Realização:





RELATÓRIO FINAL

MONITORAMENTO DA

AVIFAUNA SILVESTRE NA ÁREA

DE MANGUEZAIS DO PORTO

ORGANIZADO DE SANTOS









CODESP - COMPANHIA DOCAS

DO ESTADO DE SÃO PAULO

SANTOS/SP

OUTUBRO DE 2018





INTERESSADO

Nome/Razão Social: Companhia Docas do Estado de São Paulo - CODESP

CNPJ n.º: 44.837.524/0001-07

Endereço: Av. Conselheiro Rodrigues Alves, s/nº - Portão 23 - Bairro Macuco -

Santos/SP.

CEP: 11.015-900

Telefone: (13) 3202-6565 – ramal 2326 ou 2750.

ABRANGÊNCIA DO MONITORAMENTO

Área Diretamente Afetada (ADA) e Área de Influência Direta (AID) do empreendimento (Porto de Santos).

RESPONSABILIDADE TÉCNICA PELO MONITORAMENTO

Empresa: Ambientali Soluções Ambientais

Razão social: RT Serviços de Consultoria e Assessoria Ambiental Ltda ME

CNPJ: 20.516.515/0001-56

Endereço: Rua Cap. Francisco de Paula, 61 – Cambuí – Campinas/SP

Fone: (19) 2512-2310

Site: www.ambientalisolucoes.com.br

E-mail: contato@ambientalisolucoes.com.br

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

Tiago Nora Machado Rafael Cassani

Engenheiro Ambiental Engenheiro Ambiental e Biólogo

CREA SP N° 50.628.476-52 CREA SP N° 50.628.465-13 CRBio N.° 100.353/01-D

FONE: (19) 9 9328-1886 **FONE:** (19) 9 8112-9978

E-mail: <u>tiago@ambientalisolucoes.com.br</u>

E-mail: <u>rafael@ambientalisolucoes.com.br</u>





Equipe Técnica Envolvida

Tabela: Relação da equipe técnica.

Nome	Documentos de Identificação	Formação	Cargo/Função
Rafael Cassani	RG: 34.286.999-1 CPF: 351.548.998-30 CREA/SP: 50.628.465-13 CRBio: 100.353/01-D	Graduado em Eng ^a . Ambiental e Ciências Biológicas, especialista em Avaliação de Fauna e Flora em Estudos Ambientais.	Coordenador Geral e biólogo especialista em avifauna.
Tiago Nora Machado	RG: 19.769.652-1 CPF: 339.091.888-42 CREA/SP: 50.628.476-52	Graduado em Eng ^a . Ambiental, especialista em Gestão Ambiental.	Colaboração na coordenação do trabalho e auxílio nas campanhas de campo.
Ariane Carolina Bortolotte	RG: 34.860.623-0 CPF:223.453.988-92 CRBio: 064.730/01-D	Graduada em Ciências Biológicas.	Bióloga especialista em avifauna.
Taynara Vechini Santana	RG: 36.745.647-3 CPF: 366.080.638-22	Técnica em Geomática e graduanda em Eng ^a . Ambiental.	Analista Ambiental / Auxiliar de campo.





SUMÁRIO

1. INTRO	DUÇÃO	5
2. OBJET	IVO	
3. HISTÓ	RICO DETALHADO DO ANDAMENTO DOS SERVIÇOS	{
	CTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	
	OS DE AMOSTRAGEM	
6. METOI	DOLOGIA DE AMOSTRAGEM	23
6.1. Le	vantamento de campo	24
6.2. Eq.	uipamentos	52
7. APRES	ENTAÇÃO E ANÁLISES DOS RESULTADOS	54
7.1. <u>Car</u>	racterísticas Ecológicas	64
7.1.1.	Ambientes	64
7.1.2.	Origem	67
7.1.3.	Guilda Trófica	68
7.1.4.	Endemismo	71
7.1.5.	Status Migratório	72
7.1.6.	Dependência de Ambientes Florestais – D.A.F.	76
7.1.7.	Sensibilidade Ambiental	79
7.1.8.	Ameaça de Extinção	81
7.2. <u>Cu</u>	rva de Rarefação	89
7.3. <u>An</u>	álises Quantitativas	90
7.3.1.	Riqueza e diversidade de espécies	90
7.3.2.	Abundância	92
7.3.3.	Dominância	105
7.3.4.	Estimador de Riqueza	106
7.3.5.	Índice de Diversidade de Shannon	107
7.3.6.	Equitabilidade	109
7.4. <u>An</u>	álise Geral	113
8. ANÁLI	SE DA VARIAÇÃO DOS PARÂMETROS AVALIADOS EM REL	AÇÃO AOS
IMPACTOS	DA ATIVIDADE PORTUÁRIA	116





9.	AV	ALIAÇÃO DOS IMPACTOS E PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS	118
9	.1.	Impactos da Implantação de Terminais	118
9	.2.	Impactos da Operação da Atividade Portuária	119
10.	ESF	PÉCIES BIOINDICADORAS	130
11.	CO	NSIDERAÇÕES FINAIS	137
12.	RES	SPONSABILIDADE TÉCNICA	140
13.	AN	EXOS	140
14	REI	FERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	141







1. INTRODUÇÃO

Os Programas e Estudos de Conservação e Monitoramento de Fauna são mecanismos fundamentais para conhecer a influência dos principais impactos (positivos e negativos) gerados pela implantação de um empreendimento sobre a fauna local. Além de tentar desvendar estes impactos, estudos de monitoramento recomendam medidas mitigadoras ou compensatórias, suportadas por uma base de dados consistente, gerada a partir de amostragens realizadas em um gradiente de tempo.

Os manguezais se caracterizam por ser um sistema dominado por espécies vegetais típicas, às quais se associam outros componentes da flora e da fauna, micro e macroscópicos, adaptados a um substrato periodicamente inundado pelas marés, com grandes variações de salinidade. Manguezais são inquestionavelmente considerados como um dos ecossistemas mais produtivos do planeta. Este ecossistema geralmente está associado às margens de baías, enseadas, barras, desembocaduras de rios, lagunas e reentrâncias costeiras, onde haja encontro de águas de rios com a do mar. São sistemas funcionalmente complexos. A cobertura vegetal se instala em substratos de vasa de formação recente, de baixa declividade, sob a ação diária das marés de água salgada ou salobra. A riqueza biológica dos ecossistemas costeiros faz com que essas áreas sejam os grandes "berçários" naturais, tanto para as espécies características desses ambientes como para animais que migram para as áreas costeiras durante, pelo menos, uma fase do ciclo de vida (SCHAEFFER-NOVELLI, 1999).

As aves constituem importante elo nas relações tróficas de um ecossistema (Brown, 1990). A grande capacidade móvel da maioria das aves permite considerá-las como um dos melhores bio-indicadores naturais (Brown, 1990; Furness et al, 1994). Esta mobilidade permite percorrer grandes distâncias em pouco tempo, podendo envolver diferentes ecossistemas em diferentes localidades, representando muito bem a dependência dos seres vivos em relação ao meio ambiente.

O monitoramento das aves da região de manguezais do Porto Organizado de Santos foi realizado através de levantamentos de campo trimestrais, durante um período de 24 meses, possibilitando o conhecimento da comunidade de aves que abriga e utiliza o ecossistema local, a fim de avaliar os impactos da atividade portuária e propor medidas mitigadoras.

Este relatório, ora apresentado, se trata do Relatório Final que visa apresentar os dados compilados referentes às oito campanhas (C1 a C8) e realizar as análises comparativas,





verificando as tendências da população de aves da região. São avaliados os impactos ambientais da atividade portuária para a comunidade de avifauna local e propostas medidas mitigadoras cabíveis. Tais ações de monitoramento estão relacionadas ao atendimento à condicionante 2.5.2 da Licença de Operação nº 1382/2017 (retificação), que prevê a implantação do Programa de Monitoramento de Avifauna na área do Porto Organizado de Santos.







2. OBJETIVO

O principal objetivo do monitoramento de fauna silvestre na área diretamente afetada (ADA) e área de influência direta (AID) da região do Porto Organizado de Santos é amostrar a biodiversidade das aves presente na região e analisar os possíveis impactos decorrentes da atividade do empreendimento em tal comunidade de avifauna, de acordo com o Programa de Monitoramento de Avifauna previsto na condicionante 2.5.2 da Licença de Operação nº 1382/2017 (retificação).

Neste relatório final o objetivo é apresentar a compilação dos resultados das campanhas de amostragem em campo realizadas, analisando-os de forma conjunta e comparativa. Dessa forma, é possível avaliar as principais tendências da comunidade de avifauna da região, bem como as principais interferências das ações antrópicas na área de influência.





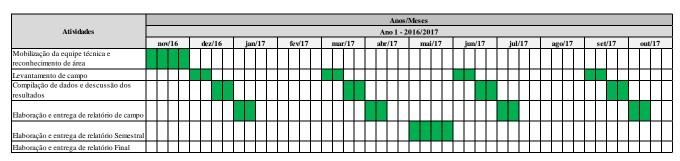


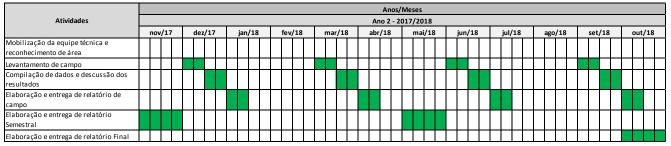
3. HISTÓRICO DETALHADO DO ANDAMENTO DOS SERVIÇOS

Os serviços do Monitoramento de Avifauna na região dos manguezais do Porto Organizado de Santos, referente ao contrato DIPRE nº 104/2016, tiveram início no mês de novembro de 2016 com a atividade de reconhecimento da área de estudo e elaboração do Plano de Trabalho.

As demais etapas seguiram a periodicidade prevista no cronograma determinado pelo Termo de Referência do trabalho, conforme tabela a seguir.

Tabela 1: Cronograma das atividades do monitoramento da avifauna no período de novembro de 2016 a outubro de 2018.





Seguindo a sequência das etapas previstas no cronograma de trabalho, no mês de dezembro do ano de 2016 foi realizada a primeira campanha de campo, ao longo do período entre os dias 05 a 10 daquele mês, para levantamento *in loco* dos dados pela equipe técnica. Posteriormente, foi realizada a compilação dos dados e elaboração do primeiro relatório trimestral, cumprindo as etapas até o terceiro mês do cronograma de execução previsto.

No quarto mês, conforme previsto no cronograma, não houve nenhuma atividade, e no quinto mês, em março de 2017, foi realizada a segunda campanha de campo do monitoramento de avifauna, que compreendeu o período de 06 a 11 daquele mês. O segundo relatório trimestral referente à campanha C2 foi apresentado e aprovado no início do mês de abril, cumprindo assim o cronograma até o sexto mês.





Seguindo as atividades previstas no cronograma, no sétimo mês foi elaborado o relatório semestral referente às duas primeiras campanhas, entregue no mês de maio e atendendo o sétimo mês do cronograma. Tal relatório foi encaminhado ao IBAMA através do ofício SUMAS-GD/344.2017 de 19 de outubro de 2017.

No oitavo mês, foi realizada a vistoria de campo entre os dias 05 a 10 de junho de 2017. O terceiro relatório trimestral foi entregue e aprovado no início do nono mês, correspondente ao mês de julho de 2017, contendo os resultados da campanha C3.

Já no décimo mês, não foram realizadas atividades, que voltaram a ocorrer no 11° mês, com a realização da vistoria de campo, que ocorreu entre os dias 18 a 23 de setembro de 2017. O relatório trimestral desta campanha foi entregue no mês seguinte, outubro de 2017.

Em novembro de 2017, foi elaborado e entregue o Segundo Relatório Semestral, iniciando as atividades do segundo ano de contrato, ou seja, o 13º mês do cronograma.

Já no mês de dezembro, entre os dias 04 e 09, foi realizada a quinta campanha de campo e no mesmo mês ainda foi realizada a compilação dos dados, cumprindo assim o 14º mês contratual (mês 2 do segundo ano do contrato). O Relatório Trimestral ou Relatório de Campo da Campanha C5 foi apresentado em janeiro de 2018, para cumprimento do 15º mês contratual (ou 3º mês do segundo ano do cronograma de trabalho).

No mês de fevereiro de 2018, não houveram atividades referentes ao contrato. A etapa seguinte foi a vistoria de campo da sexta campanha do Monitoramento da Avifauna, que ocorreu entre os dias 19 a 24 de março, em cumprimento ao 17º mês do cronograma contratual (ou 5º mês do segundo ano do cronograma de trabalho).

O 18º mês contratual (abril de 2018) contemplou as atividades de compilação de dados e entrega do Relatório Trimestral da Campanha C6.

No mês de maio de 2018, houve a elaboração e entrega do Terceiro Relatório Semestral do monitoramento de aves da região portuária de Santos, em atendimento ao sétimo mês do segundo ano contratual. O segundo e terceiro Relatórios Semestrais foram encaminhados ao IBAMA através do ofício nº SUMAS-GD/ 038.2018 de 07 de agosto de 2018.

Na sequência, no mês de junho de 2018, foi realizada a sétima campanha de campo (C7) do monitoramento, que ocorreu entre os dias 18 a 23 de junho. Os dados obtidos em campo foram compilados ainda no mês de junho e em julho realizado o Relatório Trimestral da Campanha C7, se fazendo cumprir assim os meses 8 e 9 do segundo ano de contrato.





No mês de agosto de 2018, não foram realizadas atividades relativas a este contrato. Logo após, no período de 17 a 22 de setembro, as atividades de campo para compor a última campanha de monitoramento foram realizadas e compiladas, encerrando o 23° mês de vigência deste contrato.

Em seguida, para cumprir o acordado para o último mês contratual (outubro de 2018), foi realizado o Relatório Trimestral da Campanha 8.

Por fim, como última atividade prevista em contrato, apresenta-se este Relatório Final entregue no 24° mês do contrato, com dados compilados e analisados das 8 campanhas de monitoramento da avifauna no Porto de Santos realizados durante estes 24 meses.







4. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo para o monitoramento da avifauna compreende a ADA – Área Diretamente Afetada e a AID - Área de Influência Direta do Porto de Santos, conforme mostram as figuras apresentadas a seguir.

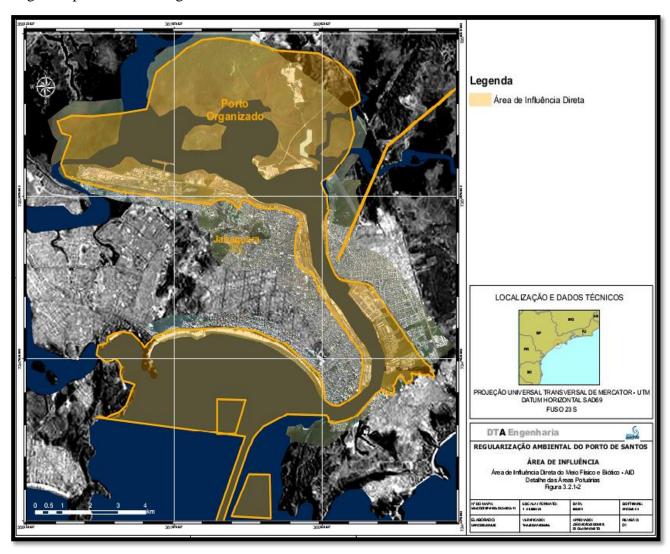


Figura 1: Detalhamento da AID – Área de Influência Direta do empreendimento.





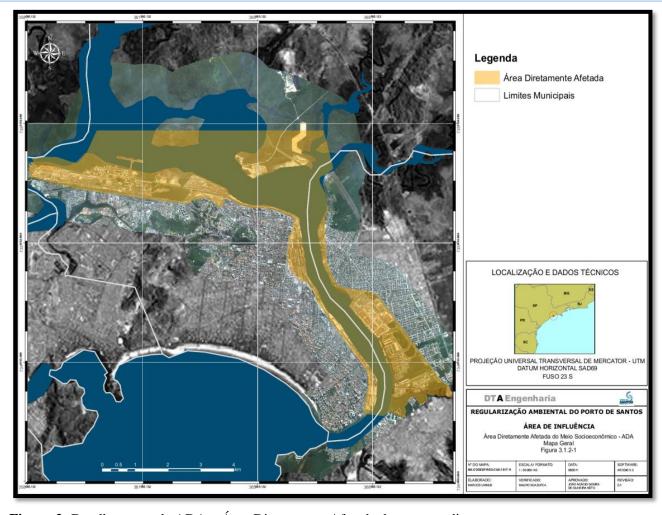


Figura 2: Detalhamento da ADA – Área Diretamente Afetada do empreendimento.







