragens realizados na primavera de 2011.520
Figura 6.3.2.3.2-48. Abundância relativa (%) entre os grupos de invertebrados bentônicos (coletados com puçá e draga), observados nos onze pontos de amostragens realizados no verão de 2012.....521
Figura 6.3.2.3.2-49. Abundância relativa (%) entre os grupos de invertebrados bentônicos (coletados com puçá e draga), observados nos dez pontos de amostragens realizados no outono de 2012.....521
Figura 6.3.2.3.2-50. Abundância relativa (%) entre os grupos de invertebrados bentônicos (coletados com puçá e draga), observados nos onze pontos de amostragens realizados no inverno de 2012..522
Figura 6.3.2.3.2-51. Representantes dos filos Cnidaria (*Hydra* sp.). 522
Figura 6.3.2.3.2-52. Um estatoblasto de Bryozoa. 522
Figura 6.3.2.3.2-53. Nematoda. 523
Figura 6.3.2.3.2-54. Platyhelminthes (*Temnocephala* sp.).....523
Figura 6.3.2.3.2-55. Representantes do filo Annelida: Hyrudinea, Polyqueta e Oligochaeta. 523
Figura 6.3.2.3.2-56. Representantes do filo Mollusca: Planorbidae, Cochliopidae (*Heleobia* sp.), Ancylidae e Ampullaridae (*Pomacea* sp.) encontrados em diferentes pontos e ambientes ao longo das quatro coletas realizadas. 523
Figura 6.3.2.3.2-57. Representantes do filo Arthropoda - Crustacea: Cladocera, Copepoda (Cyclopoida com ovos e Calanoida com ovos) e diversos exemplares de *Chlamidoteca* sp.2. Esses últimos encontrados em grande quantidade no Bn-A, no inverno. 523
Figura 6.3.2.3.2-58. Representantes do filo Arthropoda - Crustacea: Anfípodas, Isopoda, Cirripedia e Decapoda. 524
Figura 6.3.2.3.2-59. Representantes do filo Arthropoda - Insecta dos grupos: Coleoptera, Ephemeroptera, Odonata, Hemiptera, Trichoptera e Diptera, todos encontrados nas amostragem em diversos pontos avaliados. 524
Figura 6.3.2.3.2-60. Representantes do filo Arthropoda – Chelicerata (ácaros) encontrados em diferentes pontos e ambientes ao longo das quatro coletas realizadas. 524

Figura 6.3.2.3.2-61. Gráfico da relação entre indivíduos capturados, sexo e largura da carapaça – campanha de primavera. 527
Tabela 6.3.2.3.2-14. Famílias de crustáceos identificadas em locais inseridos nas unidades amostrais. 528
Figura 6.3.2.3.2-62. Gráfico da relação entre indivíduos capturados, sexo e largura da carapaça – campanha de verão. 530
Figura 6.3.2.3.2-63. Gráfico da relação entre indivíduos capturados, sexo e largura da carapaça – campanha de inverno. 533
Figura 6.3.2.3.2-64. Gráfico da relação entre indivíduos capturados, sexo e largura da carapaça – campanha de inverno. 536
Figura 6.3.2.3.2-65. Abundância absoluta de indivíduos na totalidade dos pontos amostrados em cada estação climática. 538
Figura 6.3.2.3.2-66. Número de indivíduos de cada sexo coletados. 538
Figura 6.3.2.3.2-67. Número de indivíduos por classe de tamanho. 539
Figura 6.3.2.3.2-68. Preparação de armadilhas: Barra do estreito; 541
Figura 6.3.2.3.2-69. Coleta em banhado - Bn-C- AID 541
Figura 6.3.2.3.2-70. Coleta em curso d´água - AR-C-AID. 541
Figura 6.3.2.3.2-71. Coleta em lagoa: Margem da LP-B-AID. 542
Figura 6.3.2.3.2-72. Exemplar de siri sendo manuseado. 542
Figura 6.3.2.3.2-73. Exemplar de siri, no ambiente natural. 543
Figura 6.3.2.3.2-74. Siri (exemplar macho) deslocando-se pelo campo, nas proximidades do ponto BN-A-AID 543
Figura 6.3.2.3.2-75. Manuseio de indivíduo para verificação de largura da carapaça e sexagem, campanha de inverno, Barra do Estreito. 544
Figura 6.3.2.3.2–76. *Ocypode quadrata*, no ambiente natural, próximo à Barra do Estreito 544
Figura 6.3.2.3.2-77. Manuseio de indivíduo para verificação de largura da carapaça e sexagem, campanha de outono, Barra do Estreito 545
Figura 6.3.2.3.2-78. Exemplar fêmea de siri sendo manuseado 545
Figura 6.3.2.3.2-79. Exemplar macho de siri sendo manuseado 546
Figura 6.3.2.3.2-80. Exemplar macho imaturo de siri sendo manuseado 546
Figura 6.3.2.3.2-81. Exemplar fêmea imatura de siri sendo manuseado 547
Figura 6.3.2.3.2-82. *Trichodactylus panoplus*, coletado na Barra do Estreito 547
Figura 6.3.2.3.2-83. Exemplar jovem de sirí, demosntrando o tamanho mínimo capturado no covo. 548
Figura 6.3.2.3.2-84. Comparação entre riqueza observada em campo(S obs) e riqueza estimada (S est). 551
Figura 6.3.2.3.2-85. Número de espécies, famílias e ordens ícticas para cada tipo de ambiente amostrado. 552
Figura 6.3.2.3.2-86. Número de exemplares analisados em cada tipo de ambiente amostrado. 552
Figura 6.3.2.3.2-87. Similaridade ictiofaunística entre os tipos de ambientes amostrados na área de influência do empreendimento. 553
Figura 6.3.2.4-1. *Astyanax eigenmanniorum.* 557
Figura 6.3.2.4-2. *Cheirodon interruptus.* 557
Figura 6.3.2.4-3. *Hyphessobrycon boulengeri.* 557
Figura 6.3.2.4-4. *Hyphessobrycon igneus.* 557
Figura 6.3.2.4-5. *Hyphessobrycon meridionalis.* 557
Figura 6.3.2.4-6. *Hyphessobrycon luetkenii.* 557
Figura 6.3.2.4-7. *Charax stenopterus.* 558
Figura 6.3.2.4-8. *Mimagoniates inequalis.* 558
Figura 6.3.2.4-9. Oligosarcus robustus. 558

Figura 6.3.2.4-10. *Cyphocharax voga.* 558
Figura 6.3.2.4-11. *Cyphocharax saladensis.* 558
Figura 6.3.2.4-12. *Loricariichthys anus.* 558
Figura 6.3.2.4-13. *Trachelyopterus lucenai.* 558
Figura 6.3.2.4-14. *Hoplosternum littorale.* 559
Figura 6.3.2.4-15. *Synbranchus marmoratus.* 559
Figura 6.3.2.4-16. *Geophagus brasiliensis.* 559
Figura 6.3.2.4-17. *Cichlasoma portalegrense.* 559
Figura 6.3.2.4-18. *Crenicichla lepidota.* 559
Figura 6.3.2.4-19. *Mugil Liza.* 559
Figura 6.3.2.4-20. *Characidium rachovii.* 559
Figura 6.3.2.4-21. *Phalloceros caudimaculatus.* 560
Figura 6.3.2.4-22. *Cnesterodon decenmaculatus.* 560
Figura 6.3.2.4-23. *Rhamdia quelen.* 560
Figura 6.3.2.4-24. *Heptapterus sympterygium.* 560
Figura 6.3.2.4-25. *Austrolebias minuano* (fêmea acima). 560
Figura 6.3.2.4-26. *Cynopoecilus fulgens.* 560
Figura 6.3.2.4-27. *Austrolebias wolterstorffi* (exemplar vivo). 561
Figura 6.3.2.4-28. *Austrolebias wolterstorffi* (exemplar fixado). 561
Figura 6.3.2.4-29. *Hoplias malabaricus* e *H. lacerdae.* (abaixo) 561
Figura 6.3.2.4-30. *Hoplias malabaricus* e *H. lacerdae.* (direita) 561
Figura 6.3.2.4-31. *Jenynsia multidentata.* 561
Figura 6.3.2.4-32. *Jenynsia lineata.* 561
Figura 6.3.2.4-33. Atherinella brasiliensis. 562
Figura 6.3.3.2.2-1. Localização dos pontos onde foram empregados a metodologia de encontros visuais para levantamento de herpetofauna. 566
Figura 6.3.3.2.2-2. Localização dos pontos onde foram empregadas transecções auditivas para levantamento da Herpetofauna. 566
Figura 6.3.3.2.2-3. Localização dos pontos onde foram instaladas armadilhas de interceptação e queda (*Pitffal)* para levantamento de Herpetofauna e mamíferos de pequeno porte. 567
Figura 6.3.3.2.2-4. Campos arenosos com áreas úmidas amostradas durante o levantamento de herpetofauna, Município de São José do Norte, RS. Pontos CL-1-ADA (esq.) e DO-2-AID (dir.). 569