5. PONTOS DE AMOSTRAGEM

O monitoramento ocorreu em oito trajetos (pontos amostrais), sendo seis dentro da área de influência do empreendimento e dois fora, para servirem como Área de Controle.

Foram mantidos os pontos amostrais apresentados no Plano de Trabalho, sendo eles: ADA-1, AID-2, ADA-3, ADA-4, ADA-5, AID-6, AC-1 e AC-2.

Os pontos AID-2 e ADA-3 também tiveram parte de seu trecho alterado em virtude de banco de areia e ocupação (píer do Alemoa), respectivamente.

No ponto AID-2 essa alteração ocorreu em função da influência da maré e nível de água no canal, que periodicamente formavam bancos de areia. Quando os bancos de areia estiveram expostos foi mantido o trajeto original avançando sobre o canal e se distanciando das margens, prevalecendo a amostragem dessas áreas de banco de areia que são relevantes ao estudo e monitoramento da avifauna. Já nos períodos de nível de água mais alto, os bancos de areia estando submersos, o trajeto foi percorrido mais próximo às margens, a fim de continuar a amostragem na mesma região.

Os trajetos neste ponto AID-2 eram levemente deslocados em função da intensificação do assoreamento em algumas campanhas. Posteriormente, foram realizadas atividades de dragagem com cercamento do trecho por bóias, retomando-se o traçado original sobre o canal, até mesmo sem a presença dos bancos de areia.

No ponto ADA-3, parte do trajeto incide na região de um píer, e foi levemente alterada em algumas campanhas em virtude do trânsito e ancoragem de embarcações na região. O ponto não foi alterado, uma vez que foi verificado o uso da estrutura do terminal para pousio de algumas espécies de aves.

Conforme consta no Plano de Trabalho, apresentado antes do início das campanhas do monitoramento da avifauna na região portuária de Santos, o ponto amostral ADA-5 teve que ser alterado de local. Essa alteração ocorreu, pois, no local onde estava proposto o percurso do ponto amostral foi implantado o terminal portuário da BTP – Brasil Terminal Portuário.

Além da inviabilidade de se realizar o ponto amostral ADA-5 pela ocupação do terminal portuário e futuras expansões portuárias, cabe ressaltar ainda que a metodologia de amostragem proposta nesse ponto, se diferencia das demais, pois apenas esse trecho seria terrestre e percorrido em solo (caminhando), todos os demais seriam realizados embarcados.





Um método de percurso de caminhada em trajeto de 2,0 km no interior de área florestal ou de mangue levaria um tempo superior ao percurso de mesma extensão embarcado. Além disso, certamente um percurso caminhando possibilitaria o registro de aves de hábitos conspícuos, típicas de sub-bosque.

Essas diferenças no método de amostragem poderiam inferir um resultado enviesado sobre o ponto, ainda mais quando comparado aos demais. Sendo assim, foi sugerida a alteração do ponto amostral ADA-5, para outra localidade dentro da ADA e AID, seguindo a mesma forma de amostragem, sendo realizado embarcado. O novo ponto ADA-5 foi proposto ao longo do Rio Santo Amaro, no canal da entrada do Iate Clube de Santos.

O trajeto do novo ponto ADA-5 possui início nas coordenadas geográficas UTM 369.467 mE e 7.346.570 mS e segue pelo canal do Rio Santo Amaro até o ponto final nas coordenadas geográficas UTM 370.603 mE e 7.347.161 mS.



Figura 3: Indicação da alteração (seta amarela) do ponto amostral ADA-5 em imagem de satélite.

A escolha da nova localização do ponto amostral ADA-5 seguiu o critério de manter a amostragem próxima às regiões de manguezais do Porto Organizado, além de estar localizado próximo ao canal principal de trânsito de embarcações do Porto.





Esse novo percurso do ponto amostral ADA-5 foi realizado durante a primeira campanha C1, e novas adversidades surgiram.

Primeiramente, ao percorrer o trecho do canal do Iate Clube, foi verificado que houve uma obstrução forçada desse canal, interrompendo a navegação à montante.

Dessa forma, não foi possível percorrer o trecho completo sugerido do ponto amostral ADA-5. Dos 2,0 Km propostos, foi possível percorrer apenas 1,25 km, sendo que o alcance visual pode se estender até 1,45 km.

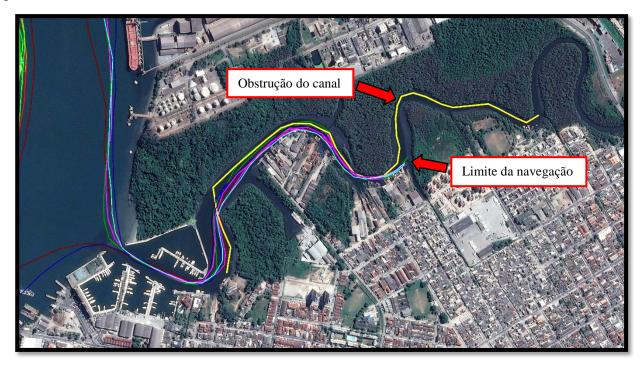


Figura 4: Imagem de satélite com indicação do traçado planejado do ponto ADA-5 em amarelo e os traçados coloridos até o limite de percurso em campo.

Além do problema de não ser possível percorrer o trecho como um todo, fugindo ao padrão dos outros pontos amostrais, também existe um outro problema com relação à ocupação do entorno.

Após as instalações do Iate Clube de Santos, existem à montante do canal, outras ocupações antrópicas, se tratam de empresas de pesca. Essas empresas descartam restos de peixes no canal e por isso, uma grande quantidade e diversidade de aves acabam sendo atraídas para o local.





Isso com certeza influencia nos resultados do monitoramento, pois conforme foi possível verificar nos resultados, o ponto amostral ADA-5 foi o que apresentou maior riqueza e abundância.

Pelos resultados dos índices quantitativos o ponto amostral ADA-5 seria uma área interessante e relevante, do ponto de vista ecológico, mas em campo verificamos que ela está altamente impactada por ocupações antrópicas e que esse resultado é fruto apenas da atração das aves pela oferta fácil e abundante de alimentos que o descarte de peixes das empresas de pesca proporciona. A riqueza e abundância desse ponto se dá por uma ação forçada e não natural do ambiente.

Contudo, nesse ponto foram registrados dois indivíduos (possivelmente um casal) de uma espécie ameaçada de extinção, o gavião-asa-de-telha (*Parabuteo unicinctus*).

Dessa forma, mesmo havendo influências antrópicas na região desse ponto amostral (ADA-5) que atribuem ao mesmo características peculiares em relação aos demais pontos, julgase importante a continuidade de seu monitoramento, tendo em vista a presença de exemplares de uma espécie ameaçada de extinção.

A alteração desse ponto para outra localidade faria com que esse novo ponto amostral tivesse uma campanha a menos e não seria possível comparar resultados entre essa mesma sazonalidade da primavera.

Por isso, julgou-se melhor para o monitoramento que fosse mantido o ponto ADA-5 no canal do Iate Clube de Santos, do que alterá-lo para outro ponto. A análise desse ponto foi realizada de forma cautelosa, levando em consideração as influências antrópicas que ocorrem no local.

Para manter esse ponto amostral e torná-lo equivalente à extensão dos demais, tendo em vista que o traçado previsto não é possível de percorrer completamente devido à um obstáculo, foi proposta uma pequena alteração de seu traçado, na parte inicial.

A seguir apresenta-se a proposta de alteração do traçado para o ponto amostral ADA-5.





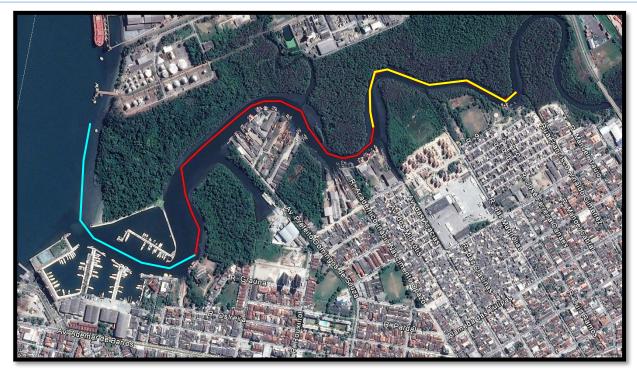


Figura 5: Imagem de satélite do *Google Earth* com indicação da alteração do ponto amostral ADA-5. Em vermelho o traçado que será mantido. Em amarelo, o traçado do percurso que deve ser excluído em virtude da inacessibilidade. Em azul, o traçado do percurso que deve ser incluído para que possa atingir a extensão de 2,0 km.

Na sequência apresenta-se a imagem do traçado final do ponto amostral ADA-5, que foi seguido nas demais campanhas de campo do monitoramento.







Figura 6: Imagem de satélite do *Google Earth* com a indicação do novo traçado proposto ao ponto amostral ADA-5, após a alteração sugerida em função da inviabilidade do trecho final do percurso.

Nessa nova configuração apresentada do ponto ADA-5, sua localização teve início nas coordenadas geográficas UTM 369.097 mE, 7.346.837 mS e término em 370.090 mE, 7.346.873 mS, considerando datum WGS-84 e fuso 23K.

Na segunda campanha (C2), a nova proposta de percurso do ponto amostral ADA-5, após a pequena alteração de trajeto sugerida para cumprir a distância padrão de dois quilômetros, foi possível de executar sem nenhum tipo de problema. Sendo assim, foi mantida essa trajetória nas demais campanhas.

A seguir apresentam-se as imagens e fotos dos pontos amostrais, bem como as coordenadas geográficas e descrição resumida dos trajetos assumidos para o monitoramento em questão.







Figura 7: Delimitação dos pontos amostrais (trechos de estudo) do monitoramento de fauna em imagem de satélite. Fonte imagem: *Google Earth – 12/2016*.





Tabela 2: Detalhamentos dos pontos amostrais do monitoramento de fauna.

Ponto	Coordenadas UTM	os amostrais do monitoramento de fauna.	
Amostral	Datum SIRGAS 2000	Imagem/Foto	Características
(Trecho)	Fuso 23K	imagemi i oto	Cur uctor isticus
ADA-1	Início do Trecho 357.498 mE 7.354.101 mS Final do Trecho 359.474 mE 7.353.995 mS		Trecho com aproximadamente 2,0 km ao longo do Rio Casqueiro, com entorno de manguezal, algumas ocupações residenciais (baixa renda) e instalações portuárias (Alemoa).
AID-2	Início do Trecho 358.754 mE 7.354.215 mS Final do Trecho 360.485 mE 7.355.075 mS		Trecho com aproximadamente 2,0 km, entre o Rio Casqueiro e o estuário, com entorno de manguezal, e banco de areia.
ADA-3	Início do Trecho 359.828 mE 7.354.387 mS Final do Trecho 361.614 mE 7.354.033 mS	Tanal St.	Trecho com aproximadamente 2,0 km no estuário, com entorno de manguezal, e instalações portuárias (Alemoa).





Tabela 2: Detalhamentos dos pontos amostrais do monitoramento de fauna.

Ponto	Coordenadas UTM	os amostrais do monitoramento de fauna.	
Amostral	Datum SIRGAS 2000	Imagem/Foto	Características
(Trecho)	Fuso 23K	G	
ADA-4	Início do Trecho 361.798 mE 7.354.427 mS Final do Trecho 363.332 mE 7.355.015 mS		Trecho com aproximadamente 2,0 km, nos arredores da Ilha dos Bagres, de frente ao terminal portuário e com entorno de manguezal.
ADA-5	Início do Trecho 369.097 mE 7.346.837 mS Final do Trecho 370.090 mE 7.346.873 mS		Trecho com aproximadamente 2,0 km, ao longo do Rio Santo Amaro, nas proximidades do Iate Clube de Santos. O entorno é composto por manguezal, estaleiros portuários, salgas de peixes e proximidade com bairros residenciais.
AID-6	Início do Trecho 367.110 mE 7.353.796 mS Final do Trecho 368.487 mE 7.353.756 mS		Trecho com aproximadamente 2,0 km, na entrada do canal de Bertioga, entre a Base Aérea de Santos e a travessia da Rod. Rio-Santos. O entorno é composto por manguezal, além da estrutura da base aérea.





Tabela 2:	<u>*</u>	os amostrais do monitoramento de fauna.	
Ponto	Coordenadas UTM		
Amostral	Datum SIRGAS 2000	Imagem/Foto	Características
(Trecho)	Fuso 23K		
AC-1	Início do Trecho 360.160 mE 7.356.421 mS Final do Trecho 361.033 mE 7.357.780 mS		Trecho com aproximadamente 2,0 km, no encontro entre os rios Piaçaguera e da Onça, próximo à Usiminas Cosipa. O entorno é composto por manguezal, conectado a áreas florestais e próximo das ocupações da Usiminas Cosipa.
AC-2	Início do Trecho 369.868 mE 7.354.442 mS Final do Trecho 371.512 mE 7.353.711 mS		Trecho com aproximadamente 2,0 km, ao longo do Canal de Bertioga, em área preservada, composta por áreas de manguezais e mata nativa.







6. METODOLOGIA DE AMOSTRAGEM

Para monitorar a avifauna nas áreas sob influência do Porto de Santos foi utilizado o método de "Contagem por trajeto" (adaptado de *Bibby et al.* 1992) nas áreas adjacentes ao Porto Organizado.

O método de contagem por trajetos (adaptado de *Bibby et al.*, 1992) foi utilizado para monitorar as aves nos manguezais e habitat adjacentes no entorno do Porto Organizado. Para tanto, foram percorridos de barco (com propulsão a motor) os oito pontos amostrais já determinados no capítulo anterior.

O embarque da equipe foi realizado no terminal de passageiros da Ponte Edgar Perdigão, localizada na ponta da praia, na Av. Saldanha da Gama, em frente ao nº 63.

A amostragem dos pontos amostrais (trechos de estudo) ocorreu de forma padronizada, sendo igual para todos os trechos a serem percorridos. O percurso foi realizado embarcado, com velocidade entre 8 a 10 km/h, com duração de 12 a 15 minutos por ponto amostral.

Cada trajeto foi percorrido duas vezes por dia, sendo uma no período matutino (06:30 às 09:30) e outra no período vespertino (15:00 às 18:00), durante 03 dias subsequentes.

A ordem dos percursos ao longo dos dias de amostragem foi alternada, para que os pontos pudessem ser avaliados em horários diferentes num mesmo período (manhã ou tarde), evitando um vício na amostragem.

Ao longo dos percursos, a equipe realizou o levantamento qualitativo e quantitativo das espécies de aves ocorrentes da região, através da contagem de todas as aves observadas e identificação até o menor nível taxonômico possível.

A contagem ocorreu através da observação direta dos indivíduos ou na escuta, atentandose para que não houvesse contagem múltipla de um mesmo indivíduo durante a amostragem.

A identificação das espécies ocorreu com base no conhecimento técnico e experiência dos biólogos especialistas e com auxílio de guias e bibliografias. Dentre os guias de campo, recomenda-se o "Guia de Campo Avis Brasilis – Avifauna Brasileira" de Tomas Sigrist (4ª edição – 2014). Já para comparações de vocalizações gravadas, contou-se com o auxílio de guias eletrônicos, tais como xeno-canto e wikiaves, sendo esse último também utilizado na identificação por imagens.





Durante os registros das aves foi anotado o habitat ocupado por cada indivíduo observado, sendo que as aves em voo foram registradas separadamente e não enquadradas em nenhum habitat.

Outras aves observadas eventualmente durante o levantamento, fora dos trajetos de amostragem, foram identificadas e incorporadas à lista geral da área, mas não incluídas nas análises quantitativas.

6.1.Levantamento de campo

A amostragem contemplou oito campanhas de campo, todas com duração de 06 dias consecutivos e participação de dois técnicos especialistas da empresa Ambientali.

A primeira campanha (C1) ocorreu no período de dias 05 a 10 de dezembro de 2016, durante a sazonalidade da primavera com clima mais quente e úmido (chuvoso).

A segunda campanha (C2) do levantamento de campo ocorreu entre os dias 06 a 11 de março de 2017, durante a sazonalidade do verão, com clima mais quente e úmido (chuvoso).

A terceira campanha (C3) do levantamento de campo ocorreu entre os dias 05 a 10 de junho de 2017, durante a sazonalidade do outono, com clima ameno na média, alternando dias quentes e frios e dias ensolarados e chuvoso.

A quarta campanha (C4) do levantamento de campo ocorreu entre os dias 18 a 23 de setembro de 2017, durante a mudança da sazonalidade entre o inverno e primavera, com clima ameno e dias alternando entre nublado e ensolarado.

A quinta campanha (C5) do levantamento de campo ocorreu entre os dias 04 a 09 de dezembro de 2017, durante o período final da sazonalidade da primavera, com temperaturas mais elevadas, assim como os índices pluviométricos.

A sexta campanha (C6) do levantamento de campo ocorreu entre os dias 19 a 24 de março de 2018, durante o período transitório do verão para o outono, com temperaturas mais elevadas, assim como os índices pluviométricos.

A sétima campanha (C7) do levantamento de campo ocorreu entre os dias 18 a 23 de junho de 2018, na transição do outono para o inverno, onde as temperaturas são mais baixas, assim como os índices pluviométricos.





A oitava campanha (C8) do levantamento de campo ocorreu entre os dias 17 a 22 de setembro de 2018, no período de transição entre inverno e primavera, caracterizado por irregularidade climática, com variações de temperatura e pluviosidade.

A seguir apresenta-se o detalhamento do levantamento de campo, contendo os horários de amostragem, pontos amostrais vistoriados na sequência em que foram realizados, as condições climáticas e as informações de maré no momento das vistorias.

As informações de marés foram obtidas junto ao Instituto Oceanográfico da USP¹, referente ao Porto de Santos e ao INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais². As informações climáticas foram coletadas durante as vistorias através do site *AccuWeather*³.

Tabela 3: Detalhamento do levantamento de campo da campanha C1.

Dias de Levantamento	Período e Horário de Amostragem		Pontos Amostrais	Condições Climáticas	Informações de marés
		06:45 às 07:00	ADA-3	Nublado - 19°C	Altura da maré = 1,3 m Maré de enchente
		07:03 às 07:17	ADA-1	Nublado - 19°C	Altura da maré = 1,3 m Maré de enchente
	Período Matutino	07:20 às 07:35	AID-2	Nublado - 19°C	Altura da maré = 1,2 m Maré de vazante
		07:50 às 08:05	AC-1	Nublado - 22°C	Altura da maré = 1,2 m Maré de vazante
05/12/2016		08:35 às 08:50	ADA-4	Parcialmente nublado - 22°C	Altura da maré = 1,0 m Maré de vazante
03/12/2010	Período Vespertino	15:40 às 15:55	ADA-3	Nublado - 24°C	Altura da maré = 0,8 m Maré de enchente
		16:00 às 16:15	ADA-1	Nublado - 23°C	Altura da maré = 0,9 m Maré de enchente
		16:20 às 16:35	AID-2	Nublado - 19°C	Altura da maré = 0,9 m Maré de enchente
		16:40 às 16:55	AC-1	Nublado - 22°C	Altura da maré = 0,9 m Maré de enchente
		17:40 às 17:55	ADA-4	Nublado - 21 °C	Altura da maré = 0,9 m Maré de vazante
06/12/2016	Período Matutino	06:40 às 06:55	ADA-4	Ensolarado (céu aberto) - 20°C	Altura da maré = 1,1 m Maré de enchente

¹ Instituto Oceanográfico da USP, disponível em: http://www3.io.usp.br:32080/maptolab/tabua/

² INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, disponível em: http://ondas.cptec.inpe.br/

³ AccuWeather, disponível em: https://www.accuweather.com/pt/br/brazil-weather





Tabela 3: Detalhamento do levantamento de campo da campanha C1.

Dias de Levantamento	Período e Horário de Amostragem		Pontos Amostrais	Condições Climáticas	Informações de marés
		07:20 às 07:35	AC-1	Ensolarado (céu aberto) - 21°C	Altura da maré = 1,1 m Maré de enchente
		07:55 às 08:10	AID-2	Ensolarado (céu aberto) - 21°C	Altura da maré = 1,2 m Maré de enchente
		08:15 às 08:30	ADA-1	Ensolarado (céu aberto) - 21°C	Altura da maré = 1,1 m Maré de vazante
		08:35 às 08:50	ADA-3	Ensolarado (céu aberto) - 24°C	Altura da maré = 1,1 m Maré de vazante
		15:55 às 16:10	ADA-4	Ensolarado (céu aberto) - 29°C	Altura da maré = 0,8 m Maré de enchente
		16:15 às 16:30	ADA-3	Ensolarado (céu aberto) - 29°C	Altura da maré = 0,8 m Maré de enchente
	Período Vespertino	16:35 às 16:50	ADA-1	Ensolarado (céu aberto) - 29°C	Altura da maré = 0,8 m Maré de enchente
		16:55 às 17:10	AID-2	Ensolarado (céu aberto) - 29°C	Altura da maré = 0,8 m Maré de enchente
		17:20 às 17:35	AC-1	Ensolarado (céu aberto) - 29°C	Altura da maré = 0,8 m Maré de enchente
	Período Matutino	07:00 às 07:15	AC-1	Ensolarado (céu aberto) - 20°C	Altura da maré = 0,9 m Maré de enchente
		07:40 às 07:55	AID-2	Ensolarado (céu aberto) - 20°C	Altura da maré = 1,1 m Maré de enchente
		08: 00 às 08:15	ADA-1	Ensolarado (céu aberto) - 20°C	Altura da maré = 1,1 m Maré de enchente
		08:20 às 08:35	ADA-3	Ensolarado (céu aberto) - 20°C	Altura da maré = 1,1 m Maré de enchente
07/12/2016		08:40 às 08:55	ADA-4	Ensolarado (céu aberto) - 20°C	Altura da maré = 1,1 m Maré de enchente
07/12/2016		16:20 às 16:35	ADA-4	Parcialmente nublado - 28°C	Altura da maré = 0,7 m Maré de vazante
		16:40 às 16:55	ADA-3	Parcialmente nublado - 28°C	Altura da maré = 0,5 m Maré de vazante
	Período Vespertino	17:00 às 17:15	ADA-1	Parcialmente nublado - 28°C	Altura da maré = 0,5 m Maré de vazante
		17:20 às 17:35	AID-2	Parcialmente nublado - 26°C	Altura da maré = 0,7 m Maré de enchente
		17:40 às 17:55	AC-1	Parcialmente nublado - 26°C	Altura da maré = 0,7 m Maré de enchente
08/12/2016	Período Matutino	06:30 às 06:45	AID-6	Ensolarado (céu aberto) - 20°C	Altura da maré = 0,4 m Maré de enchente





Tabela 3: Detalhamento do levantamento de campo da campanha C1.

Dias de Levantamento	Período e Horário de Amostragem		Pontos Amostrais	Condições Climáticas	Informações de marés
		07:05 às 07:20	AC-2	Ensolarado (céu aberto) - 21°C	Altura da maré = 0,5 m Maré de enchente
		08:30 às 08:45	ADA-5	Ensolarado (céu aberto) - 23°C	Altura da maré = 0,8 m Maré de enchente
		16:45 às 17:00	AID-6	Ensolarado (céu aberto) - 26°C	Altura da maré = 0,6 m Maré de vazante
	Período Vespertino	17:10 às 17:25	AC-2	Ensolarado (céu aberto) - 26°C	Altura da maré = 0,6 m Maré de vazante
		18:30 às 18:45	ADA-5	Ensolarado (céu aberto) - 26°C	Altura da maré = 0,6 m Maré de vazante
		06:05 às 06:20	ADA-5	Nublado - 21°C	Altura da maré = 0,3 m Maré de vazante
	Período Matutino	07:15 às 07:30	AID-6	Nublado - 21°C	Altura da maré = 0,3 m Maré de enchente
09/12/2016		07:40 às 07:55	AC-2	Nublado - 21°C	Altura da maré = 0,4 m Maré de enchente
09/12/2016	Período Vespertino	15:30 às 15:45	ADA-5	Nublado - 21°C	Altura da maré = 0,9 m Maré de vazante
		16:35 às 16:50	AID-6	Nublado - 21°C	Altura da maré = 0,7 m Maré de vazante
		17:00 às 17:15	AC-2	Nublado - 21°C	Altura da maré = 0,6 m Maré de vazante
		06:50 às 07:05	AID-6	Nublado - 21°C	Altura da maré = 0,2 m Maré de vazante
	Período Matutino	07:20 às 07:35	AC-2	Nublado - 21°C	Altura da maré = 0,2 m Maré de vazante
10/12/2016		08:35 às 08:50	ADA-5	Nublado - 21°C	Altura da maré = 0,3 m Maré de enchente
10/12/2010		15:30 às 15:45	AID-6	Nublado - 21°C	Altura da maré = 1,1 m Maré de vazante
	Período Vespertino	15:55 às 16:10	AC-2	Nublado - 21°C	Altura da maré = 1,0 m Maré de vazante
		17:00 às 17:15	ADA-5	Nublado - 21°C	Altura da maré = 0,7 m Maré de vazante





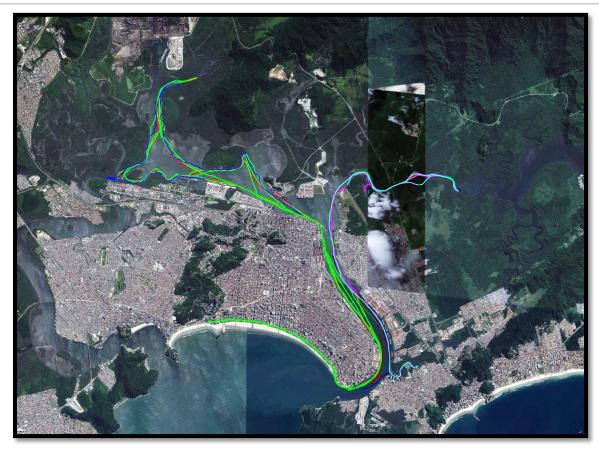


Figura 8: Imagem de satélite do *Google Earth* da região do Porto Organizado de Santos, com os traçados dos dias das vistorias de campo da campanha C1, obtidos através de aparelho GPS. A cor de cada traçado representa o percurso de um período de amostragem conforme legenda a seguir.

Legenda dos percursos marcados com aparelho GPS:

Trajecto Actual: 05 DEZ 2016 06:02
Trajecto Actual: 05 DEZ 2016 14:58

Trajecto Actual: 06 DEZ 2016 06:25

Trajecto Actual: 06 DEZ 2016 15:15

Trajecto Actual: 07 DEZ 2016 06:59
 Trajecto Actual: 08 DEZ 2016 06:07

Trajecto Actual: 08 DEZ 2016 16:17

🎝 Trajecto Actual: 09 DEZ 2016 05:55

Trajecto Actual: 09 DEZ 2016 15:19

🐎 Trajecto Actual: 10 DEZ 2016 06:54

Trajecto Actual: 10 DEZ 2016 14:48

Tabela 4: Detalhamento do levantamento de campo da campanha C2.

Dias de Levantamento	Período e Horário de Amostragem		Pontos Amostrais	Condições Climáticas	Informações de marés
		06:55 às 07:10	ADA-3	Nublado / 27°C	Altura da maré = 0,7 m Maré de enchente
06/03/2017	Período Matutino	07:15 às 07:30	ADA-1	Nublado / 27°C	Altura da maré = 0,7 m Maré de enchente
		07:35 às 07:50	AID-2	Parcialmente nublado / 27°C	Altura da maré = 0,7 m Maré de enchente





Tabela 4: Detalhamento do levantamento de campo da campanha C2.

Dias de Levantamento	Período e Horário de Amostragem		Pontos Amostrais	Condições Climáticas	Informações de marés
		08:00 às 08:15	AC-1	Parcialmente nublado / 27°C	Altura da maré = 0,8 m Maré de enchente
		08:45 às 09:00	ADA-4	Nublado / 28°C	Altura da maré = 0,8 m Maré de enchente
		15:25 às 15:40	ADA-3	Nublado / 28°C	Altura da maré = 0,6 m Maré de vazante
		15:43 às 16:08	ADA-1	Nublado / 28°C	Altura da maré = 0,6 m Maré de vazante
	Período Vespertino	16:00 às 16:15	AID-2	Nublado / 27°C	Altura da maré = 0,6 m Maré de vazante
		16:20 às 16:35	AC-1	Nublado / 27°C	Altura da maré = 0,6 m Maré de vazante
		17:05 às 17:20	ADA-4	Nublado / 27 °C	Altura da maré = 0,6 m Maré de vazante
		06:50 às 07:05	ADA-4	Nublado / 25 °C	Altura da maré = 0,6 m Maré de enchente
	Período Matutino	07:35 às 07:50	AC-1	Parcialmente nublado / 25°C	Altura da maré = 0,6 m Maré de enchente
		08:20 às 08:35	AID-2	Ensolarado (céu aberto) / 28°C	Altura da maré = 0,7 m Maré de enchente
		08:40 às 08:55	ADA-1	Ensolarado (céu aberto) / 28°C	Altura da maré = 0,8 m Maré de enchente
07/03/2017		09:00 às 09:15	ADA-3	Ensolarado (céu aberto) / 28°C	Altura da maré = 0,8 m Maré de enchente
07/03/2017		15:15 às 15:30	ADA-4	Nublado com vento / 26 °C	Altura da maré = 0,6 m Maré de vazante
		15:45 às 16:00	AC-1	Nublado com chuvisco / 26°C	Altura da maré = 0,5 m Maré de vazante
	Período Vespertino	16:17 às 16:32	AID-2	Nublado com vento / 25 °C	Altura da maré = 0,4 m Maré de vazante
		16:35 às 16:50	ADA-1	Nublado com vento / 25 °C	Altura da maré = 0,4 m Maré de vazante
		16:52 às 17:07	ADA-3	Nublado com vento / 25 °C	Altura da maré = 0,4 m Maré de vazante
		06:50 às 07:05	ADA-4	Nublado com chuvisco / 24C	Altura da maré = 0,5 m Maré de enchente
08/03/2017	Período Matutino	07:30 às 07:45	AC-1	Nublado / 24 °C	Altura da maré = 0,5 m Maré de enchente
		08:15 às 08:30	AID-2	Nublado / 26 °C	Altura da maré = 0,6 m Maré de enchente





Tabela 4: Detalhamento do levantamento de campo da campanha C2.