..... 570
Figura 6.3.3.2.2-5. Áreas úmidas em dunas amostradas durante o levantamento de herpetofauna, Município de São José do Norte, RS. Pontos BE (esq.) e Ar-A-AID (dir.). 570
Figura 6.3.3.2.2-6. Dunas amostradas durante o levantamento de herpetofauna, Município de São José do Norte, RS. Pontos DF-ADA (esq.) e DO-2-ADA (dir.). 570
Figura 6.3.3.2.2-7. Lagoas amostradas durante o levantamento de herpetofauna, Município de São José do Norte, RS. Pontos LP-A (esq.) e Bn-A (dir.). 570

Figura 6.3.3.2.2-8. Matas nativas (formações filiformes compostas por espécies de ambiente semipaludoso dispostas em linhas paralelas às dunas) amostradas durante o levantamento de herpetofauna, Município de São José do Norte, RS. Pontos Mn-C-AID (esq.) e Mn-B-AID (dir.). 571
Figura 6.3.3.2.2-9. Áreas úmidas em Pinus sp. amostradas durante o levantamento de herpetofauna, Município de São José do Norte, RS Pontos Ar-A-ADA (esq.) e Ar-B-ADA (dir.). 571
Figura 6.3.3.2.2-10. Plantações de Pinus sp. amostradas durante o levantamento de herpetofauna, Município de São José do Norte, RS Pontos P-2-AID (esq.) e P-1-AID (dir.). 571
Figura 6.3.3.2.2-11. Armadilhas de interceptação e queda (*pitfall traps*) em forma de "Y" instaladas em áreas do tipo "áreas úmidas em dunas". Pontos AR-A-AID (esq.) e BE (dir.). 572
Figura 6.3.3.2.2-12. Armadilhas de interceptação e queda (*pitfall traps*) em forma de "I" instaladas em áreas do tipo "áreas úmidas em plantação de Pinus sp.". Pontos AR-B-AID (esq.) e AR-B-ADA (dir.). 573
Figura 6.3.3.2.2-13. Armadilhas de interceptação e queda (*pitfall traps*) instaladas em áreas do tipo "mata nativa". Pontos MN-B-AID (esq.) e MN-C-AID (dir.). 573
Figura 6.3.3.2.2-14. Armadilhas de interceptação e queda (*pitfall traps*) instaladas em áreas do tipo "campos arenosos em áreas úmidas". Pontos CL-1-AID (esq.) e CL-2-AID (dir.). 573
Figura 6.3.3.2.2-15. Armadilhas de interceptação e queda (*pitfall traps*) instaladas em áreas do tipo "plantações de Pinus sp.". Pontos P-2-ADA (esq.) e P-2-AID (dir.). 574
Figura 6.3.3.2.2-16. Localização dos pontos onde foram aplicadas as redes de neblina para levantamento da Avifauna local. 578
Figura 6.3.3.2.2-17. Localização dos pontos de escuta utilizados para levantamento de Avifauna. 580
Figura 6.3.3.2.2-18. Localização dos pontos amostrados empregando transectos lineares para levantamento de aves. 583
Figura 6.3.3.2.2-19. Localização das dezessete transecções para instalação de armadilhas não letais (*Sherman e Tomahawk*) para captura de pequenos mamíferos. 590
Figura 6.3.3.2.2-20. Transecções com armadilhas não letais em beira de banhado e em mata nativa para captura de pequenos mamíferos não voadores. 590
Figura 6.3.3.2.2-21. Localização dos pontos onde foram instaladas armadilhas fotográficas para levantamento de mamíferos de médio e grande porte. 592
Figura 6.3.3.2.2-22. Quiróptero capturado em uma das redes de neblina utilizadas na área de influência da área a ser minerada no Município de São José do Norte. 594
Figura 6.3.3.2.3-1. Localização dos pontos onde foram aplicados os transectos para a captura e levantamento da Edafofauna Local. 596
Figura 6.3.3.2.3-2. Delimitação do transecto, área de plantio de pinus, Ponto de amostragem PI-2-AID. 598
Figura 6.3.3.2.3-3. Delimitação do transecto, área de Duna Viva, Ponto de amostragem DV-ADA. 598
Figura 6.3.3.2.3-4. Delimitação do transecto, área de Duna Viva, Ponto de amostragem DF-ADA. 599
Figura 6.3.3.2.3-5. Delimitação do transecto, área de Duna Obliterada, Ponto de amostragem DO-ADA. 599
Figura 6.3.3.2.3-6. Delimitação do transecto, área de Campo Litorâneo, Ponto de amostragem CL-1-ADA 600
Figura 6.3.3.3.2-1. Indivíduos de *Hypsiboas pulchellus* registrados durante o levantamento da fauna de anfíbios em áreas com vistas à atividade de mineração no Município de São José do Norte, Estado do Rio Grande do Sul. 616
Figura 6.3.3.3.2-2. Indivíduos de *Scinax squalirostris* (esq.) e de *Pseudis minuta* (dir.) registrados durante o levantamento da fauna de anfíbios em áreas com vistas à atividade de mineração no Município de São José do Norte, Estado do Rio Grande do Sul. 617