Dias de Levantamento	Período e Horário de Amostragem		Pontos Amostrais	Condições Climáticas	Informações de marés
		08: 35 às 08:50	ADA-1	Nublado / 26 °C	Altura da maré = 0,7 m Maré de enchente
		08:50 às 09:05	ADA-3	Nublado / 26 °C	Altura da maré = 0,7 m Maré de enchente
		15:25 às 15:40	ADA-4	Parcialmente nublado / 29°C	Altura da maré = 0,7 m Maré de vazante
		16:00 às 16:15	AC-1	Nublado / 29 °C	Altura da maré = 0,6 m Maré de vazante
	Período Vespertino	16:30 às 16:45	AID-2	Nublado / 26 °C	Altura da maré = 0,4 m Maré de vazante
		16:50 às 17:05	ADA-1	Nublado / 27 °C	Altura da maré = 0,3 m Maré de vazante
		17:05 às 17:20	ADA-3	Nublado / 26 °C	Altura da maré = 0,3 m Maré de vazante
		06:45 às 07:00	AID-6	Ensolarado (céu aberto) / 25°C	Altura da maré = 0,4 m Maré de vazante
	Período Matutino	07:25 às 07:40	AC-2	Ensolarado (céu aberto) / 26°C	Altura da maré = 0,4 m Maré de enchente
09/03/2017		08:50 às 09:05	ADA-5	Ensolarado (céu aberto) / 27°C	Altura da maré = 0,6 m Maré de enchente
09/03/2017	Período Vespertino	15:15 às 15:30	AID-6	Ensolarado (céu aberto) / 30°C	Altura da maré = 1,1 m Maré de vazante
		15:50 às 16:15	AC-2	Ensolarado (céu aberto) / 32°C	Altura da maré = 0,8 m Maré de vazante
		17:25 às 17:40	ADA-5	Ensolarado (céu aberto) / 31°C	Altura da maré = 0,3 m Maré de vazante
		06:20 às 06:35	ADA-5	Ensolarado (céu aberto) / 28°C	Altura da maré = 0,3 m Maré de vazante
	Período Matutino	07:35 às 07:50	AID-6	Ensolarado (céu aberto) / 28°C	Altura da maré = 0,3 m Maré de vazante
10/03/2017		08:05 às 08:20	AC-2	Ensolarado (céu aberto) / 29°C	Altura da maré = 0,3 m Maré de enchente
10/03/2017		14:45 às 15:00	ADA-5	Parcialmente nublado / 28°C	Altura da maré = 1,3 m Maré de vazante
	Período Vespertino	16:00 às 16:15	AID-6	Ensolarado (céu aberto) / 33°C	Altura da maré = 1,0 m Maré de vazante
		16:25 às 16:40	AC-2	Ensolarado (céu aberto) / 34°C	Altura da maré = 0,7 m Maré de vazante
11/03/2017	Período Matutino	06:45 às 07:00	AID-6	Nublado / 27°C	Altura da maré = 0,4 m Maré de vazante





Tabela 4: Detalhamento do levantamento de campo da campanha C2.

Dias de Levantamento	Período e Horário de Amostragem		Pontos Amostrais	Condições Climáticas	Informações de marés
		07:25 às 07:40	AC-2	Nublado / 27°C	Altura da maré = 0,3 m Maré de vazante
		08:30 às 08:45	ADA-5	Nublado / 27°C	Altura da maré = 0,3 m Maré de enchente
	Período Vespertino	15:15 às 15:30	AID-6	Nublado / 27°C	Altura da maré = 1,4 m Maré de vazante
1		15:40 às 15:55	AC-2	Nublado / 27°C	Altura da maré = 1,4 m Maré de vazante
		16:50 às 17:05	ADA-5	Nublado / 27°C	Altura da maré = 0,9 m Maré de vazante

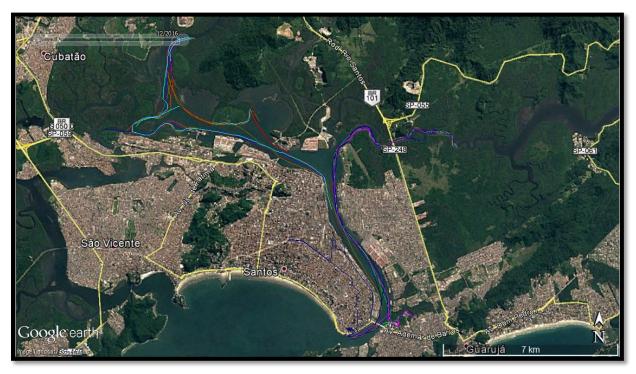


Figura 9: Imagem de satélite do *Google Earth* da região do Porto Organizado de Santos, com os traçados das vistorias de campo da campanha C2, obtidos através de aparelho GPS. A cor de cada traçado representa o percurso de um período de amostragem conforme legenda a seguir.

Legenda dos percursos marcados com aparelho GPS:

Trajecto Actual: 06 MAR 2017 06:14
 Trajecto Actual: 06 MAR 2017 15:25
 Trajecto Actual: 07 MAR 2017 07:45
 Trajecto Actual: 07 MAR 2017 15:14

Trajecto Actual: 08 MAR 2017 07:29
 Trajecto Actual: 08 MAR 2017 14:57
 Trajecto Actual: 09 MAR 2017 06:46
 Trajecto Actual: 09 MAR 2017 14:40

Trajecto Actual: 10 MAR 2017 06:09
 Trajecto Actual: 10 MAR 2017 14:34
 Trajecto Actual: 11 MAR 2017 06:10
 Trajecto Actual: 11 MAR 2017 14:35





Tabela 5: Detalhamento do levantamento de campo da campanha C3.

Dias de Levantamento	Período e Horário de Amostragem		Pontos Amostrais	Condições Climáticas	Informações de marés
	Período Matutino	07:00 às 07:15	ADA-3	Nublado / 23°C	Nível da maré = 0,4 m Maré de enchente
		07:20 às 07:35	ADA-1	Nublado / 23°C	Nível da maré = 0,4 m Maré de enchente
		07:40 às 07:55	AID-2	Nublado / 23°C	Nível da maré = 0,5 m Maré de enchente
		08:05 às 08:20	AC-1	Nublado / 24°C	Nível da maré = 0,7 m Maré de enchente
05/06/2017		08:35 às 08:50	ADA-4	Nublado / 24°C	Nível da maré = 0,8 m Maré de enchente
03/00/2017		15:40 às 15:55	ADA-3	Chuva / 22°C	Nível da maré = 0,8 m Maré de vazante
		16:00 às 16:15	ADA-1	Chuva / 22°C	Nível da maré = 0,8 m Maré de vazante
	Período Vespertino	16:20 às 16:35	AID-2	Chuva intensa/ 23°C	Nível da maré = 0,7 m Maré de vazante
		16:40 às 16:55	AC-1	Chuva / 22°C	Nível da maré = 0,6 m Maré de vazante
		17:05 às 17:20	ADA-4	Chuva / 22°C	Maré de vazante
	Período Matutino	07:30 às 07:45	ADA-4	Nublado e chuva / 23°C	Nível da maré = 0,2 m Maré de enchente
		07:55 às 08:10	AC-1	Chuva intensa / 22°C	Maré de enchente
		08:40 às 08:55	AID-2	Chuva / 22°C	Maré de enchente
		09:00 às 09:15	ADA-1	Chuva / 22°C	Maré de enchente
06/05/2017		09:20 às 09:35	ADA-3	Chuva / 22°C	Maré de enchente
00/03/2017		15:10 às 15:25	ADA-4	Parcialmente nublado / 24°C	Maré de vazante
	D ()	15:40 às 15:55	AC-1	Parcialmente nublado / 24°C	Nível da maré = 0,8 m Maré de vazante Nível da maré = 0,8 m Maré de vazante Nível da maré = 0,7 m Maré de vazante Nível da maré = 0,6 m Maré de vazante Nível da maré = 0,6 m Maré de vazante Nível da maré = 0,2 m Maré de vazante Nível da maré = 0,3 m Maré de enchente Nível da maré = 0,5 m Maré de enchente Nível da maré = 0,5 m Maré de enchente Nível da maré = 0,6 m Maré de enchente Nível da maré = 0,6 m Maré de enchente Nível da maré = 0,6 m Maré de vazante Nível da maré = 0,8 m Maré de vazante Nível da maré = 0,8 m Maré de vazante Nível da maré = 0,8 m Maré de vazante Nível da maré = 0,7 m Maré de vazante Nível da maré = 0,7 m Maré de vazante Nível da maré = 0,1 m Maré de vazante Nível da maré = 0,1 m Maré de vazante Nível da maré = 0,1 m Maré de enchente Nível da maré = 0,2 m
	Período Vespertino	16:25 às 16:40	AID-2 24°C		Maré de vazante
		16:45 às 17:00	ADA-1	Parcialmente nublado / 23°C	Maré de vazante
		17:05 às 17:20	ADA-3	Parcialmente nublado / 23°C	Maré de vazante
07/06/2017	Período Matutino	07:10 às 07:25	ADA-4	Parcialmente nublado / 24C	Maré de vazante
		07:40 às 07:55	AC-1	Parcialmente nublado / 25°C	Maré de enchente
		08:20 às 08:35	AID-2	Parcialmente nublado / 25°C	Nível da maré = 0,2 m Maré de enchente





Tabela 5: Detalhamento do levantamento de campo da campanha C3.

Dias de Levantamento	Período e Horário de Amostragem		Pontos Amostrais	Condições Climáticas	Informações de marés
		08:40 às 08:55	ADA-1	Parcialmente nublado / 26°C	Nível da maré = 0,3 m Maré de enchente
		09:00 às 09:15	ADA-3	Parcialmente nublado / 26°C	Nível da maré = 0,3 m Maré de enchente
		15:20 às 15:35	ADA-3	Ensolarado (céu aberto) / 28°C	Nível da maré = 1,2 m Maré de vazante
		15:40 às 15:55	ADA-1	Ensolarado (céu aberto) / 28°C	Nível da maré = 1,1 m Maré de vazante
	Período Vespertino	16:00 às 16:15	AID-2	Ensolarado (céu aberto) / 28°C	Nível da maré = 1,1 m Maré de vazante
		16:20 às 16:55	AC-1	Ensolarado (céu aberto) / 28°C	Nível da maré = 1,0 m Maré de vazante
		17:05 às 17:20	ADA-4	Ensolarado (céu aberto) / 27°C	Nível da maré = 0,9 m Maré de vazante
	Período Matutino	07:05 às 07:20	AID-6	Ensolarado (céu aberto) / 21°C	Nível da maré = 0,1 m Maré de vazante
		07:40 às 07:55	AC-2	Ensolarado (céu aberto) / 21°C	Nível da maré = 0,0 m Maré de vazante
08/06/2017		08:50 às 09:05	ADA-5	Ensolarado (céu aberto) / 23°C	Nível da maré = 0,1 m Maré de enchente
00/00/2017	Período Vespertino	15:15 às 15:30	AID-6	Ensolarado (céu aberto) com vento / 33°C	Nível da maré = 1,3 m Maré de vazante
		15:45 às 16:00	AC-2	Ensolarado (céu aberto) com vento / 33°C	Nível da maré = 1,2 m Maré de vazante
		16:55 às 17:10	ADA-5	Ensolarado (céu aberto) / 31°C	Nível da maré = 1,0 m Maré de vazante
	Período Matutino	06:45 às 07:00	ADA-5	Sol entre nuvens / 21°C	Nível da maré = 0,2 m Maré de vazante
		07:50 às 08:05	AID-6	Sol entre nuvens / 22°C	Nível da maré = 0,1 m Maré de vazante
09/06/2017		08:20 às 08:35	AC-2	Parcialmente nublado / 22°C	Nível da maré = 0,0 m Maré de vazante
09/00/2017	Período Vespertino	15:00 às 15:15	ADA-5	Nublado / 23°C	Nível da maré = 1,4 m Maré de vazante
		15:50 às 16:05	AID-6	Nublado / 22°C	Nível da maré = 1,2 m Maré de vazante
		16:20 às 16:35	AC-2	Nublado / 22°C	Nível da maré = 1,2 m Maré de vazante
	Período Matutino	07:10 às 07:25	AID-6	Ensolarado (céu aberto) / 17°C	Nível da maré = 0,3 m Maré de vazante
10/06/2017		07:45 às 08:00	AC-2	Ensolarado (céu aberto) / 17°C	Nível da maré = 0,1 m Maré de vazante
10/00/2017		09:05 às 09:20	ADA-5	Ensolarado (céu aberto) / 19°C	Nível da maré = 0,0 m Maré de vazante
	Período Vespertino	15:15 às 15:30	AID-6	Ensolarado (céu aberto) / 22°C	Nível da maré = 1,5 m Maré de vazante





Tabela 5: Detalhamento do levantamento de campo da campanha C3.

Dias de Levantamento	Período e Horário de Amostragem		Pontos Amostrais	Condições Climáticas	Informações de marés
	15:45 às	16:00	AC-2	Ensolarado (céu aberto) / 22°C	Nível da maré = 1,4 m Maré de vazante
	16:55 às	17:10	ADA-5	Ensolarado (céu aberto) / 20°C	Nível da maré = 1,3 m Maré de vazante



Figura 10: Imagem de satélite do *Google Earth* da região do Porto Organizado de Santos, com os traçados das vistorias de campo da campanha C3, obtidos através de aparelho GPS. A cor de cada traçado representa o percurso de um período de amostragem conforme legenda a seguir.

Legenda dos percursos marcados com aparelho GPS:

- Trajecto Actual: 05 JUN 2017 06:17
- Trajecto Actual: 06 JUN 2017 07:52
- https://www.nci.new.com/reserved.com/reserve
- 🐎 Trajecto Actual: 07 JUN 2017 06:27
- Trajecto Actual: 07 JUN 2017 15:01
- https://www.nci.new.com/rajecto/Actual: 08 JUN 2017 06:51
- Trajecto Actual: 08 JUN 2017 15:12
- 🐎 Trajecto Actual: 09 JUN 2017 06:44
- Trajecto Actual: 09 JUN 2017 14:43
- 🐎 Trajecto Actual: 10 JUN 2017 07:07





Tabela 6: Detalhamento do levantamento de campo da atual campanha de campo.

Dias de Levantamento	Período e Horário de Amostragem		Pontos Amostrais	Condições Climáticas	Informações de marés
18/09/2017	Período Matutino	07:00 às 07:15	ADA-5	Nublado / 22°C	Nível da maré = 0,0 m Maré de enchente
		08:00 às 08:15	AID-6	Parcialmente nublado / 22°C	Nível da maré = 0,0 m Maré de enchente
		08:55 às 09:10	AC-2	Parcialmente nublado / 23°C	Nível da maré = 0,2 m Maré de enchente
16/09/2017	Período Vespertino	15:10 às 15:25	AID-6	Nublado / 23°C	Nível da maré = 1,5 m Maré de vazante
		15:50 às 16:05	AC-2	Nublado / 23°C	Nível da maré = 1,3 m Maré de vazante
		16:50 às 17:05	ADA-5	Nublado / 22°C	Nível da maré = 0,9 m Maré de vazante
	Período Matutino	07:05 às 07:20	AC-2	Nublado/ 22°C	Nível da maré = 0,1 m Maré de vazante
		07:40 às 07:55	AID-6	Nublado/ 22°C	Nível da maré = 0,0 m Maré de enchente
19/09/2017		08:35 às 08:50	ADA-5	Nublado/ 23°C	Nível da maré = 0,0 m Maré de enchente
	Período Vespertino	15:30 às 15:45	AC-2	Nublado / 23°C	Nível da maré = 1,4 m Maré de vazante
		16:00 às 16:15	AID-6	Nublado / 25°C	Nível da maré = 1,1 m Maré de vazante
		16:55 às 17:10	ADA-5	Nublado / 23°C	Nível da maré = 0,7 m Maré de vazante
	Período Matutino	06:50 às 07:05	AID-6	Nublado / 21°C	Maré de vazante
		07:30 às 07:45	AC-2	Nublado / 21°C	Maré de vazante
20/09/2017		08:35 às 08:50	ADA-5	Nublado / 22°C	Maré de enchente
		15:15 às 15:30	AID-6	Nublado / 24°C	Maré de vazante
	Período Vespertino	15:45 às 16:00	AC-2	Nublado / 24°C	Maré de vazante
		17:15 às 17:30	ADA-5	Nublado / 23°C	Maré de vazante
21/09/2017		07:05 às 07:20	ADA-4	Nublado / 21°C	Maré de vazante
	D. Z. I	07:35 às 07:50	AC-1	Parcialmente nublado / 21°C	Nível da maré = 0,1 m Maré de vazante Nível da maré = 0,1 m Maré de vazante Nível da maré = 0,0 m Maré de enchente Nível da maré = 1,4 m Maré de vazante Nível da maré = 1,3 m Maré de vazante Nível da maré = 1,2 m Maré de vazante Nível da maré = 0,5 m Maré de vazante Nível da maré = 0,5 m Maré de vazante Nível da maré = 0,1 m Maré de vazante Nível da maré = 0,1 m Maré de vazante Nível da maré = 0,1 m Maré de vazante Nível da maré = 0,0 m Maré de vazante
	Período Matutino	08:15 às 08:30	AID-2	Nublado / 22°C	Maré de vazante
		08:40 às 08:55	ADA-1	Nublado / 22°C	Maré de vazante
		09:00 às 09:15	ADA-3	Nublado / 23°C	Nível da maré = 0,1 m Maré de enchente





Tabela 6: Detalhamento do levantamento de campo da atual campanha de campo.

Dias de Levantamento		o e Horário nostragem	Pontos Amostrais	Condições Climáticas	Informações de marés
		15:20 às 15:35	ADA-4	Parcialmente nublado / 25°C	Nível da maré = 1,3 m Maré de vazante
		15:50 às 16:05	AC-1	Parcialmente nublado / 25°C	Nível da maré = 1,2 m Maré de vazante
	Período Vespertino	16:25 às 16:40	AID-2	Nublado / 25°C	Nível da maré = 1,0 m Maré de vazante
		16:45 às 17:00	ADA-1	Nublado / 24°C	Nível da maré = 1,0 m Maré de vazante
		17:05 às 17:20	ADA-3	Nublado / 23°C	Nível da maré = 0,9 m Maré de vazante
		07:00 às 07:15	ADA-3	Ensolarado / 19°C	Nível da maré = 0,5 m Maré de vazante
		07:20 às 07:35	ADA-1	Ensolarado / 19°C	Nível da maré = 0,4 m Maré de vazante
	Período Matutino	07:40 às 07:55	AID-2	Ensolarado / 22°C	Nível da maré = 0,3 m Maré de vazante
		08:00 às 08:15	AC-1	Ensolarado / 23°C	Nível da maré = 0,3 m Maré de vazante
22/09/2017		08:40 às 08:55	ADA-4	Ensolarado / 25°C	Nível da maré = 0,1 m Maré de vazante
22/07/2017	Período Vespertino	15:30 às 15:45	ADA-3	Ensolarado / 29°C	Nível da maré = 1,2 m Maré de enchente
		15:50 às 16:05	ADA-1	Ensolarado / 29°C	Nível da maré = 1,3 m Maré de vazante
		16:10 às 16:25	AID-2	Ensolarado / 29°C	Nível da maré = 1,3 m Maré de vazante
		16:30 às 16:45	AC-1	Ensolarado / 27°C	Nível da maré = 1,3 m Maré de vazante
		17:00 às 17:15	ADA-4	Ensolarado / 27°C	Nível da maré = 1,2 m Maré de vazante
		06:55 às 07:10	ADA-4	Ensolarado (céu aberto) / 21°C	Nível da maré = 0,8 m Maré de vazante
		07:20 às 07:35	AC-1	Ensolarado (céu aberto) / 21°C	Nível da maré = 0,8 m Maré de vazante
	Período Matutino	07:55 às 08:10	AID-2	Ensolarado / 22°C	Nível da maré = 0,6 m Maré de vazante
20/00/2017		08:15 às 08:30	ADA-1	Ensolarado / 24°C	Nível da maré = 0,5 m Maré de vazante Nível da maré = 0,5 m
23/09/2017		08:30 às 08:45	ADA-3	Ensolarado / 24°C	Maré de vazante Nível da maré = 0,5 m Maré de vazante Nível da maré = 1,2 m
		15:15 às 15:30	ADA-3	Nublado / 26°C	Maré de enchente Nível da maré = 1,2 m Nível da maré = 1,3 m
	Período Vespertino	15:30 às 15:45	ADA-1	Nublado / 24°C	Maré de enchente Nível da maré = 1,4 m
		15:50 às 16:05	AID-2	Nublado / 25°C	Maré de enchente Nível da maré = 1,3 m
		16:10 às 16:25	AC-2	Nublado / 25°C	





Tabela 6: Detalhamento do levantamento de campo da atual campanha de campo.

Dias de Levantamento	Período e Horário de Amostragem		Pontos Amostrais	Condições Climáticas	Informações de marés
					Maré de vazante
		16:40 às 16:55	ADA-4	Nublado / 24°C	Nível da maré = 1,2 m Maré de vazante



Figura 11: Imagem de satélite do *Google Earth* da região do Porto Organizado de Santos, com os traçados das vistorias de campo da campanha C4, obtidos através de aparelho GPS. A cor de cada traçado representa o percurso de um período de amostragem conforme legenda a seguir.

Trajecto Actual: 18 SET 2017 07:32
Trajecto Actual: 18 SET 2017 15:10
Trajecto Actual: 19 SET 2017 07:03
Trajecto Actual: 19 SET 2017 15:12
Trajecto Actual: 20 SET 2017 06:50
Trajecto Actual: 20 SET 2017 15:05
Trajecto Actual: 21 SET 2017 07:01
Trajecto Actual: 21 SET 2017 07:10
Trajecto Actual: 22 SET 2017 07:10
Trajecto Actual: 22 SET 2017 15:27





Tabela 7: Detalhamento do levantamento de campo da campanha C5.

Dias de Levantamento		o e Horário nostragem	Pontos Amostrais	Condições Climáticas	Informações de marés
		07:00 às 07:15	AID-6	Nublado / 23°C	Nível da maré = 1,1 m Maré de vazante
	Período Matutino	07:35 às 07:50	AC-2	Parcialmente nublado / 23°C	Nível da maré = 0,9 m Maré de vazante
04/12/2017		07:35 as 07:50 AC-2 23°C 08:40 às 08:55 ADA-5 Parcialmente nublado / 24°C 15:30 às 15:45 AID-6 Nublado / 27°C 16:00 às 16:15 AC-2 Nublado / 27°C 17:05 às 17:20 ADA-5 Nublado / 27°C 06:40 às 06:55 ADA-5 Parcialmente nublado / 24°C 07:45 às 08:00 AID-6 Parcialmente nublado / 25°C 08:20 às 08:35 AC-2 Parcialmente nublado / 25°C 15:15 às 15:30 ADA-5 Parcialmente nublado / 29°C 16:20 às 16:35 AID-6 Parcialmente nublado / 29°C	Nível da maré = 0,2 m Maré de vazante		
04/12/2017		15:30 às 15:45	AID-6	Nublado / 27°C	Nível da maré = 1,2 m Maré de enchente
	Período Vespertino	16:00 às 16:15	AC-2	Nublado / 27°C	Nível da maré = 1,2 m Maré de enchente
		17:05 às 17:20	ADA-5	Nublado / 27°C	Nível da maré = 1,1 m Maré de vazante
		06:40 às 06:55	ADA-5	24°C	Nível da maré = 1,3 m Maré de vazante
	Período Matutino	07:45 às 08:00	AID-6	25°C	Nível da maré = 1,1 m Maré de vazante
05/12/2017		08:20 às 08:35	AC-2	com chuvisco / 26°C	Nível da maré = 0,9 m Maré de vazante
03/12/2017	Período Vespertino	15:15 às 15:30	ADA-5		Nível da maré = 1,2 m Maré de enchente
		16:20 às 16:35	AID-6		Nível da maré = 1,2 m Maré de enchente
	_	17:00 às 17:15	AC-2	Sol entre nuvens / 27°C	Nível da maré = 1,2 m Maré de vazante
	Período Matutino	06:55 às 07:10	AID-6	Ensolarado / 24°C	Nível da maré = 1,2 m Maré de vazante
		07:40 às 07:55	AC-2	Ensolarado / 24°C	Nível da maré = 1,1 m Maré de vazante
06/12/2017		08:50 às 09:05	ADA-5	Ensolarado / 26°C	Nível da maré = 0,9 m Maré de vazante
00/12/2017		15:30 às 15:45	AID-6	Parcialmente nublado / 27°C	Nível da maré = 1,1 m Maré de enchente
	Período Vespertino	16:15 às 16:30	AC-2	Parcialmente nublado / 27°C	Nível da maré = 1,2 m Maré de enchente
		17:15 às 17:30	ADA-5	Ensolarado / 27°C	Nível da maré = 1,2 m Maré de vazante
		07:05 às 07:20	ADA-3	Nublado / 21°C	Nível da maré = 1,2 m Maré de vazante
		07:25 às 07:40	ADA-1	Nublado / 21°C	Nível da maré = 1,2 m Maré de vazante
07/12/2017	Período Matutino	07:45 às 08:00	AID-2	Nublado / 22°C	Nível da maré = 1,1 m Maré de vazante
		08:15 às 08:30	AC-1	Nublado / 23°C	Nível da maré = 1,1 m Maré de vazante
		08:40 às 08:55	AID-6 27°C 27°C	Nível da maré = 1,1 m Maré de vazante	
		15:50 às 16:05	ADA-3	Nublado / 26°C	Nível da maré = 1,0 m





Tabela 7: Detalhamento do levantamento de campo da campanha C5.

Dias de Levantamento	Período e Horário de Amostragem		Pontos Amostrais	Condições Climáticas	Informações de marés
					Maré de enchente
		16:10 às 16:25	ADA-1	Nublado / 26°C	Nível da maré = 1,1 m Maré de enchente
	Período Vespertino	16:30 às 16:45	AID-2	Nublado / 26°C	Nível da maré = 1,1 m Maré de enchente
	1	16:55 às 17:10	AC-1	Nublado / 26°C	Nível da maré = 1,2 m Maré de enchente
		17:20 às 17:35	ADA-4	Nublado / 26°C	Nível da maré = 1,2 m Maré de enchente
		07:00 às 07:15	ADA-4	Nublado / 23°C	Nível da maré = 1,1 m Maré de enchente
		07:40 às 07:55	AC-1	Nublado / 23°C	Nível da maré = 1,1 m Maré de enchente
	Período Matutino	08:10 às 08:25	AID-2	Nublado / 23°C	Nível da maré = 1,1 m Maré de vazante
		08:27 às 08:42	ADA-1	Nublado com chuvisco / 23°C	Nível da maré = 1,1 m Maré de vazante
08/12/2017		08:45 às 09:00	ADA-3	Nublado com chuvisco / 23°C	Nível da maré = 1,1 m Maré de vazante
00/12/2017	Período Vespertino	15:35 às 15:50	ADA-4	Nublado / 25°C	Nível da maré = 0,7 m Maré de enchente
		16:00 às 16:15	AC-1	Nublado / 25°C	Nível da maré = 0,8 m Maré de enchente
		16:40 às 16:55	AID-2	Nublado / 25°C	Nível da maré = 1,0 m Maré de enchente
		16:58 às 17:13	ADA-1	Nublado / 25°C	Nível da maré = 1,1 m Maré de enchente
		17:15 às 17:30	ADA-3	Nublado / 25°C	Nível da maré = 1,1 m Maré de enchente
		07:00 às 07:15	ADA-3	Garoa / 24°C	Nível da maré = 1,0 m Maré de enchente
	D (1	07:17 às 07:32	ADA-1	Garoa / 24°C	Nível da maré = 1,0 m Maré de enchente
	Período Matutino	07:35 às 07:50	AID-2	Nublado / 24°C	Nível da maré = 1,0 m Maré de enchente
		08:00 às 08:15	AC-1	Nublado / 24°C	Nível da maré = 1,0 m Maré de enchente Nível da maré = 1,0 m
09/12/2017		08:25 às 08:40	ADA-4	Nublado / 24°C	Maré de enchente Nível da maré = 0,6 m
		15:35 às 15:50	ADA-3	Nublado / 28°C	Maré de enchente Nível da maré = 0,7 m
	Período	15:52 às 16:07	ADA-1	Nublado / 28°C	Maré de enchente
	Vespertino	16:10 às 16:25	AID-2	Nublado / 28°C	Nível da maré = 0,8 m Maré de enchente
		16:30 às 16:45	AC-1	Nublado / 28°C	Nível da maré = 0,8 m Maré de enchente





Tabela 7: Detalhamento do levantamento de campo da campanha C5.

Dias de	Período e Horário		Pontos	Condições	Informações
Levantamento	de Amostragem		Amostrais	Climáticas	de marés
		16:55 às 17:10	ADA-4	I Nublado / 27%	Nível da maré = 0,9 m Maré de enchente







Figura 12: Imagem de satélite do *Google Earth* da região do Porto Organizado de Santos, com os traçados das vistorias de campo da campanha C5, obtidos através de aparelho GPS. A cor de cada traçado representa o percurso de um período de amostragem conforme legenda a seguir.

- Trajecto Actual: 04 DEZ 2017 07:04
- 🏞 Trajecto Actual: 04 DEZ 2017 15:20
- Trajecto Actual: 05 DEZ 2017 06:35
- Trajecto Actual: 05 DEZ 2017 15:18
- Trajecto Actual: 06 DEZ 2017 06:55
- Trajecto Actual: 06 DEZ 2017 15:36
- Trajecto Actual: 07 DEZ 2017 07:07
- Trajecto Actual: 07 DEZ 2017 15:56
- Trajecto Actual: 08 DEZ 2017 06:58
- သိာ Trajecto Actual: 08 DEZ 2017 15:42
- 🚵 Trajecto Actual: 09 DEZ 2017 07:02
- Trajecto Actual: 09 DEZ 2017 15:23

Tabela 8: Detalhamento do levantamento de campo da campanha C6.

Dias de Levantamento	Período e Horário de Amostragem		Pontos Amostrais	Condições Climáticas	Informações de marés
		07:00 às 07:15	ADA-4	Ensolarado / 25°C	Nível da maré = 0,8 m Maré de vazante
19/03/2018	Período Matutino	07:40 às 07:55	AC-1	Ensolarado / 25°C	Nível da maré = 0,5 m Maré de vazante
		08:25 às 08:40	AID-2	Ensolarado / 30°C	Nível da maré = 0,4 m Maré de vazante





Tabela 8: Detalhamento do levantamento de campo da campanha C6.

Dias de Levantamento	Período e Horário de Amostragem		Pontos Amostrais	Condições Climáticas	Informações de marés
		08:42 às 08:57	ADA-1	Ensolarado / 30°C	Nível da maré = 0,4 m Maré de vazante
		09:00 às 09:15	ADA-3	Ensolarado / 30°C	Nível da maré = 0,3 m Maré de vazante
		15:15 às 15:30	ADA-4	Ensolarado / 33°C	Nível da maré = 1,5 m Maré de enchente
		15:45 às 16:00	AC-1	Ensolarado / 33°C	Nível da maré = 1,6 m Maré de enchente
	Período Vespertino	16:30 às 16:45	AID-2	Ensolarado / 32°C	Nível da maré = 1,5 m Maré de vazante
		16:48 às 17:03	ADA-1	Ensolarado / 32°C	Nível da maré = 1,4 m Maré de vazante
		17:05 às 17:20	ADA-3	Ensolarado / 31°C	Nível da maré = 1,4 m Maré de vazante
		07:05 às 07:20	ADA-4	Nublado / 27°C	Nível da maré = 0,9 m Maré de vazante
		07:45 às 08:00	AC-1	Nublado / 27°C	Nível da maré = 0,7 m Maré de vazante
	Período Matutino	08:25 às 08:40	AID-2	Parcialmente nublado / 29°C	Nível da maré = 0,6 m Maré de vazante
		08:42 às 08:57	ADA-1	Parcialmente nublado / 29°C	Nível da maré = 0,5 m Maré de vazante
20/03/2018		09:00 às 09:15	ADA-3	Parcialmente nublado / 29°C	Nível da maré = 0,5 m Maré de vazante
20/03/2010		15:15 às 15:30	ADA-3	Parcialmente nublado / 31°C	Nível da maré = 1,2 m Maré de enchente
		15:30 às 15:45	ADA-1	Parcialmente nublado / 31°C	Nível da maré = 1,2 m Maré de enchente
	Período Vespertino	15:47 às 16:02	AID-2	Nublado / 31°C	Nível da maré = 1,2 m Maré de enchente
		16:10 às 16:25	AC-1	Nublado / 30°C	Nível da maré = 1,3 m Maré de enchente
		16:45 às 17:00	ADA-4	Nublado / 27°C	Nível da maré = 1,2 m Maré de vazante
		07:10 às 07:25	ADA-3	Parcialmente nublado / 24°C	Nível da maré = 0,9 m Maré de vazante
		07:25 às 07:40	ADA-1	Parcialmente nublado / 24°C	Nível da maré = 0,7 m Maré de vazante
21/03/2018	Período Matutino	07:45 às 08:00	AID-2	Parcialmente nublado / 24°C	Nível da maré = 0,6 m Maré de vazante
21/03/2016		08:15 às 08:30	AC-1	Parcialmente nublado / 25°C	Nível da maré = 0,5 m Maré de vazante
		08:50 às 09:05	ADA-4	Ensolarado / 26°C	Nível da maré = 0,4 m Maré de vazante
	Período Vespertino	15:15 às 15:30	ADA-3	Nublado com garoa / 25°C	Nível da maré = 1,1 m Maré de enchente





Tabela 8: Detalhamento do levantamento de campo da campanha C6.