Figura 6.3.3.3.2-3. Indivíduos de *Physalaemus biligonigerus* (esq.) e de *Physalaemus gracilis* (dir.) registrados durante o levantamento da fauna de anfíbios em áreas com vistas à atividade de mineração no Município de São José do Norte, Estado do Rio Grande do Sul.....617
Figura 6.3.3.3.2-4. Indivíduos de *Leptodactylus gracilis* (esq.) e de *Leptodactylus latrans* (dir.) registrados durante o levantamento da fauna de anfíbios em áreas com vistas à atividade de mineração no Município de São José do Norte, Estado do Rio Grande do Sul.....617
Figura 6.3.3.3.2-5. Indivíduos de *Dendropsophus minutus* em amplexo (esq.) e de *Dendropsophus sanborni* (dir.) registrados durante o levantamento da fauna de anfíbios em áreas com vistas à atividade de mineração no Município de São José do Norte, Estado do Rio Grande do Sul.....617
Figura 6.3.3.3.2-6. Indivíduos de *Odontophrynus maisuma* registrados durante o levantamento da fauna de anfíbios em áreas com vistas à atividade de mineração no Município de São José do Norte, Estado do Rio Grande do Sul.....618
Figura 6.3.3.3.2-7. Indivíduos de *Rhinella dorbignyi* (esq.) e de *Rhinella arenarum* (dir.) registrados durante o levantamento da fauna de anfíbios em áreas com vistas à atividade de mineração no Município de São José do Norte, Estado do Rio Grande do Sul.....618
Figura 6.3.3.3.2-8. Curvas de acumulação de espécies confeccionadas a partir dos dados encontrados durante levantamento da fauna de anfíbios realizado em áreas com vistas à atividade de mineração no Município de São José do Norte, Estado do Rio Grande do Sul, entre os dias 24 de outubro de 2011 e 1 de setembro de 2012. LEV=Levantamentos por encontros viuais; MTA=método de transecções auditivas; PTF=*pitfall traps*. 619
Figura 6.3.3.3.2-9. Análise de agrupamento realizada com base nas composições de espécies de anfíbios encontradas em cada um dos diferentes tipos de ambientes amostrados através de *pitfall traps*. Município de São José do Norte, Estado do Rio Grande do Sul, entre os dias 24 de outubro de 2011 e 1 de setembro de 2012 (PIN = plantações de *Pinus* sp.; MNA = matas nativas; AUP = áreas úmidas em *Pinus* sp.; CAU = campos arenosos com áreas úmidas; AUD = áreas úmidas em dunas). 622
Figura 6.3.3.3.2-10. Indivíduos de Leptodactylus gracilis (esq.) e de Physalaemus gracilis (dir.) registrados através de buscas ativas em meio a plantações de *Pinus* sp. durante o levantamento da fauna de anfíbios realizado no Município de São José do Norte, Estado do Rio Grande do Sul.....624
Figura 6.3.3.3.2-11. Indivíduos de *Hypsiboas pulchellus* (esq.) e de *Dendropsophus minutus* (dir.) registrados em atividade de vocalização em áreas úmidas em meio a plantações de *Pinus* sp. durante o levantamento da fauna de anfíbios realizado no Município de São José do Norte, Estado do Rio Grande do Sul. 624
Figura 6.3.3.3.2-12. Riqueza e abundância da fauna reptiliana registrada durante as amostragens. ..631
Figura 6.3.3.3.2-13. Grupos de ambientes amostrados e riqueza obtida em cada um deles. AUD= Áreas úmidas em dunas; AUP= Áreas úmidas em Pinus sp.; CAU= Campos arenosos em áreas úmidas; DUN= Dunas; LAG= Lagoas; MNA= Matas nativas; PIN= Pinus sp. 633
Figura 6.3.3.3.2-14. Análise de agrupamento realizada com base nas composições de espécies de répteis encontradas em cada um dos diferentes tipos de ambientes amostrados através de levantamento por encontros visuais (LEV). Município de São José do Norte, Estado do Rio Grande do Sul, entre os dias 24 de outubro de 2011 e 1 de setembro de 2012 (AUD = áreas úmidas em dunas; AUP = áreas úmidas em *Pinus* sp.; CAU = campos arenosos com áreas úmidas; DUN= Dunas; LAG= lagoas; MNA= matas nativas; PIN= plantações de *Pinus* sp.).....634
Figura 6.3.3.3.2-15. Números de registros obtidos distribuídos por espécie e método de amostragem. As=*Acanthochelys spixii*; A sp.= *Amphisbaena* sp.; At= *Amphisbaena trachura*; Cl= *Caiman latirostris*; Cs= *Cercosaura schreibersii*; Hi= *Helicops infrataeniatus*; Lo= *Liolaemus occipitalis*; Lf= *Liophis flavifrenatus*; Lj= *Liophis jaegeri*; Lp= *Liophis poecilogyrus*; Ls= *Liophis semiaureus*; Or= *Oxyrhopus rhombifer*; Pl= *Phalotris lemniscatus*; Pa= *Philodryas aestiva*; Po= *Philodryas olfersii*; Pp= *Philodryas patagoniensis*; Ph= *Phrynops hilarii*; Ra= *Rhinocerophis alternatus*; Sv= *Sibynomorphus ventrimaculatus*; Th= *Thamnodynastes hypoconia*; Td= *Trachemys dorbigni*; Tm= *Tupinambis merianae*; Xd= *Xenodon dorbignyi*.....635

Figura 6.3.3.3.2-16. Lagartixa-da-areia (*Liolaemus occipitalis*) espécie terrestre registrada em grande abundância na área do empreendimento. 636
Figura 6.3.3.3.2-17. Toca de lagartixa-da-areia (*Liolaemus occipitalis*) registrada na amostragem da herpetofauna..... 636
Figura 6.3.3.3.2-18. Parelheira (*Philodryas patagoniensis)* serpente registrada em maior abundância nos estudos do Empreendimento. 637
Figura 6.3.3.3.2-19. Cobra-verde-do-capim (*Liophis poecilogyrus*) capturada nos estudos realizados na área de influência do Empreendimento. 638
Figura 6.3.3.3.2-20. Cágado-preto (*Acanthochelys spixii*). 638
Figura 6.3.3.3.2-21. Cágado-cinza (*Phrynops hilarii*) registrado ocasionalmente em três oportunidades nas áreas de influência do Empreendimento..... 639
Figura 6.3.3.3.2-22. Desova de quelônio (provavelmente cágado-preto – *Acanthochelys spixii*) encontrada na área de amostragem HERP 10. 639
Figura 6.3.3.3.2-23. Cobra-cipó-carenada (*Philodryas aestiva*), espécie registrada através de nove encontros ocasionais. 640
Figura 6.3.3.3.2-24. Réptil fossorial (*Amphisbaena trachura*) registrado em 10 ocasiões nos estudos de herpetofauna no Empreendimento. 641
Figura 6.3.3.3.2-25. Cabeça-preta-da-areia (Phalotris lemniscatus), serpente fossorial registrada no ponto de mata nativa (MNA). 641
Figura 6.3.3.3.2-26. *Xenodon dorbignyi* (nariguda) serpente considerada potencial frequentadora das tuqueiras presentes na área de influência do empreendimento. 642
Figura 6.3.3.3.2-27. Curva de suficiência amostral da fauna reptiliana da área de influência do Empreendimento, obtida através de procura ativa (LEV). 643
Figura 6.3.3.3.2-28. Curva de suficiência amostral da fauna reptiliana da área de influência do Empreendimento, obtida através de registros ocasionais (RO). 644
Figura 6.3.3.3.2-29. Riqueza registrada nas quatro estações anuais durante levantamento sazonal, realizado entre novembro de 2011 e agosto de 2012. 645
Figura 6.3.3.3.2-30. Distribuição da comunidade registrada durante levantamento sazonal, realizado entre novembro de 2011 e agosto de 2012 em área prevista para mineração em São José do Norte, RS, quanto ao hábitat preferencialmente utilizado. (A = Aquático; C = campo; F = Floresta e B = Borda de floresta). 646
Figura 6.3.3.3.2-31. Curva de suficiência amostral gerada para a comunidade de aves registrada durante levantamento sazonal, realizado entre novembro de 2011 e agosto de 2012. 646
Figura 6.3.3.3.2-32. Indivíduo de Coleiro-do-brejo (*Sporophila collaris*) registrado durante levantamento sazonal, realizado entre novembro de 2011 e agosto de 2012. 648
Figura 6.3.3.3.2-33. Curva de suficiência amostral para as contagens através de Transectos Lineares aplicados durante levantamento sazonal, realizado entre novembro de 2011 e agosto de 2012. 650
Figura 6.3.3.3.2-34. Curva de suficiência amostral para as contagens através de Pontos de Escuta aplicados durante levantamento sazonal, realizado entre novembro de 2011 e agosto de 2012. 651
Figura 6.3.3.3.2-35. Curva de suficiência amostral para as contagens através de rede de neblina, utilizada durante levantamento sazonal, realizado entre novembro de 2011 e agosto de 2012..... 651
Figura 6.3.3.3.2-36. Riqueza de espécies (colunas) e média de indivíduos por transecto (linha) observadas em ambiente de banhado durante levantamento sazonal, realizado entre novembro de 2011 e agosto de 2012..... 652
Figura 6.3.3.3.2-37. Indivíduo de Quero-quero (*Vanellus chilensis*), espécie mais abundante no ambiente de banhado durante levantamento sazonal, realizado entre novembro de 2011 e agosto de 2012. 652
Figura 6.3.3.3.2-38. Riqueza de espécies (Colunas) e média de indivíduos por transecto (Linha) observadas em ambientes sob influência de Lagoas Permanentes durante levantamento sazonal, realizado entre novembro de 2011 e agosto de 2012. 653