Dias de Levantamento	Período e Horário de Amostragem		Pontos Amostrais	Condições Climáticas	Informações de marés
		15:30 às 15:45	ADA-1	Nublado com garoa / 25°C	Nível da maré = 1,1 m Maré de enchente
		15:47 às 16:02	AID-2	Chuva / 25°C	Nível da maré = 1,2 m Maré de enchente
		16:10 às 16:25	AC-1	Chuva / 26°C	Nível da maré = 1,2 m Maré de enchente
		16:45 às 17:00	ADA-4	Nublado com garoa / 26°C	Nível da maré = 1,3 m Maré de enchente
		07:15 às 07:30	AID-6	Nublado com garoa / 23°C	Nível da maré = 0,9 m Maré de vazante
	Período Matutino	08:00 às 08:15	AC-2	Nublado / 24°C	Nível da maré = 0,8 m Maré de vazante
22/03/2018		09:40 às 09:55	ADA-5	Nublado com garoa / 24°C	Nível da maré = 0,5 m Maré de vazante
22/03/2018		15:30 às 15:45	AID-6	Nublado / 24°C	Nível da maré = 0,9 m Maré de enchente
	Período Vespertino	16:00 às 16:15	AC-2	Chuva / 24°C	Nível da maré = 1,0 m Maré de enchente
		17:20 às 17:35	ADA-5	Nublado / 24°C	Nível da maré = 1,1 m Maré de enchente
	Período Matutino	06:35 às 06:50	ADA-5	Ensolarado / 24°C	Nível da maré = 1,0 m Maré de vazante
		07:40 às 07:55	AID-6	Ensolarado / 26°C	Nível da maré = 0,9 m Maré de vazante
22/02/2019		08:15 às 08:30	AC-2	Ensolarado / 26°C	Nível da maré = 0,8 m Maré de vazante
23/03/2018		15:00 às 15:15	ADA-5	Ensolarado / 29°C	Nível da maré = 0,5 m Maré de vazante
	Período Vespertino	16:00 às 16:15	AID-6	Ensolarado / 29°C	Nível da maré = 0,6 m Maré de enchente
		16:30 às 16:45	AC-2	Sol entre nuvens / 29°C	Nível da maré = 0,6 m Maré de enchente
		07:00 às 07:15	AID-6	Ensolarado / 24°C	Nível da maré = 0,8 m Maré de enchente
	Período Matutino	07:40 às 07:55	AC-2	Ensolarado / 25°C	Nível da maré = 0,9 m Maré de enchente
24/02/2019		08:50 às 09:05	ADA-5	Ensolarado / 29°C	Nível da maré = 0,9 m Maré de vazante
24/03/2018		15:30 às 15:45	AID-6	Ensolarado / 31°C	Nível da maré = 0,4 m Maré de vazante
	Período Vespertino	16:00 às 16:15	AC-2	Sol entre nuvens / 31°C	Nível da maré = 0,4 m Maré de vazante
		17:20 às 17:35	ADA-5	Sol entre nuvens / 29°C	Nível da maré = 0,5 m Maré de enchente







Figura 13: Imagem de satélite do *Google Earth* da região do Porto Organizado de Santos, com os traçados das vistorias de campo da campanha C6, obtidos através de aparelho GPS. A cor de cada traçado representa o percurso de um período de amostragem conforme legenda a seguir.

Trajecto Actual: 19 MAR 2018 07:09

Trajecto Actual: 20 MAR 2018 08:01

Trajecto Actual: 21 MAR 2018 07:13

Trajecto Actual: 22 MAR 2018 07:17

Trajecto Actual: 22 MAR 2018 15:30

Trajecto Actual: 23 MAR 2018 06:31

https://www.nci.com/rajecto/Actual: 23 MAR 2018 15:01

Trajecto Actual: 24 MAR 2018 06:57

Tabela 9: Detalhamento do levantamento de campo da campanha C7.

Dias de Levantamento	Período e Horário de Amostragem		Pontos Amostrais	Condições Climáticas	Informações de marés
		07:35 às 07:50	ADA-4	Nublado / 18°C	Nível da maré = 1,1 m Maré de vazante
		08:40 às 08:55	AC-1	Nublado / 18°C	Nível da maré = 0,8 m Maré de vazante
10/07/2010	Período Matutino	09:20 às 09:35	AID-2	Nublado / 18°C	Nível da maré = 0,7 m Maré de vazante
18/06/2018		09:40 às 09:55	ADA-1	Nublado / 19°C	Nível da maré = 0,5 m Maré de vazante
		09:56 às 10:11	ADA-3	Nublado / 19°C	Nível da maré = 0,5 m Maré de vazante
	Período Vespertino	15:15 às 15:30	ADA-4	Chuvisco / 21°C	Nível da maré = 0,6 m Maré de enchente





Tabela 9: Detalhamento do levantamento de campo da campanha C7.

Dias de Levantamento		o e Horário nostragem	Pontos Amostrais	Condições Climáticas	Informações de marés
		15:45 às 16:00	AC-1	Chuva / 21°C	Nível da maré = 0,8 m Maré de enchente
		16:20 às 16:35	AID-2	Chuvisco / 19°C	Nível da maré = 0,9 m Maré de enchente
		16:40 às 16:55	ADA-1	Chuvisco / 19°C	Nível da maré = 1,1 m Maré de enchente
		16:55 às 17:10	ADA-3	Chuvisco / 18°C	Nível da maré = 1,1 m Maré de enchente
		07:55 às 08:10	ADA-3	Nublado / 19°C	Nível da maré = 1,2 m Maré de vazante
		08:10 às 08:25	ADA-1	Nublado / 19°C	Nível da maré = 1,2 m Maré de vazante
	Período Matutino	08:30 às 08:45	AID-2	Nublado / 19°C	Nível da maré = 1,1 m Maré de vazante
		08:55 às 09:10	AC-1	Nublado / 20°C	Nível da maré = 1,0 m Maré de vazante
19/06/2018		09:30 às 09:45	ADA-4	Parcialmente nublado / 21°C	Nível da maré = 0,9 m Maré de vazante
13/00/2010	Período Vespertino	15:25 às 15:40	ADA-3	Parcialmente nublado / 23°C	Nível da maré = 0,4 m Maré de enchente
		15:41 às 15:56	ADA-1	Parcialmente nublado / 23°C	Nível da maré = 0,5 m Maré de enchente
		16:00 às 16:15	AID-2	Nublado / 23°C	Nível da maré =0,6 m Maré de enchente
		16:25 às 16:40	AC-1	Nublado / 24°C	Nível da maré = 0,7 m Maré de enchente
		17:05 às 17:20	ADA-4	Nublado / 22°C	Nível da maré = 0,8 m Maré de enchente
		07:30 às 07:45	ADA-4	Ensolarado / 17°C	Nível da maré = 1,2 m Maré de vazante
		08:10 às 08:25	AC-1	Ensolarado / 17°C	Nível da maré = 1,2 m Maré de vazante
	Período Matutino	08:50 às 09:05	AID-2	Ensolarado / 19°C	Nível da maré = 1,1 m Maré de vazante
		09:10 às 09:25	ADA-1	Ensolarado / 19°C	Nível da maré = 1,1 m Maré de vazante
20/06/2018		09:30 às 09:45	ADA-3	Ensolarado / 21°C	Nível da maré = 1,0 m Maré de vazante
		15:10 às 15:25	ADA-4	Nublado / 22°C	Nível da maré = 0,4 m Maré de enchente
		15:50 às 16:05	AC-1	Nublado / 21°C	Nível da maré = 0,5 m Maré de enchente
	Período Vespertino	16:25 às 16:40	AID-2	Nublado / 21°C	Nível da maré = 0,5 m Maré de enchente
		16:45 às 17:00	ADA-1	Nublado / 21°C	Nível da maré = 0,6 m Maré de enchente
		17:00 às 17:15	ADA-3	Nublado / 21°C	Nível da maré = 0,6 m





Tabela 9: Detalhamento do levantamento de campo da campanha C7.

Dias de Levantamento	Período e Horário de Amostragem		Pontos Amostrais	Condições Climáticas	Informações de marés
					Maré de enchente
		07:10 às 07:25	AID-6	Ensolarado / 17°C	Nível da maré = 1,2 m Maré de enchente
	Período Matutino	07:50 às 08:05	AC-2	Ensolarado / 18°C	Nível da maré = 1,2 m Maré de vazante
21/06/2018		09:10 às 09:25	ADA-5	Ensolarado / 18°C	Nível da maré = 1,1 m Maré de vazante
21/00/2018		15:05 às 15:20	AID-6	Ensolarado / 26°C	Nível da maré = 0,5 m Maré de vazante
	Período Vespertino	15:35 às 15:50	AC-2	Sol entre nuvens / 26°C	Nível da maré = 0,5 m Maré de vazante
		16:50 às 17:05	ADA-5	Ensolarado / 22°C	Nível da maré = 0,6m Maré de enchente
		06:45 às 07:00	ADA-5	Ensolarado / 21°C	Nível da maré = 0,9 m Maré de enchente
	Período Matutino	08:05 às 08:20	AID-6	Sol entre nuvens / 21°C	Nível da maré = 1,1 m Maré de enchente
22/06/2019		08:45 às 09:00	AC-2	Sol entre nuvens / 21°C	Nível da maré = 1,2 m Maré de enchente
22/06/2018		14:50 às 15:05	ADA-5	Ensolarado / 23°C	Nível da maré = 0,6 m Maré de vazante
	Período Vespertino	15:55 às 16:10	AID-6	Sol entre nuvens / 23°C	Nível da maré = 0,6 m Maré de vazante
		16:25 às 16:40	AC-2	Sol entre nuvens / 22°C	Nível da maré = 0,5 m Maré de vazante
		08:20 às 08:35	AC-2	Nevoeiro / Sol entre nuvens – 20°C	Nível da maré = 1,1 m Maré de enchente
	Período Matutino	08:50 às 09:05	AID-6	Sol entre nuvens / 20°C	Nível da maré = 1,2 m Maré de enchente
22/06/2019		09:50 às 10:05	ADA-5	Ensolarado / 21°C	Nível da maré = 1,3 m Maré de enchente
23/06/2018		15:00 às 15:15	AC-2	Ensolarado / 23°C	Nível da maré = 0,8 m Maré de vazante
	Período Vespertino	15:45 às 16:00	AID-6	Ensolarado / 23°C	Nível da maré = 0,7 m Maré de vazante
		17:00 às 17:15	ADA-5	Ensolarado / 23°C	Nível da maré = 0,6 m Maré de vazante







Figura 14: Imagem de satélite do *Google Earth* da região do Porto Organizado de Santos, com os traçados das vistorias de campo da campanha C7, obtidos através de aparelho GPS. A cor de cada traçado representa o percurso dos dias de amostragem conforme legenda a seguir.

🐎 Trajecto Actual: 18 JUN 2018 06:45

Trajecto Actual: 19 JUN 2018 06:45

Trajecto Actual: 20 JUN 2018 06:45

Trajecto Actual: 21 JUN 2018 06:45

Trajecto Actual: 22 JUN 2018 06:45

Trajecto Actual: 23 JUN 2018 06:45

Tabela 10: Detalhamento do levantamento de campo da campanha C8.

Dias de Levantamento	Período e Horário de Amostragem		Pontos Amostrais	Condições Climáticas	Informações de marés
		07:50 às 08:15	AID-6	Chuvoso / 19°C	Nível da maré = 0,9 m Maré de enchente
	Período Matutino	08:20 às 08:50	AC-2	Nublado / 20°C	Nível da maré = 0,9 m Maré de vazante
17/00/2019		09:25 às 10:00	ADA-5	Chuvoso / 21°C	Nível da maré = 0,8 m Maré de vazante
17/09/2018		15:15 às 15:40	AID-6	Nublado/ 23°C	Nível da maré = 0,8 m Maré de vazante
	Período Vespertino	15:45 às 16:10	AC-2	Nublado / 22°C	Nível da maré = 0,8 m Maré de vazante
		16:50 às 17:30	ADA-5	Nublado/ 20°C	Nível da maré = 0,7 m Maré de vazante





Tabela 10: Detalhamento do levantamento de campo da campanha C8.

Dias de Levantamento		o e Horário 10stragem	Pontos Amostrais	Condições Climáticas	Informações de marés
		07:00 às 07:25	AID-6	Ensolarado/ 21°C	Nível da maré = 0,7 m Maré de enchente
	Período Matutino	07:30 às 07:55	AC-2	Ensolarado/ 22°C	Nível da maré = 0,8 m Maré de enchente
18/09/2018		08:35 às 09:15	ADA-5	Ensolarado/ 26°C	Nível da maré = 0,8 m Maré de enchente
16/09/2016		15:20 às 15:45	AID-6	Sol com nuvens/ 30°C	Nível da maré = 0,6 m Maré de vazante
	Período Vespertino	15:50 às 16:10	AC-2	Ensolarado/ 29°C	Nível da maré = 0,5 m Maré de vazante
		16:50 às 17:30	ADA-5	Ensolarado/ 28°C	Nível da maré =0,4 m Maré de vazante
		06:40 às 07:25	ADA-5	Ensolarado / 24°C	Nível da maré = 0,6 m Maré de enchente
	Período Matutino	07:50 às 08:15	AID-6	Ensolarado / 27°C	Nível da maré = 0,7 m Maré de enchente
19/09/2018		08:20 às 08:50	AC-2	Ensolarado/ 27°C	Nível da maré = 0,8 m Maré de enchente
19/09/2018		14:45 às 15:20	ADA-5	Ensolarado/ 29°C	Nível da maré = 1,0 m Maré de vazante
	Período Vespertino	15:50 às 16:20	AID-6	Ensolarado/ 29°C	Nível da maré = 0,7 m Maré de vazante
		16:25 às 16:50	AC-2	Ensolarado/ 27°C	Nível da maré = 0,6 m Maré de vazante
		07:45 às 08:00	ADA-3	Nublado/ 26°C	Nível da maré = 0,5 m Maré de enchente
		08:00 às 08:15	ADA-1	Nublado/ 26°C	Nível da maré = 0,6 m Maré de enchente
	Período Matutino	08:15 às 08:30	AID-2	Nublado/ 26°C	Nível da maré = 0,6 m Maré de enchente
		08:35 às 08:55	AC-1	Nublado/ 24°C	Nível da maré = 0,7 m Maré de enchente
		09:10 às 09:30	ADA-4	Nublado/ 25°C	Nível da maré = 0,9 m Maré de enchente
20/09/2018		15:40 às 15:55	ADA-3	Nublado/ 23°C	Nível da maré = 0,7 m Maré de vazante
		15:55 às 16:10	ADA-1	Nublado/ 23°C	Nível da maré = 0,7 m Maré de vazante
	Período Vespertino	16:15 às 16:30	AID-2	Nublado/ 24°C	Nível da maré = 0,8 m Maré de vazante
		16:35 às 17:15	AC-1	Sol com nuvens/ 23°C	Nível da maré = 0,7 m Maré de vazante
		17:30 às 17:45	ADA-4	Ensolarado/ 22°C	Nível da maré = 0,6 m Maré de vazante
21/09/2018	Período Matutino	07:15 às 07:40	ADA-4	Nublado/ 21°C	Nível da maré = 0,2 m Maré de enchente





Tabela 10: Detalhamento do levantamento de campo da campanha C8.

Dias de Levantamento		o e Horário nostragem	Pontos Amostrais	Condições Climáticas	Informações de marés
		07:50 às 08:25	AC-1	Nublado/ 22°C	Nível da maré = 0,4 m Maré de enchente
		08:35 às 08:50	AID-2	Nublado/ 21°C	Nível da maré = 0,5 m Maré de enchente
		08:50 às 09:15	ADA-1	Nublado/ 22°C	Nível da maré = 0,7 m Maré de enchente
		09:15 às 09:30	ADA-3	Nublado/ 22°C	Nível da maré = 0,9 m Maré de enchente
		15:10 às 15:35	ADA-4	Nublado/ 21°C	Nível da maré = 1,1 m Maré de vazante
		15:45 às 16:15	AC-1	Nublado/ 25°C	Nível da maré = 0,7 m Maré de vazante
	Período Vespertino	16:30 às 16:45	AID-2	Nublado/ 24°C	Nível da maré = 0,6 m Maré de vazante
		16:45 às 17:00	ADA-1	Nublado/ 24°C	Nível da maré = 0,5 m Maré de vazante
		17:00 às 17:15	ADA-3	Nublado/ 24°C	Nível da maré = 0,5 m Maré de vazante
		07:20 às 07:35	ADA-3	Ensolarado/ 21°C	Nível da maré = 0,0 m Maré de enchente
		07:35 às 07:50	ADA-1	Ensolarado/ 20°C	Nível da maré = 0,1 m Maré de enchente
	Período Matutino	07:50 às 08:05	AID-2	Ensolarado/ 21°C	Nível da maré = 0,1 m Maré de enchente
		08:10 às 08:45	AC-1	Ensolarado/ 23°C	Nível da maré = 0,2 m Maré de enchente
22/09/2018		08:50 às 09:10	ADA-4	Ensolarado/ 22°C	Nível da maré = 0,4 m Maré de enchente
22/09/2018		15:15 às 15:40	ADA-3	Ensolarado / 23°C	Nível da maré = 1,4 m Maré de vazante
		15:50 às 16:20	ADA-1	Ensolarado / 23°C	Nível da maré = 1,0 m Maré de vazante
	Período Vespertino	16:35 às 16:40	AID-2	Ensolarado / 23°C	Nível da maré = 0,8 m Maré de vazante
		16:50 às 17:05	AC-1	Ensolarado / 22°C	Nível da maré = 0,7 m Maré de vazante
		17:05 às 17:20	ADA-4	Ensolarado / 21°C	Nível da maré = 0,6 m Maré de vazante







Figura 15: Imagem de satélite do *Google Earth* da região do Porto Organizado de Santos, com os traçados das vistorias de campo da campanha C8, obtidos através de aparelho GPS. A cor de cada traçado representa o percurso dos dias de amostragem conforme legenda a seguir.

Trajecto Actual: 17 SET 2018 07:29
Trajecto Actual: 17 SET 2018 14:48
Trajecto Actual: 18 SET 2018 06:35
Trajecto Actual: 18 SET 2018 14:47
Trajecto Actual: 19 SET 2018 06:35
Trajecto Actual: 19 SET 2018 06:35
Trajecto Actual: 20 SET 2018 07:34
Trajecto Actual: 21 SET 2018 06:38
Trajecto Actual: 21 SET 2018 14:33
Trajecto Actual: 22 SET 2018 06:42

Considerando que cada ponto amostral foi vistoriado durante 15 minutos, duas vezes por dia durante três dias consecutivos, por campanha, é possível chegar a um esforço de campo de 1,50 horas (uma hora e meia) por ponto amostral. Como foram amostrados oito pontos amostrais, cada campanha de campo implicou em um esforço de campo total de 12 horas efetivas de amostragem nos pontos amostrais. Considerando o monitoramento completo, foram realizadas oito campanhas de campo, resultando num esforço total de campo de 96 horas.





Esse esforço de campo considera apenas o tempo demandado nos pontos amostrais, não considera o tempo despendido no acesso e deslocamento entre os pontos.

É possível ainda estabelecer uma análise importante com relação às informações de marés, pois Nehls e Tiedemann (1993), Mathers e Montgomery (1996), Tiedemann e Nehls (1997) estudaram como a amplitude de maré atua na disponibilidade de alimento, influenciando diretamente na presença de aves em ambientes estuarinos.

Na maré baixa, as margens e bancos de areia ficam com grandes áreas expostas, o que implica em zona mais ampla para o forrageio de muitas espécies em busca de alimento. Durante a maré alta, a água acaba por encobrir alguns desses ambientes, reduzindo a oferta de alimento. A oscilação na oferta alimentar implica diretamente na riqueza e abundância das aves nas regiões estuarinas.

Nota-se que o nível da maré influencia mais nesse fator do que apenas as oscilações de maré de enchente e maré de vazante entre os períodos de transição de preamar (maré alta) e baixamar (maré baixa). Por exemplo, como se vê na Tabela 3, no primeiro período do dia 08/03/2017, no qual o nível da maré está em 0,5 metros (considerado baixo), mas a maré está em movimento de cheia. Seria o início da cheia, mas mesmo assim o nível ainda está baixo e propício para que os ambientes estuarinos estejam em condições favoráveis para a amostragem de aves.

Conforme a tábua de marés do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (USP), para a região do Porto de Santos – Torre Grande o nível médio da maré é de 0,77 metros.

Cada campanha do monitoramento contemplou 48 amostragens, considerando duas vistorias diárias, por 3 dias subsequentes em cada um dos oito pontos amostrais. Neste caso, uma vistoria realizada em cada um dos pontos amostrais corresponde a uma amostra.

Na campanha C1, 60% dessas amostragens ocorreram com maré acima do nível médio e 40% abaixo desse nível. Na campanha C2, apenas 23% das amostragens ocorreram em maré acima do nível médio e 77% das amostragens em maré com nível inferior ao nível médio. Na campanha C3, a maré alta ocorreu em 44% das amostras, sendo que a maré apresentou níveis baixos nos 56% restante das amostras realizadas no período de levantamento. Já para a campanha C4, o cenário do nível de maré foi mais equilibrado, sendo 52% das amostras realizadas sob





influência de maré alta e 48% com maré baixa. Na campanha C5 houve predomínio de maré alta, com 96% das amostragens nestas condições acima da média. Na campanha C6, também predominaram as amostragens em maré alta, porém com percentual de 60%. Na campanha C7, as amostragens em maré alta foram brandamente predominantes, com 56%. Já na campanha C8, as amostragens em maré baixa tiveram hegemonia relevante, com percentual de 67% das amostras.

Essas informações de maré nas campanhas também estão representadas graficamente na sequência.

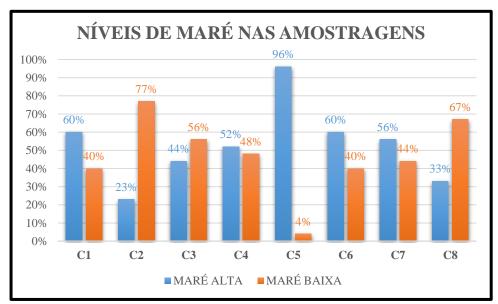


Gráfico 1: Distribuição do percentual dos níveis de maré durante o período de amostragem das campanhas do monitoramento da avifauna.

6.2. Equipamentos

Para a realização das campanhas de monitoramento a equipe técnica foram utilizados os seguintes equipamentos:

Tabela 11: Relação dos equipamentos.

Equipamentos	Finalidade de Uso
Binóculos Nikon Prostaff 10x50	Visualização de aves à distância para facilitar a identificação das espécies e
Billoculos (vikoli 1 rostag) Toxoo	contagem.





Tabela 11: Relação dos equipamentos.

Equipamentos	Finalidade de Uso
Binóculos Nikon <i>Prostaff</i> 8x42	Visualização de aves à distância para facilitar a identificação das espécies e
	contagem.
Câmera fotográfica Nikon Coolpix	Registro fotográfico das aves, metodologia, ambientes e gravação de
P610, com zoom óptico de 60x.	vocalização (através de vídeo).
Câmera fotográfica Canon PowerShot	Registro fotográfico das aves, metodologia, ambientes.
SX30IX, com zoom óptico de 35x.	registro retograneo das aves, metodoregia, ambientes.
Aparelho GPS manual – Garmin	Registro dos percursos realizados nas campanhas de monitoramento e de
ETREX 30	pontos de interesse.
Gravador Panasonic – RR-US551	Registro das vocalizações das aves para auxilio da identificação.







7. APRESENTAÇÃO E ANÁLISES DOS RESULTADOS

Na campanha C1 foram registradas 48 espécies de aves na AID do Porto Organizado de Santos. Na segunda campanha C2, foram amostradas 74 espécies da avifauna, sendo dessas, 35 inéditas no monitoramento. Na terceira campanha o número de registro de espécies foi 67, sendo 09 inéditas. Na quarta campanha foram 79 espécies registradas, dessas, 10 foram consideradas inéditas ao monitoramento. Na quinta campanha registraram-se 79 espécies de aves, sendo 07 inéditas ao monitoramento. Na sexta campanha C6, 72 espécies de aves foram registradas, sendo 06 inéditas. Na sétima campanha C7 do monitoramento, foram registradas 77 espécies da avifauna, dessas 09 foram consideradas inéditas. Na oitava e última campanha, o registro atingiu a marca de 89 espécies, sendo 05 inéditas no monitoramento.

O monitoramento da avifauna ao final resultou no registro total de 129 espécies de aves na área de estudo, determinada como a área de influência do Porto Organizado de Santos.

Tabela 12: Resumo dos registros de aves ao longo das campanhas do monitoramento da avifauna.

Campanhas	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
Espécies registradas	48	74	67	79	79	72	77	89
Espécies inéditas	48	35	9	10	7	6	9	5
Total de espécies (cumulativo)	48	83	92	102	109	115	124	129

A seguir apresenta-se uma listagem das espécies registradas ao longo de todo o monitoramento de avifauna na região portuária de Santos, contendo a nomenclatura oficial do CBRO, 2015 e as principais características ecológicas.

Posteriormente será apresentada a evolução dos dados populacionais dentre as campanhas e as análises.





Legenda: <u>Forma de Registro</u> - VIS – visual; AUD – auditiva. <u>Ambiente</u> - AQ – aquático; TR – terrestre; AB – arborícola; SV – sobrevoo. <u>Origem</u> – NAT – nativa ou EXO – exótica. <u>Guilda</u> – ONI – onívoros; INS – insetívoros; CAR – carnívoros; FRU – frugívoros; PIS – piscívoros; GRA – granívoros; NEC – nectívoros; DET – detritívoros. <u>Endemismo (End.)</u> – sim ou não. <u>Status Migratório</u> (<u>Stat. Migr.)</u> – I – indeterminado; R – residente; M – migratória; VN – visitantes setentrionais, provenientes do hemisfério norte; VS - visitantes setentrionais, provenientes do cone sul do continente. <u>Dependência de Ambientes Florestais (D.A.F.)</u> – DFI – independente; DFS – semidependente; DFD – dependente. <u>Ameaça de Extinção (Am. de Ext.)</u> – Listagem Estadual (SP) - AM – ameaçadas, OA – quase ameacadas; Listagem Nacional (BR) - VU – vulnerável, EN – em perigo, CR – criticamente em perigo; Listagem IUCN – LC – pouco preocupante, NT – quase ameacada.

quase unicuşudas, Eistagem Nacional (Bi	NOME DODIH AP	FORMA			ENTE		ODICEM			STAT.		SENS.	AM. DE
ESPÉCIES	NOME POPULAR	DE REGISTRO	AQ	TR	AB	sv	ORIGEM	GUILDA	END.	MIGR.	D.A.F.	AMB.	EXT.
Anseriformes													
Anatidae													
Amazonetta brasiliensis (Gmelin, 1789)	ananaí	VIS	X			X	NAT	ONI	não	R	DFI	Baixa	-
Anas bahamensis Linnaeus, 1758	marreca-toicinho	VIS	X			X	NAT	ONI	não	R	DFI	Baixa	-
Podicipediformes													
Podicipedidae													
Podicephorus major (Boddaert, 1783)	mergulhão-grande	VIS	X				NAT	ONI	não	R	DFI	Média	-
Suliformes													
Fregatidae													
Fregata magnificens Mathews, 1914	tesourão	VIS	X			X	NAT	PIS	não	R	DFI	Alta	-
Sulidae													
Sula leucogaster (Boddaert, 1783)	atobá	VIS	X		X	X	NAT	PIS	não	R	DFI	Alta	-
Phalacrocoracidae													
Nannopterum brasilianus (Gmelin, 1789)	biguá	VIS	X	X	X	X	NAT	PIS	não	R	DFI	Baixa	-
Pelicaniformes													
Ardeidae													
Tigrisoma lineatum (Boddaert, 1783)	socó-boi	VIS			X		NAT	PIS	não	R	DFI	Média	-
Nycticorax nycticorax (Linnaeus, 1758)	socó-dorminhoco	VIS	X	X	X	X	NAT	PIS	não	R	DFI	Baixa	-
Nyctanassa violacea (Linnaeus, 1758)	savacu-de-coroa	VIS/AUD	X	X	X	X	NAT	PIS	não	R	DFI	Média	AM (SP)
Butorides striata (Linnaeus, 1758)	socozinho	VIS		X	X		NAT	PIS	não	R	DFI	Baixa	-
Bubulcus ibis (Linnaeus, 1758)	garça-vaqueira	VIS	X	X	X		NAT	PIS	não	R	DFI	Baixa	
Ardea cocoi Linnaeus, 1766	garça-moura	VIS/AUD	X	X	X	X	NAT	PIS	não	R	DFI	Baixa	
Ardea alba Linnaeus, 1758	garça-branca	VIS	X	X	X	X	NAT	PIS	não	R	DFI	Baixa	-





Legenda: <u>Forma de Registro</u> - VIS – visual; AUD – auditiva. <u>Ambiente</u> - AQ – aquático; TR – terrestre; AB – arborícola; SV – sobrevoo. <u>Origem</u> – NAT – nativa ou EXO – exótica. <u>Guilda</u> – ONI – onívoros; INS – insetívoros; CAR – carnívoros; FRU – frugívoros; PIS – piscívoros; GRA – granívoros; NEC – nectívoros; DET – detritívoros. <u>Endemismo (End.)</u> – sim ou não. <u>Status Migratório</u> (<u>Stat. Migr.)</u> – I – indeterminado; R – residente; M – migratória; VN – visitantes setentrionais, provenientes do hemisfério norte; VS - visitantes setentrionais, provenientes do cone sul do continente. <u>Dependência de Ambientes Florestais (D.A.F.)</u> – DFI – independente; DFS – semidependente; DFD – dependente. <u>Ameaça de Extinção (Am. de Ext.)</u> – Listagem Estadual (SP) - AM – ameaçadas, QA – quase ameaçadas; Listagem Nacional (BR) - VU – vulnerável, EN – em perigo, CR – criticamente em perigo; Listagem IUCN – LC – pouco preocupante, NT – quase ameaçada.