Figura 6.3.3.3.2-39. Indivíduo de dragão (*Pseudoleistes virescens*), espécie mais abundante nos ambientes sob influência de Lagoas Permanentes durante levantamento sazonal, realizado entre novembro de 2011 e agosto de 2012. 654
Figura 6.3.3.3.2-40. Riqueza de espécies (Colunas) e média de indivíduos por transecto (Linha) observadas em ambientes de Campos Litorâneos durante levantamento sazonal, realizado entre novembro de 2011 e agosto de 2012. 655
Figura 6.3.3.3.2-41. Riqueza de espécies (Colunas) e média de indivíduos por transecto (Linha) observadas em ambientes de Duna Obliterada durante levantamento sazonal, realizado entre novembro de 2011 e agosto de 2012. 655
Figura 6.3.3.3.2-42. Riqueza de espécies (Colunas) e média de indivíduos por transecto (Linha) observadas em ambientes de Duna Viva durante levantamento sazonal, realizado entre novembro de 2011 e agosto de 2012. 656
Figura 6.3.3.3.2-43. Indivíduo de andorinha-de-testa-branca (*Tachycineta leucorrhoa*), terceira espécie mais abundante no ambiente de Duna Viva durante levantamento sazonal, realizado entre novembro de 2011 e agosto de 2012. 657
Figura 6.3.3.3.2-44. Riqueza de espécies (Colunas) e média de indivíduos por transecto (Linha) observadas em ambientes de Duna Frontal durante levantamento sazonal, realizado entre novembro de 2011 e agosto de 2012. 657
Figura 6.3.3.3.2-45. Indivíduo de piru-piru (*Haematopus palliatus*), espécie mais abundante na Duna Frontal durante levantamento sazonal, realizado entre novembro de 2011 e agosto de 2012. 658
Figura 6.3.3.3.2-46. Indivíduo de chimango (*Milvago chimango*), terceira espécie mais abundante na Duna Frontal durante levantamento sazonal, realizado entre novembro de 2011 e agosto de 2012. 658
Figura 6.3.3.3.2-47. Riqueza de espécies (Colunas) e média de indivíduos por pontos de escuta (Linha) registrados na Mata Nativa durante levantamento sazonal, realizado entre novembro de 2011 e agosto de 2012. 659
Figura 6.3.3.3.2-48. Riqueza de espécies (Colunas) e média de indivíduos por pontos de escuta (Linha) registrados no Bosque de Pinus durante levantamento sazonal, realizado entre novembro de 2011 e agosto de 2012. 660
Figura 6.3.3.3.2-49. Espécies e número de indivíduos capturados em rede de neblina durante levantamento sazonal, realizado entre novembro de 2011 e agosto de 2012. 661
Figura 6.3.3.3.2-50. Indivíduo de sabiá-coleira (*Turdus albicollis*), espécie mais capturadas através de rede de neblina durante levantamento sazonal, realizado entre novembro de 2011 e agosto de 2012. 662
Figura 6.3.3.3.2-51. Indivíduo de sabiá-laranjeira (*Turdus rufiventris*), segunda espécie mais capturadas através de rede de neblina durante levantamento sazonal, realizado entre novembro de 2011 e agosto de 2012. 662
Figura 6.3.3.3.2-52. Indivíduo de sabiá-poca (*Turdus amaurochalinus*), segunda espécie mais capturadas através de rede de neblina durante levantamento sazonal, realizado entre novembro de 2011 e agosto de 2012. 662
Figura 6.3.3.3.2-53. Riqueza de espécies (Colunas) e total de indivíduos capturados (Linha) em redes de neblina durante levantamento sazonal, realizado entre novembro de 2011 e agosto de 2012. 663
Figura 6.3.3.3.2-54. Bosque de *Pinus* amostrada na área de influência do empreendimento. 664
Figura 6.3.3.3.2-55. Mata nativa amostrada na área de influência de empreendimento de mineração, situado no Município de São José do Norte, Rio Grande do Sul. 664
Figura 6.3.3.3.2-56. Lagoas e banhados amostrados entre novembro de 2011 e agosto de 2012. 665
Figura 6.3.3.3.2-57. Indivíduo de joão-da-palha (*Limnornis curvirostris*), espécie encontrada em banhados durante levantamento sazonal realizado entre novembro de 2011 e agosto de 2012. 666
Figura 6.3.3.3.2-58. Indivíduo de papa-piri (*Tachuris rubrigastra*), espécie encontrada em banhados durante levantamento sazonal, realizado entre novembro de 2011 e agosto de 2012. 666

Figura 6.3.3.3.2-59. Áreas de cultivo de cebola - registro entre novembro de 2011 e agosto de 2012. 667
Figura 6.3.3.3.2-60. Riqueza de espécies de pequenos mamíferos capturados em armadilhas não letais durante o diagnóstico na área de influência do empreendimento a ser instalado no Município de São José do Norte – RS. 669
Figura 6.3.3.3.2-61. Número de capturas de espécies de pequenos mamíferos em armadilhas não letais durante o diagnóstico na área de influência do empreendimento a ser instalado no Município de São José do Norte – RS. 669
Figura 6.3.3.3.2-62. Dominância e diversidade (índice de Shannon) das comunidades de pequenos mamíferos amostradas com armadilhas não letais durante o diagnóstico na área de influência do empreendimento a ser instalado no Município de São José do Norte – RS. 670
Figura 6.3.3.3.2-63. Número de transecções de armadilhas não letais e de estações de *pitfalls* com captura de cada espécie de pequenos mamíferos não voadores. 670
Figura 6.3.3.3.2-64. *Calomys laucha*. capturado na transecção instalada no campo arenoso durante o diagnóstico na área de influência do empreendimento a ser instalado no Município de São José do Norte – RS. 671
Figura 6.3.3.3.2-65. Cuíca (*Gracilinanus* sp.) capturado em *pitfall* durante o diagnóstico na área de influência do empreendimento a ser instalado no Município de São José do Norte – RS. 671
Figura. 6.3.3.3.2-66. *Deltamys kempi* capturado em armadilha não letal durante o diagnóstico na área de influência do empreendimento a ser instalado no Município de São José do Norte – RS. 672
Figura 6.3.3.3.2-67. *Oligoryzomys flavescens* capturado em armadilha não letal durante o diagnóstico na área de influência do empreendimento a ser instalado no Município de São José do Norte – RS. .. 672
Figura 6.3.3.3.2-68. Crânio de preá (*Cavia* sp.) encontrado durante o diagnóstico na área de influência do empreendimento a ser instalado no Município de São José do Norte – RS. 673
Figura 6.3.3.3.2-69. Tuco-tuco (*Ctenomys minutus*) capturado em *pitfall* durante o diagnóstico na área de influência do empreendimento a ser instalado no Município de São José do Norte – RS. 674
Figura 6.3.3.3.2-70. Tuco-tuco-branco (*Ctenomys flamarioni*) avistado cavando tocas nas dunas durante o diagnóstico na área de influência do empreendimento a ser instalado no Município de São José do Norte – RS. 674
Figura 6.3.3.3.2-71. Número de espécies de mamíferos de médio e grande porte registrados em cada ambiente durante o diagnóstico na área de influência do empreendimento a ser instalado no Município de São José do Norte – RS. 676
Figura 6.3.3.3.2-72. Mão-pelada (*Procyon cancrivorus*) registrado através de armadilha fotográfica na área de influência do empreendimento a ser instalado no Município de São José do Norte– RS. ... 676
Figura 6.3.3.3.2-73. Gato-do-mato-pequeno (*Leopardus tigrinus*) registrado através de armadilha fotográfica na área de influência do empreendimento a ser instalado no Município de São José do Norte– RS. 677
Figura 6.3.3.3.2-74. Capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) registrada na área de influência do empreendimento a ser instalado no Município de São José do Norte – RS. 677
Figura 6.3.3.3.2-75. Lontra (*Lontra longicaudis*) registrada por armadilha fotográfica na beira de um arroio na área de influência do empreendimento a ser instalado no Município de São José do Norte – RS. 678
Figura. 6.3.3.3.2-76. Graxaim-do-mato (*Cerdocyon thous*) registrado na área de influência do empreendimento a ser instalado no Município de São José do Norte – RS. 679
Figura . 6.3.3.3.2-77. Graxaim-do-campo (*Lycalopex gymnocercus*) registrado na área de influência do empreendimento a ser instalado no Município de São José do Norte – RS. 679
Figura 6.3.3.3.2-78. Curva de acúmulo de espécies de quirópteros registrados na área de influência a ser minerada no Município de São José do Norte. 681
Figura 6.3.3.3.2-79. Riqueza de morcegos nos principais ambientes amostrados através das redes-de-neblina na área a ser minerada no Município de São José do Norte. 682

Figura 6.3.3.3.2-80. Indivíduo de morcego-do-telhado (*Tardaria brasiliensis*) encontrado na área a ser minerada no Município de São José do Norte. 684
Figura 6.3.3.3.2-81. Indivíduo de morcego-da-cauda-livre (*Molossus molossus*) encontrado na área a ser minerada no Município de São José do Norte. 684
Figura 6.3.3.3.2-82. Indivíduo de morcego-orelhudo (*Histiotus velatus*) encontrado na área a ser minerada no Município de São José do Norte. 685
Figura 6.3.3.3.2-83. Indivíduo de morcego-borboleta (*Eptesicus brasiliensis*) encontrado na área a ser minerada no Município de São José do Norte. 686
Figura 6.3.3.3.2-84. Indivíduo de morcego-vampiro (*Desmodus rotundus*) encontrado na área a ser minerada no Município de São José do Norte. 687
Figura 6.3.3.3.2-85. Casas utilizadas como abrigos por morcegos no Município de São José do Norte. 688
Figura 6.3.3.3.2-86. Comparação da densidade de indivíduos por m^2 de solo, entre cada ambiente, segundo a estação climática amostrada. 690
Figura 6.3.3.3.2-87. Densidade média de artrópodes por m2 de solo em cada estação climática, considerando a média da densidade de todos os ambientes DF; DO; DV; PI e CL 691
Figura 6.3.3.3.2-88. Densidade média de artrópodes por m2 de solo em cada estação climática, considerando apenas as unidades amostrais (ADA E AID) localizadas no ambiente de DUNA FRONTAL – DF. 691
Figura 6.3.3.3.2-89. Densidade média de artrópodes por m2 de solo em cada estação climática, considerando apenas as unidades amostrais (ADA E AID) localizadas no ambiente de DUNA VIVA - DV. 691
Figura 6.3.3.3.2-90. Densidade média de artrópodes por m2 de solo em cada estação climática, considerando apenas as unidades amostrais (ADA E AID) localizadas no ambiente de DUNA OBLITERADA - DO. 691
Figura 6.3.3.3.2-91. Densidade média de artrópodes por m2 de solo em cada estação climática, considerando apenas as unidades amostrais (ADA E AID) localizadas no ambiente de BOSQUE DE PINUS - PI. 691
Figura 6.3.3.3.2-92. Densidade média de artrópodes por m2 de solo em cada estação climática, considerando apenas as unidades amostrais (ADA E AID) localizadas no ambiente de CAMPO LITORÂNEO – CL. 691
Figura 6.3.3.3.2-93. Variação do índice de diversidade H' nas diferentes unidades amostrais, em relação à estação climática. 695
Figura 6.3.3.3.3-1: Esquema Linear representando os ambientes e a fauna associada, representativos da área de influência. 696
Fig. 6.3.3.3.3-2: Mapa da Península de Mostardas, com delimitação genérica das principais unidades ambientais e, como indicado na legenda, as comunidades faunísticas associadas a cada ambiente. 697
FIGURA 6.3.5-1. Delimitação da área utilizada para mapeamento das Unidades de Conservação e outras áreas legalmente protegidas, salientando a Bacia Hidrográfica do Litoral Médio e o Município de Rio Grande. 703
FIGURA 6.3.5.1-1. Localização das UCs frente a Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento. 705
FIGURA 6.3.5.1.1-1. Imagem – Onde está delimitada a área da REVIS do Molhe Leste. 707
FIGURA 6.3.5.1.1-2. Detalhe da área, mostrando as estruturas de contenção do molhe e que servem de abrigo para mamíferos marinhos. 707
FIGURA 6.3.5.1.1-3. Imagem – Onde está delimitada a área da APA da Lagoa Verde. 708
FIGURA 6.3.5.1.1-4. Imagem aérea da área mostrando os ambientes inseridos na APA (créditos da foto da Prefeitura de Rio Grande) 709
FIGURA 6.3.5.1.1-5. UCs localizadas em um raio de menos de 10 km da AID do empreendimento (linhas vermelha e amarela indicando o raio de 10 km) 709

FIGURA 6.3.5.1.2-1. Imagem Onde está delimitada a área da REBIO do Mato Grande. 710
FIGURA 6.3.5.1.2-2. Detalhe dos ambientes de banhados e matas inseridos na Reserva. 710
FIGURA 6.3.5.1.2-3. Imagem – Onde está delimitada parte da área da ESEC do Taim. 712
FIGURA 6.3.5.1.2-4. Detalhe dos ambientes de banhados inseridos na estação ecológica. 712
FIGURA 6.3.5.1.2-5. Imagem -Onde está delimitada parte da área do PN da Lagoa do Peixe. 714
FIGURA 6.3.5.1.2-6. Detalhe dos ambientes e aves migratória protegidos na área do Parque. 714
FIGURA 6.3.5.1.2-7. Imagem – Onde está delimitada a área da Parque Estadual de Itapuã. 715
FIGURA 6.3.5.1.2-8. Imagem aérea da área mostrando os ambientes inseridos no Parque (créditos da foto da SEMA - RS) 716
FIGURA 6.3.5.1.2-9. Imagem – Onde está delimitada a área da APA do Banhado Grande. 717
FIGURA 6.3.5.1.2-10. Imagem aérea da área mostrando os ambientes inseridos na APA (créditos da foto da SEMA - RS) 717
FIGURA 6.3.5.2.1-1. Mapa de delimitação do Bioma Mata Atlântica no Rio Grande do Sul, salientando as zonas ocorrentes na AID do empreendimento. 718
FIGURA 6.3.5.3-1. Composição de imagens onde está locada e delimitada a área potencial indicada para possível alternativa de implantação de UC na AII do empreendimento. 722
FIGURA 6.3.5.3-2. Imagem –Onde está delimita a área indicada, abarcando ambientes de banhados, dunas lacustres, campos litorâneos e matas de restinga. 722
FIGURA 6.3.5.3-3. Vista geral do área, ambientes de campos litorâneos alagados e dunas- Crédito da foto: Paulo Angonese. 723
FIGURA 6.3.5.3-4. Vista geral do área, ambientes de banhados e mata de restinga- Crédito da foto: Paulo Angonese. 723
FIGURA 6.3.5.3-5. Vista da margem junto à laguna dos Patos, com juncais e dunas - Crédito da foto: Paulo Angonese. 723
FIGURA 6.3.5.3-6. Detalhe das dunas lacustres preservadas - Crédito da foto: Paulo Angonese. .. 724
FIGURA 6.3.5.3-7. Vista da margem junto à laguna dos Patos, com dunas e fragmentos de mata de restinga arenosa- Crédito da foto: Paulo Angonese. 724
FIGURA 6.3.5.3-8. Bando de cisnes de pescoço preto, próximo ás margens da laguna dos Patos - Crédito da foto: Paulo Angonese. 724

TABELA 6.3.1.2.2-1. Lista dos pontos a serem amostrados, de acordo com o plano de trabalho aprovado pelo IBAMA. 326
TABELA 6.3.1.2.2-2. Lista dos pontos amostrados (Datum SAD 69, Zona 22J) nas quatro campanhas para o levantamento da flora na área do empreendimento. Legenda: Inv = inventário florístico; Fit = fitossociologia 328
TABELA 6.3.1.2.2–3. Correlação preliminar dos ambientes citados no plano de trabalho do projeto Retiro e as comunidades vegetais existentes nos mesmos, de acordo com a classificação adaptada de WAECHTER (1985). 329
TABELA 6.3.1.2.2–4. Classes de cobertura utilizadas para estimar a abundância dos indivíduos baseados na escala de Braun-Blanquet (1979) e sua dominância média correspondente. 335
TABELA 6.3.1.3.2-1. Pontos amostrados (Datum SAD 69, Zona 22J) na área de influência direta (AID) do empreendimento. Legenda: Inv: Inventário florístico; Fit:fitossociologia. 342
TABELA 6.3.1.3.2–2. Lista florística da fitofisionomia matas de restinga. Convenções das abreviaturas para o hábito: AR- Árvore; AB- Arbusto; AT- Arvoreta; AL- Arbusto lianescente; LI- espécies de hábito trepador, incluindo tanto as lenhosas como as herbáceas; ET- Erva terrícola autotrófica; EP- Erva epífita; EA- Erva aquática/paludícola; PA- Parasita; BA- Planta de hábito bambusóideo; SA- Erva terrícola saprófita; IN- Erva terrícola insetívora. Convenções das abreviaturas para a abundância: C-Comum; O- Ocasional; R- Rara. NI-espécie não identificada. * Espécie exótica 348
TABELA 6.3.1.3.2–3. Parâmetros fitossociológicos estimados no fragmento arbóreo na mata de restinga do ponto de amostragem MN-A-AID nas coordenadas UTM 22J 411310/6465475. Convenções das abreviaturas para os parâmetros fitossociológicos: DA-densidade absoluta; DR-densidade relativa; FA-frequência absoluta; FR-frequência relativa; DoA-dominância absoluta; DoR-dominância relativa; VC- valor de cobertura; VI-valor de importância. 357
TABELA 6.3.1.3.2–4. Parâmetros fitossociológicos estimados no fragmento arbóreo na mata de restinga do ponto de amostragem MN-C-AID nas coordenadas UTM 22J 412892/6468578. Convenções das abreviaturas para os parâmetros fitossociológicos: DA-densidade absoluta; DR-densidade relativa; FA-frequência absoluta; FR-frequência relativa; DoA-dominância absoluta; DoR-dominância relativa; VC- valor de cobertura; VI-valor de importância. NI- espécie não identificada. 362
TABELA 6.3.1.3.2–5. Lista florística da fitofisionomia campos úmidos. Convenções das abreviaturas para o hábito: AR- Árvore; AB- Arbusto; AT- Arvoreta; AL- Arbusto lianescente; LI- espécies de hábito trepador, incluindo tanto as lenhosas como as herbáceas; ET- Erva terrícola autotrófica; EP- Erva epífita; EA- Erva aquática/paludícola; PA- Parasita; BA- Planta de hábito bambusóideo; SA- Erva terrícola saprófita; IN- Erva terrícola insetívora; BR-Briófita. Convenções das abreviaturas para a abundância: C-Comum; O- Ocasional; R- Rara. NI-espécie não identificada. * Espécie exótica 367
TABELA 6.3.1.3.2–6. Parâmetros fitossociológicos estimados no campo úmido do ponto de amostragem CL-1-AID nas coordenadas UTM 22J 411496/6465464. Convenções das abreviaturas para os parâmetros fitossociológicos: Ua-unidade amostral; FA-frequência absoluta; FR-frequência relativa; CA-cobertura absoluta; CR-cobertura relativa; VI-valor de importância. NI- espécie não identificada 371
TABELA 6.3.1.3.2–7. Parâmetros fitossociológicos estimados no campo úmido do ponto de amostragem CL-EXTRA-AID nas coordenadas UTM 22J 417904/6466269. Convenções das abreviaturas para os parâmetros fitossociológicos: Ua-unidade amostral; FA-frequência absoluta; FR-frequência relativa; CA-cobertura absoluta; CR-cobertura relativa; VI-valor de importância. NI-espécie não identificada. 374
Tabela 6.3.1.3.2–8. Lista florística da fitofisionomia campos arenosos. Convenções das abreviaturas para o hábito: AR- Árvore; AB- Arbusto; AT- Arvoreta; AL- Arbusto lianescente; LI- espécies de

hábito trepador, incluindo tanto as lenhosas como as herbáceas; ET- Erva terrícola autotrófica; EP- Erva epífita; EA- Erva aquática/paludícola; PA- Parasita; BA- Planta de hábito bambusóideo; SA- Erva terrícola saprófita; IN- Erva terrícola insetívora; BR-Briófita. Convenções das abreviaturas para a abundância: C-Comum; O- Ocasional; R- Rara. NI-espécie não identificada. * Espécie exótica..380
TABELA 6.3.1.3.2–9. Parâmetros fitossociológicos estimados no campo seco do ponto de amostragem CL-1-AID nas coordenadas UTM 22J 411310/6465475. Convenções das abreviaturas para os parâmetros fitossociológicos: Ua-unidade amostral; FA-frequência absoluta; FR-frequência relativa; CA-cobertura absoluta; CR-cobertura relativa; VI-valor de importância. NI- espécie não identificada.....382
Tabela 6.3.1.3.2–10. Lista florística da fitofisionomia comunidades pioneiras. Convenções das abreviaturas para o hábito: AR- Árvore; AB- Arbusto; AT- Arvoreta; AL- Arbusto lianescente; LI- espécies de hábito trepador, incluindo tanto as lenhosas como as herbáceas; ET- Erva terrícola autotrófica; EP- Erva epífita; EA- Erva aquática/paludícola; PA- Parasita; BA- Planta de hábito bambusóideo; SA- Erva terrícola saprófita; IN- Erva terrícola insetívora; BR-Briófita. Convenções das abreviaturas para a abundância: C-Comum; O- Ocasional; R- Rara. NI-espécie não identificada. * Espécie exótica.....387
TABELA 6.3.1.3.2–11. Parâmetros fitossociológicos estimados nas dunas frontais do ponto de amostragem DF-AID nas coordenadas UTM 22J 417982/6465972. Convenções das abreviaturas para os parâmetros fitossociológicos: Ua-unidade amostral; FA-frequência absoluta; FR-frequência relativa; CA-cobertura absoluta; CR-cobertura relativa; VI-valor de importância. NI- espécie não identificada.....391
TABELA 6.3.1.3.2–12. Lista florística da fitofisionomia banhados e entornos de lagoas permanentes. Convenções das abreviaturas para o hábito: AR- Árvore; AB- Arbusto; AT- Arvoreta; AL- Arbusto lianescente; LI- espécies de hábito trepador, incluindo tanto as lenhosas como as herbáceas; ET- Erva terrícola autotrófica; EP- Erva epífita; EA- Erva aquática/paludícola; PA- Parasita; BA- Planta de hábito bambusóideo; SA- Erva terrícola saprófita; IN- Erva terrícola insetívora; BR-Briófita. Convenções das abreviaturas para a abundância: C-Comum; O- Ocasional; R- Rara. NI-espécie não identificada. * Espécie exótica. 396
TABELA 6.3.1.3.2–13. Lista florística da fitofisionomia de arroios. Convenções das abreviaturas para o hábito: AR- Árvore; AB- Arbusto; AT- Arvoreta; AL- Arbusto lianescente; LI- espécies de hábito trepador, incluindo tanto as lenhosas como as herbáceas; ET- Erva terrícola autotrófica; EP- Erva epífita; EA- Erva aquática/paludícola; PA- Parasita; BA- Planta de hábito bambusóideo; SA- Erva terrícola saprófita; IN- Erva terrícola insetívora; BR-Briófita. Convenções das abreviaturas para a abundância: C-Comum; O- Ocasional; R- Rara. NI-espécie não identificada. * Espécie exótica..404
TABELA 6.3.1.3.2–14. Lista florística da fitofisionomia bosque de pinus. Convenções das abreviaturas para o hábito: AR- Árvore; AB- Arbusto; AT- Arvoreta; AL- Arbusto lianescente; LI- espécies de hábito trepador, incluindo tanto as lenhosas como as herbáceas; ET- Erva terrícola autotrófica; EP- Erva epífita; EA- Erva aquática/paludícola; PA- Parasita; BA- Planta de hábito bambusóideo; SA- Erva terrícola saprófita; IN- Erva terrícola insetívora; BR-Briófita. Convenções das abreviaturas para a abundância: C-Comum; O- Ocasional; R- Rara. NI-espécie não identificada. * Espécie exótica.....408
TABELA 6.3.1.3.2–15. Pontos amostrados (Datum SAD 69, Zona 22J) na área diretamente afetada (ADA) do empreendimento. Legenda: Inv: Inventário florístico; Fit: Fitossociologia.....410
TABELA 6.3.1.3.2–16. Parâmetros fitossociológicos estimados nas dunas vivas do ponto de amostragem DV-ADA nas coordenadas UTM 22J 418191/6467183. Convenções das abreviaturas para os parâmetros fitossociológicos: Ua-unidade amostral; FA-frequência absoluta; FR-frequência relativa; CA-cobertura absoluta; CR-cobertura relativa; VI-valor de importância. NI- espécie não identificada.....416
TABELA 6.3.1.3.2–17. Parâmetros fitossociológicos estimados nas dunas obliteradas do ponto de amostragem DO-ADA nas coordenadas UTM 22J 422627/6469916. Convenções das abreviaturas

para os parâmetros fitossociológicos: Ua-unidade amostral; FA-frequência absoluta; FR-frequência relativa; CA-cobertura absoluta; CR-cobertura relativa; VI-valor de importância. NI- espécie não identificada.....419
TABELA 6.3.1.3.2–18. Lista florística da fitofisionomia campo litorâneo no ponto de amostragem CL-2-ADA. Convenções das abreviaturas para o hábito: AR- Árvore; AB- Arbusto; AT- Arvoreta; AL- Arbusto lianescente; LI- espécies de hábito trepador, incluindo tanto as lenhosas como as herbáceas; ET- Erva terrícola autotrófica; EP- Erva epífita; EA- Erva aquática/paludícola; PA- Parasita; BA- Planta de hábito bambusóideo; SA- Erva terrícola saprófita; IN- Erva terrícola insetívora; BR-Briófita. Convenções das abreviaturas para a abundância: C-Comum; O- Ocasional; R- Rara. NI-espécie não identificada. * Espécie exótica.....423
TABELA 6.3.1.3.2–19. Parâmetros fitossociológicos estimados nos campos litorâneos do ponto de amostragem CL-2-ADA nas coordenadas UTM 22J 404784/6462605. Convenções das abreviaturas para os parâmetros fitossociológicos: Ua-unidade amostral; FA-frequência absoluta; FR-frequência relativa; CA-cobertura absoluta; CR-cobertura relativa; VI-valor de importância. NI- espécie não identificada.....427
TABELA 6.3.1.3.2–20. Espécies ameaçadas de acordo com a Lista das Espécies Ameaçadas de Extinção da Flora no RS. Legenda das Categorias: EN- em perigo; VU- vulnerável. Legenda das siglas para os hábitos: AB- arbusto; AR- árvore; EA- erva aquática; EP- erva epífita; ET- erva terrícola; LI- espécies de hábito trepador, incluindo tanto as lenhosas como as herbáceas; SA- erva saprófita. Legenda das siglas para os ambientes: CL- campos litorâneos; CP- comunidades pioneiras; LC- lagoas costeiras; MR- matas de restinga. 431
TABELA 6.3.1.3.2–21. Espécies ameaçadas de acordo com Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção. Legenda das siglas para os hábitos: AR- árvore; EA- erva aquática; LI- espécies de hábito trepador, incluindo tanto as lenhosas como as herbáceas. Legenda das siglas para os ambientes: CL- campos litorâneos; CP- comunidades pioneiras; LC- lagoas costeiras; MR- matas de restinga.....431
Tabela C-1: Espécies nativas com aptidão para emprego no programa de Recuperação de Áreas Degradadas. 441
Tabela 6.3.2.2.2–1. Coordenadas geográficas (UTM *datum* SAD 69) dos pontos amostrais de organismos aquáticos (Fitoplâncton, Zooplâncton, Bentos, carcinofauna e ictiofauna). 446
Tabela 6.3.2.2.2–2. Tipos de ambiente aquático, métodos de captura e esforço amostral para ictiofauna. 455
TABELA 6.3.2.3.1-1. Lista de espécies de captura potencial para ao Município de São José do Norte, RS (Coleção de Peixes do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS - PEIXESMCT. Grupo Paranapanema – GP 1999; Costa 2002).....460
Tabela 6.3.2.3.2-1. Lista das espécies de algas fitoplanctônicas (ind. mL^{-1}), dos diferentes grupos de algas observados nos locais (BE, LP-A, LP-C, Bn-A, Bn–B, Bn-C, Ar-A- AID, Ar-B-AID, Ar-C-AID no período da primavera de 2011. (* espécies abundantes ** espécies dominantes).....464
Tabela 6.3.2.3.2-2. Lista das espécies de algas fitoplanctônicas (ind. mL^{-1}), dos diferentes grupos de algas observados nos locais (BE, LP-A, LP-B, LP-C, Bn-A, Bn–B, Bn-C, Ar-A- AID, Ar-B-AID, Ar-C- AID e Ar-ADA) no período de verão de 2012. (* espécies abundantes ** espécies dominantes).....467
Tabela 6.3.2.3.2-3 Lista das espécies de algas fitoplanctônicas (ind. mL-1), dos diferentes grupos de algas observados nos locais (BE, LP-A, LP-B, LP-C, Bn-A, Bn–B, Bn-C, Ar-A- AID, Ar-C- AID e Ar-ADA) no período de outono de 2012. (* espécies abundantes ** espécies dominantes).....471
Tabela 6.3.2.3.2-4. Lista das espécies de algas fitoplanctônicas (ind. mL-1), dos diferentes grupos de algas observados nos locais (BE, LP-A, LP-B, LP-C, Bn-A, Bn–B, Bn-C, Ar-A- AID, Ar-C- AID e Ar-ADA) no período de Inverno de 2012. (* espécies abundantes ** espécies dominantes). 474

Tabela 6.3.2.3.2-5. Lista das espécies de zooplâncton (Nº. ind/m³), observados nos locais (BE, LP-A, LP-C, Bn-A, Bn–B, Bn-C, Ar-A- AID, Ar-B-AID, Ar-C- AID) no período da primavera de 2011. 490
Tabela 6.3.2.3.2-6. Lista das espécies de zooplâncton (Nº. ind/m³), observados nos locais (BE, LP-A, LP-B, LP-C, Bn-A, Bn–B, Bn-C, Ar-A-ADA, Ar-A- AID, Ar-B-AID, Ar-C- AID no período do verão de 2012. 492
Tabela 6.3.2.3.2-7. Lista das espécies de zooplâncton (Nº. ind/m³), observados nos locais (BE, LP-A, LP-B, LP-C, Bn-A, Bn–B, Bn-C, Ar-A-ADA, Ar-B-AID, Ar-C- AID no período do outono de 2012. 493
Tabela 6.3.2.3.2-8. Lista das espécies de zooplâncton (Nº. ind/m³) observadas nos locais (BE, LP-A, LP-B, LP-C, Bn-A, Bn–B, Bn-C, Ar-A-ADA, Ar-B-AID, Ar-C- AID no período do inverno (Agosto de 2012). 494
Tabela 6.3.2.3.2-9. Lista das espécies ou morfoespécies e respectivas abundâncias absolutas de organismos bentônicos observados nos locais amostrados (BE, LP-A, LP-C, Bn-A, Bn–B, Bn-C, Ar-A- AID, Ar-B-AID, Ar-C- AID no período da primavera de 2011. 505
Tabela 6.3.2.3.2-10. Lista das espécies ou morfoespécies de invertebrados bentônicos e respectivas abundâncias absolutas observadas nos locais amostrados (BE, LP-A, LP-B, LP-C, Bn-A, Bn–B, Bn-C, Ar-A- AID, Ar-B-AID, Ar-C-AID e Ar-ADA no período do verão (março, 2012). 507
Tabela 6.3.2.3.2-11. Lista das espécies ou morfoespécies de de invertebrados bentônicos e respectivas abundâncias absolutas observadas nos locais amostrados (BE, LP-A, LP-B, LP-C, Bn-A, Bn-B, Bn-C, Ar-A- AID, Ar-C-AID e Ar-ADA no período do outono (maio, 2012). 510
Tabela 6.3.2.3.2-12. Lista das espécies ou morfoespécies, em indivíduos por unidades amostral (Ind./ua) de invertebrados bentônicos observados nos locais amostrados (BE, LP-A, LP-B, LP-C, Bn-A, Bn-B, Bn-C, Ar-A- AID, Ar-B-AID Ar-C-AID e Ar-ADA no período do inverno (agosto, 2012). 513
Tabela 6.3.2.3.2-13. Totalização das coletas utilizando covos nas diferentes unidades amostrais na campanha de primavera. 526
Tabela 6.3.2.3.2-15. Totalização das coletas utilizando covos nas diferentes unidades amostrais na campanha de verão. 529
Tabela 6.3.2.3.2-16. Lista das espécies de crustáceos e respectivos locais de ocorrência. 531
Tabela 6.3.2.3.2-17. Totalização das coletas utilizando covos nas diferentes unidades amostrais na campanha de outono. 532
Tabela 6.3.2.3.2-18. Lista das espécies de crustáceos e respectivos locais de ocorrência. 533
Tabela 6.3.2.3.2-19. Totalização das coletas utilizando covos nas diferentes unidades amostrais na campanha de inverno 535
Tabela 6.3.2.3.2-20. Lista das espécies de crustáceos e respectivos locais de ocorrência. 536
Tabela 6.3.2.3.2-21. Número total de indivíduos, machos e fêmeas capturados nas quatro campanhas sazonais de amostragem. 537
Tabela 6.3.2.3.2-22. Levantamento de macro crustáceos por procura ativa nos diferentes pontos amostrais. 539
Tabela 6.3.2.3.2-23. Lista taxonômica de peixes registrados e respectiva Constância de Ocorrência (C.O.) em quatro campanhas amostrais de ictiofauna realizadas na área do projeto de mineração Retiro, São José do Norte, Rio Grande do Sul. % = porcentagem de campanhas em que a espécie foi registrada. 549
Tabela 6.3.2.3.2-24. Resultados dos índices calculados para cada campanha de amostragem. 554
Tabela 6.3.3.2.2-1. Pontos e métodos de amostragem de herpetofauna realizada nas áreas de influência do Empreendimento, Município de São José do Norte, RS, entre os dias 24 de outubro de 2011 e 1 de setembro de 2012. 568
Tabela 6.3.3.2.2-2. Condições meteorológicas observadas no Município de Rio Grande durante os períodos de amostragem (entre 24/10 e 9/11 e 21/11 e 1/12 de 2011 e entre 9/1 e 2/2, 28/2 e 2/3,

entre 5/3 e 8/3, entre 3/5 e 24/5, entre 2/8 e 17/8 e entre 21/8 e 1/9 de 2012) (Fonte: INMET, 2012a, 2012b, 2012c, 2011) e metodologias de amostragem aplicadas em cada dia.....574
Legenda: LEV = levantamento por encontros visuais; MTA = método das transecções auditivas; PTF = armadilhas de interceptação e queda. 577
Tabela 6.3.3.2.2-3. Localização das linhas de redes de neblina para amostragem da avifauna durante levantamento sazonal, realizado entre novembro de 2011 e agosto de 2012. *Datum* SAD69.....579
Tabela 6.3.3.2.2-4. Localização dos pontos de escuta utilizados para amostragem da avifauna durante levantamento sazonal, realizado entre novembro de 2011 e agosto de 2012. *Datum* SAD69.....581
Tabela 6.3.3.2.2-5. Localização das transecções lineares utilizadas para amostragem da avifauna durante levantamento sazonal, realizado entre novembro de 2011 e agosto de 2012. Datum SAD69. 583
Tabela 6.3.3.2.2-6. Coordenadas UTM (zona 22J, datum SAD69) de início das dezessete transecções para instalação de armadilhas não letais (Sherman e Tomahawk) para captura de pequenos mamíferos. 589
Tabela 6.3.3.2.2-7. Coordenadas UTM (22J, datum SAD69) de localização das armadilhas fotográficas instaladas para registro de mamíferos de médio e grande porte. 592
Tabela 6.3.3.2.2-8. Pontos de amostragem de quirópteros no Município de São José do Norte. 595
Tabela 6.3.3.2.3-1. Estações de amostragem utilizadas para o diagnóstico da edafofauna.....597
Tabela 6.3.3.3.1-1. Lista de espécies de répteis com potencial ocorrência para a área do Empreendimento, São José do Norte, RS. São dados família, espécie e fonte de registro. 1-MCT-PUCRS; 2-QUINTELA & LOEBMANN (2009); 3 - BORGES-MARTINS et al. (2007b); 4 - OLIVEIRA (2005); 5 – BIOLAW (1998); 6 – QUINTELA et al. (2011a).....605
* Espécies exóticas introduzidas 605
Tabela 6.3.3.3.1-2. Lista de espécies com ocorrência potencial para a Península de Mostardas e Município de Rio Grande que não foram registradas através de levantamento primário. 606
Tabela 6.3.3.3.1-3. Espécies de mamíferos com ocorrência potencial para a área do empreendimento. 609
Tabela 6.3.3.3.1-4. Lista das espécies de quirópteros com potencial ocorrência para a área ser minerada no Município de São José do Norte. 611
Tabela 6.3.3.3.2-1. Espécies de anfíbios com ocorrência potencial e confirmada em áreas com vistas à atividade de mineração no Município de São José do Norte, Estado do Rio Grande do Sul. 615
Tabela 6.3.3.3.2-2. Espécies registradas em cada um dos tipos de ambiente avaliados durante o levantamento da fauna de anfíbios realizado em áreas com vistas à atividade de mineração no Município de São José do Norte, Estado do Rio Grande do Sul, entre os dias 24 de outubro de 2011 e 1 de setembro de 2012. 621
Tabela 6.3.3.3.2-3. Análises das armadilhas de interceptação e queda instaladas para o levantamento da fauna de anfíbios realizado em áreas com vistas à atividade de mineração no Município de São José do Norte, Estado do Rio Grande do Sul, entre os dias 24 de outubro de 2011 e 1 de setembro de 2012. 623
Tabela. 6.3.3.3.2-4. Lista de espécies de répteis registradas durante as atividades de diagnóstico da fauna ocorrente na área do Empreendimento. São dados família, espécie, nome comum, número de exemplares e método de registro.....629
Tabela 6.3.3.3.2-5. Espécies de répteis registradas nos diferentes tipos de ambiente avaliados, através das metodologias LEV e PTF, durante o levantamento da herpetofauna realizado em área de influência do Empreendimento. 633
Tabela 6.3.3.3.2-6. Índices de diversidade calculados, considerando-se todas as metodologias, para a fauna de répteis do Empreendimento a partir dos resultados obtidos nas campanhas de amostragem. 643
Tabela 6.3.3.3.2-7. Espécies de aves registradas pela primeira vez para a Península de Mostradas. .644

Tabela 6.3.3.3.2-8. Riquezas calculadas para os diferentes ambientes amostrados em transectos lineares.....648
Tabela 6.3.3.3.2-9. Espécies de pequenos mamíferos terrestres capturadas no diagnóstico na área do empreendimento, no Município de São José do Norte, RS.....668
Tabela 6.3.3.3.2-10. Espécies de mamíferos terrestres de médio e grande porte registradas na área de influência do empreendimento no Município de São José do Norte – RS.....675
Tabela 6.3.3.3.2-11. Espécies de morcegos registradas na área de estudo.....680
Tabela 6.3.3.3.2-12. Capturas de morcegos nos principais ambientes ocorrentes na área a ser minerada no Município de São José do Norte.....682
Tabela 6.3.3.3.2-13. Agrupamentos de morcegos registrados na área a ser minerada no Município de São José do Norte.....687
Tabela 6.3.3.3.2-14. Total de indivíduos e densidade de indivíduos por m^2 coletados em cada ambiente (somando as unidades amostrais da ADA e da AID) nas diferentes campanhas de amostragem. 689
Tabela 6.3.3.3.2-15. Número de espécies ou de morfo-espécies de cada ordem.....692
Tabela 6.3.3.3.2-16: Quadro comparativo dos índices de diversidade e da Riqueza considerando os diferentes ambientes amostrados nas quatro estações climáticas.....694
Tabela 6.3.3.3.3-1: Classificação e quantificação dos habitats para a fauna encontrados na AID.....698
Tabela 6.3.3.3.3-2: Classificação e quantificação dos habitats para a fauna encontrados na ADA ...699
Tabela 6.3.3.3.3-3: Classificação e quantificação dos habitats para fauna encontrados na AID e ADA e valores percentuais dos habitats da ADA em relação à AID.....699
TABELA 6.3.5.1-1. Unidades de Conservação Institucionalizadas registradas na área.....704
TABELA 6.3.5.4.1-1. Lista das tipologias (áreas ou recursos naturais) e da proteção legal correspondente, com a respectiva área de preservação, considerando a ADA e a AID. ..... **Erro! Indicador não definido.**
Tabela 6.3.6.4-1: Quantificação das classes de cobertura vegetal e uso do solo na AID, na ADA e nos cenários futuros relativos às fases de implantação e operação da atividade mineradora em São José do Norte, RS, e relações percentuais da Área de Intervenção em relação à AID. *Cenário atual considerando a área da futura planta de beneficiamento (44,71 ha) e considerados os valores totais da área de intervenção, cerca de 4.846,46 ha. **Para os cenários futuros 2, 3 e 4 considerou-se a recuperação dos habitats conforme cenário atual subtraindo a área da planta de beneficiamento que não será recuperada. ***A diferença entre o total do cenário atual e a soma dos totais para os cenários futuros é diferente por causa da área de implantação da planta de beneficiamento.....735
Tabela 6.3.6.4-2: Quantificação da supressão de vegetação nativa nos cenários atual e futuros e respectivos números de fragmentos afetados. Sendo n, o número de fragmentos e n total futuros, o número de fragmentos afetados pelos cenários futuros.* Cenário atual considerados os valores totais da área de intervenção, cerca de 4.846,46 ha.....736