quase unicaçadas, Eistagem Nacionai (BR)	,	FORMA	AMBIENTE			ODICEM			STAT.		SENS.	AM. DE	
ESPÉCIES	NOME POPULAR	DE REGISTRO	AQ	TR	AB	sv	ORIGEM	GUILDA	END.	MIGR.	D.A.F.	SENS. AMB. Média Baixa Média Média Média Média Média Média Média Alta Média Média Média	EXT.
Syrigma sibilatrix (Temminck, 1824)	maria-faceira	VIS		X			NAT	ONI	não	R	DFI	Média	-
Egretta thula (Molina, 1782)	garça-branca-pequena	VIS	X	X	X	X	NAT	PIS	não	R	DFI	Baixa	-
Egretta caerulea (Linnaeus, 1758)	garça-azul	VIS	X	X	X	X	NAT	PIS	não	R	DFI	Média	-
Threskiornithidae													
Eudocimus ruber (Linnaeus, 1758)	guará	VIS	X	X	X	X	NAT	ONI	não	R	DFI	Média	AM (SP)
Mesembrinibis cayennensis (Gmelin, 1789)	coró-coró	VIS/AUD		X	X	X	NAT	ONI	não	R	DFI	Média	-
Phimosus infuscatus (Lichtenstein, 1823)	tapicuru	VIS		X			NAT	ONI	não	R	DFI	Média	-
Platalea ajaja Linnaeus, 1758	colhereiro	VIS	X	X	X	X	NAT	ONI	não	R	DFI	Média	-
Cathartiformes													
Cathartidae													
Cathartes aura (Linnaeus, 1758)	urubu-de-cabeça-vermelha	VIS				X	NAT	DET	não	R	DFS	Baixa	
Coragyps atratus (Bechstein, 1793)	urubu	VIS		X	X	X	NAT	DET	não	R	DFI	Baixa	-
Accipitriformes													
Pandionidae													
Pandion haliaetus (Linnaeus, 1758)	águia-pescadora	VIS/AUD	X		X	X	NAT	PIS	não	VN	DFI	Média	-
Accipitridae													
Amadonastur lacernulatus (Temminck, 1827)	gavião-pombo-pequeno	VIS			X		NAT	CAR	sim	R	DFD	Alta	AM (SP)/ VU (BR)/ VU (IUCN)
Urubitinga urubitinga (Gmelin, 1788)	gavião-preto	VIS			X	X	NAT	CAR	não	R	DFD	Média	-
Geranospiza caerulescens (Vieillot, 1817)	gavião-pernilongo	VIS				X	NAT	CAR	não	R	DFS	Média	-
Urubitinga urubitinga (Gmelin, 1788)	gavião-preto	VIS			X	X	NAT	CAR	não	R	DFD	Média	-





Legenda: <u>Forma de Registro</u> - VIS - visual; AUD - auditiva. <u>Ambiente</u> - AQ - aquático; TR - terrestre; AB - arborícola; SV - sobrevoo. <u>Origem</u> - NAT - nativa ou EXO - exótica. <u>Guilda</u> - ONI - onívoros; INS - insetívoros; CAR - carnívoros; FRU - frugívoros; PIS - piscívoros; GRA - granívoros; NEC - nectívoros; DET - detritívoros. <u>Endemismo (End.)</u> - sim ou não. <u>Status Migratório</u> (<u>Stat. Migr.)</u> - I - indeterminado; R - residente; M - migratória; VN - visitantes setentrionais, provenientes do hemisfério norte; VS - visitantes setentrionais, provenientes do cone sul do continente. <u>Dependência de Ambientes Florestais (D.A.F.)</u> - DFI - independente; DFS - semidependente; DFD - dependente. <u>Ameaça de Extinção (Am. de Ext.)</u> - Listagem Estadual (SP) - AM - ameaçadas,

nané ama	NOME DODIN AD	FORMA		AMBI	ENTE		ontant			STAT.		SENS.	AM. DE
ESPÉCIES	NOME POPULAR	DE REGISTRO	AQ	TR	AB	SV	ORIGEM	GUILDA	END.	MIGR.	D.A.F.	AMB.	EXT.
Rupornis magnirostris (Gmelin, 1788)	gavião-carijó	VIS/AUD			X	X	NAT	CAR	não	R	DFS	Baixa	-
Parabuteo unicinctus (Temminck, 1824)	gavião-asa-de-telha	AUD			X		NAT	CAR	não	R	DFI	Baixa	AM (SP)
Gruiformes													
Rallidae													
Aramides cajaneus (Statius Muller, 1776)	saracura-três-potes	VIS/AUD		X			NAT	ONI	não	R	DFS	Alta	-
Charadriiformes													
Charadriidae													
Vanellus chilensis (Molina, 1782)	quero-quero	VIS/AUD		X		X	NAT	ONI	não	R	DFI	Baixa	-
Charadrius semipalmatus Bonaparte, 1825	batuíra-de-bando	VIS/AUD	X	X			NAT	ONI	não	VN	DFI	Média	-
Recurvirostridae													
Himantopus melanurus Vieillot, 1817	pernilongo-de-costas-brancas	VIS	X	X		X	NAT	INS	não	R	DFI	Média	-
Scolopacidae													
Actitis macularius (Linnaeus, 1766)	maçarico-pintado	VIS	X	X		X	NAT	INS	não	VN	DFI	Baixa	-
Tringa melanoleuca (Gmelin, 1789)	maçarico-grande-de-perna-amarela	VIS	X	X			NAT	INS	não	VN	DFI	Baixa	-
Tringa flavipes (Gmelin, 1789)	maçarico-de-perna-amarela	VIS/AUD	X	X		X	NAT	INS	não	VN	DFI	Baixa	-
Laridae													
Larus dominicanus Lichtenstein, 1823	gaivotão	VIS	X		X	X	NAT	ONI	não	R	DFI	Média	-
Sternidae													
Sterna hirundinacea Lesson, 1831	trinta-réis-de-bico-vermelho	VIS	X		X	X	NAT	PIS	não	R	DFI	Alta	QA (SP) VU (BR)
Thalasseus acuflavidus (Cabot, 1847)	trinta-réis-de-bando	VIS	X	X		X	NAT	PIS	não	R	DFI	Alta	AM (SP)
Thalasseus maximus (Boddaert, 1783)	trinta-réis-real	VIS		X	X	X	NAT	PIS	não	R	DFI	Média	AM (SP) EN (BR)





Legenda: <u>Forma de Registro</u> - VIS – visual; AUD – auditiva. <u>Ambiente</u> - AQ – aquático; TR – terrestre; AB – arborícola; SV – sobrevoo. <u>Origem</u> – NAT – nativa ou EXO – exótica. <u>Guilda</u> – ONI – onívoros; INS – insetívoros; CAR – carnívoros; FRU – frugívoros; PIS – piscívoros; GRA – granívoros; NEC – nectívoros; DET – detritívoros. <u>Endemismo (End.)</u> – sim ou não. <u>Status Migratório</u> (<u>Stat. Migr.)</u> – I – indeterminado; R – residente; M – migratória; VN – visitantes setentrionais, provenientes do hemisfério norte; VS - visitantes setentrionais, provenientes do cone sul do continente. <u>Dependência de Ambientes Florestais (D.A.F.)</u> – DFI – independente; DFS – semidependente; DFD – dependente. <u>Ameaça de Extinção (Am. de Ext.)</u> – Listagem Estadual (SP) - AM – ameaçadas,

QA – quase anicaçadas, Listageni Nacional (BK)	NOVE DODAY A D	FORMA		AMBI			ODICELL			STAT.		SENS.	AM. DE
ESPÉCIES	NOME POPULAR	DE REGISTRO	AQ	TR	AB	SV	ORIGEM	GUILDA	END.	MIGR.	D.A.F.	AMB.	EXT.
Rynchopidae				-		-							
Rynchops niger Linnaeus, 1758	talha-mar	VIS	X			X	NAT	PIS	não	R	DFI	Média	-
Columbiformes													
Columbidae													
Columbina talpacoti (Temminck, 1810)	rolinha-roxa	VIS			X	X	NAT	GRA	não	R	DFI	Baixa	-
Columba livia Gmelin, 1789	pombo-doméstico	VIS		X	X	X	EXO	GRA	não	R	DFI	Baixa	-
Patagioenas picazuro (Temminck, 1813)	asa-branca	VIS			X	X	NAT	ONI	não	R	DFS	Média	-
Patagioenas cayennensis (Bonnaterre, 1792)	pomba-galega	VIS			X		NAT	ONI	não	R	DFS	Média	-
Zenaida auriculata (Des Murs, 1847)	avoante	VIS			X		NAT	GRA	não	R	DFI	Baixa	-
Leptotila verreauxi Bonaparte, 1855	juriti-pupu	VIS/AUD		X	X		NAT	ONI	não	R	DFD	Média	-
Leptotila rufaxilla (Richard & Bernard, 1792)	juriti-de-testa-branca	AUD		X	X		NAT	ONI	não	R	DFD	Média	-
Cuculiformes				•		•		•	•				
Cuculidae													
Piaya cayana (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato	AUD			X	X	NAT	ONI	não	R	DFS	Baixa	-
Tapera naevia (Linnaeus, 1766)	saci	AUD			X		NAT	ONI	não	R	DFD	Baixa	-
Apodiformes				•				•		•			
Apodidae													
Chaetura meridionalis Hellmayr, 1907	andorinhão-do-temporal	VIS				X	NAT	INS	não	R	DFI	Baixa	-
Trochilidae													
Phaethornis eurynome (Lesson, 1832)	rabo-branco-de-garganta-rajada	AUD			X		NAT	NEC	sim	R	DFD	Média	
Eupetomena macroura (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura	VIS/AUD			X	X	NAT	NEC	não	R	DFI	Baixa	-
Florisuga fusca (Vieillot, 1817)	beija-flor-preto	VIS/AUD				X	NAT	NEC	sim	R	DFD	Média	-
Chlorostilbon lucidus (Shaw, 1812)	besourinho-de-bico-vermelho	AUD			X		NAT	NEC	não	R	DFI	Baixa	-





Legenda: <u>Forma de Registro</u> - VIS – visual; AUD – auditiva. <u>Ambiente</u> - AQ – aquático; TR – terrestre; AB – arborícola; SV – sobrevoo. <u>Origem</u> – NAT – nativa ou EXO – exótica. <u>Guilda</u> – ONI – onívoros; INS – insetívoros; CAR – carnívoros; FRU – frugívoros; PIS – piscívoros; GRA – granívoros; NEC – nectívoros; DET – detritívoros. <u>Endemismo (End.)</u> – sim ou não. <u>Status Migratório</u> (<u>Stat. Migr.)</u> – I – indeterminado; R – residente; M – migratória; VN – visitantes setentrionais, provenientes do hemisfério norte; VS - visitantes setentrionais, provenientes do cone sul do continente. <u>Dependência de Ambientes Florestais (D.A.F.)</u> – DFI – independente; DFS – semidependente; DFD – dependente. <u>Ameaça de Extinção (Am. de Ext.)</u> – Listagem Estadual (SP) - AM – ameaçadas,

		FORMA		AMBII	ENTE		ORIGEM			STAT.		SENS.	AM. DE
ESPÉCIES	NOME POPULAR	DE REGISTRO	AQ	TR	AB	SV	ORIGEM	GUILDA	END.	MIGR.	D.A.F.	AMB.	EXT.
Thalurania glaucopis (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-fronte-violeta	VIS			X		NAT	NEC	sim	R	DFD	Média	-
Coraciiformes													
Alcedinidae													
Megaceryle torquata (Linnaeus, 1766)	martim-pescador-grande	VIS/AUD			X	X	NAT	PIS	não	R	DFI	Baixa	-
Chloroceryle amazona (Latham, 1790)	martim-pescador-verde	VIS			X	X	NAT	PIS	não	R	DFI	Baixa	-
Chloroceryle americana (Gmelin, 1788)	martim-pescador-pequeno	VIS			X	X	NAT	PIS	não	R	DFI	Baixa	-
Piciformes													
Ramphastidae													
Ramphastos vitellinus Lichtenstein, 1823	tucano-de-bico-preto	AUD			X		NAT	ONI	não	R	DFD	Alta	-
Picidae													
Picumnus cirratus Temminck, 1825	picapauzinho-barrado	AUD			X		NAT	INS	não	R	DFD	Baixa	-
Veniliornis spilogaster (Wagler, 1827)	picapauzinho-verde-carijó	AUD			X		NAT	INS	sim	R	DFD	Média	-
Colaptes melanochloros (Gmelin, 1788)	pica-pau-verde-barrado	AUD			X		NAT	INS	não	R	DFS	Baixa	-
Colaptes campestris (Vieillot, 1818)	pica-pau-do-campo	AUD				X	NAT	INS	não	R	DFI	Baixa	-
Celeus flavescens (Gmelin, 1788)	pica-pau-de-cabeça-amarela	AUD			X		NAT	INS	não	R	DFD	Média	-
Dryocopus lineatus (Linnaeus, 1766)	pica-pau-de-banda-branca	AUD			X	X	NAT	INS	não	R	DFS	Baixa	-
Falconiformes													
Falconidae													
Caracara plancus (Miller, 1777)	carcará	VIS		X	X	X	NAT	CAR	não	R	DFI	Baixa	-
Milvago chimachima (Vieillot, 1816)	carrapateiro	VIS/AUD			X	X	NAT	CAR	não	R	DFI	Baixa	-
Herpetotheres cachinnans (Linnaeus, 1758)	acauã	AUD			X		NAT	CAR	não	R	DFS	Baixa	-
Falco femoralis Temminck, 1822	falcão-de-coleira	VIS			X		NAT	CAR	não	R	DFS	Baixa	-
Psittaciformes													





Legenda: Forma de Registro - VIS - visual; AUD - auditiva. Ambiente - AQ - aquático; TR - terrestre; AB - arborícola; SV - sobrevoo. Origem - NAT - nativa ou EXO - exótica. Guilda - ONI - onívoros; INS - insetívoros; CAR - carnívoros; FRU - frugívoros; PIS - piscívoros; GRA - granívoros; NEC - nectívoros; DET - detritívoros. Endemismo (End.) - sim ou não. Status Migratório (Stat. Migr.) - I - indeterminado; R - residente; M - migratória; VN - visitantes setentrionais, provenientes do hemisfério norte; VS - visitantes setentrionais, provenientes do cone sul do continente.

Dependência de Ambientes Florestais (D.A.F.) - DFI - independente; DFS - semidependente; DFD - dependente. Ameaça de Extinção (Am. de Ext.) - Listagem Estadual (SP) - AM - ameaçadas, OA - quase ameaçadas; Listagem Nacional (BR) - VII - vulnerável. EN - em perigo. CR - criticamente em perigo. Listagem IICN - I.C - pouco preocupante. NT - quase ameaçadas

QA – quase ameaçadas; Listagem Nacional (BR	t) - VO – Vullicraver, EN – em perigo,			1 0		agem	IOCIV – LC	, – pouco p	reocup		– quasc	ameaça	ua.
Fapé ayra	NOME DODLY AD	FORMA		AMBI	ENTE		ODICEM	CITIE DA	EMD	STAT.	D A E	SENS.	AM. DE
ESPÉCIES	NOME POPULAR	DE REGISTRO	AQ	TR	AB	sv	ORIGEM	GUILDA	END.	MIGR.	D.A.F.	AMB.	EXT.
Psittacidae													
Pyrrhura frontalis (Vieillot, 1817)	tiriba	VIS/AUD				X	NAT	FRU	sim	R	DFD	Média	-
Forpus xanthopterygius (Spix, 1824)	tuim	AUD				X	NAT	FRU	não	R	DFS	Média	-
Brotogeris tirica (Gmelin, 1788)	periquito-verde	VIS				X	NAT	FRU	sim	R	DFS	Baixa	-
Brotogeris chiriri (Vieillot, 1818)	periquito-de-encontro-amarelo	VIS/AUD				X	NAT	FRU	não	R	DFS	Média	-
Pionus maximiliani (Kuhl, 1820)	maitaca	VIS/AUD				X	NAT	FRU	não	R	DFS	Média	-
Amazona farinosa (Boddaert, 1783)	papagaio-moleiro	VIS/AUD			X	X	NAT	FRU	não	R	DFD	Média	AM (SP)/ NT (IUCN)
Amazona aestiva (Linnaeus, 1758)	papagaio	VIS/AUD				X	NAT	FRU	não	R	DFS	Média	QA (SP)
Passeriformes			•							•		•	
Furnariidae													
Furnarius rufus (Gmelin, 1788)	joão-de-barro	AUD			X		NAT	INS	não	R	DFI	Baixa	-
Thamnophilidae													
Mackenziaena leachii (Such, 1825)	borralhara-assobiadora	AUD			X		NAT	ONI	sim	R	DFD	Média	-
Furnariidae													
Synallaxis ruficapilla Vieillot, 1819	pichororé	AUD			X		NAT	INS	sim	R	DFD	Média	
Synallaxis spixi Sclater, 1856	joão-teneném	AUD			X		NAT	INS	não	R	DFS	Baixa	-
Rhynchocyclidae													
Tolmomyias sulphurescens (Spix, 1825)	bico-chato-de-orelha-preta	AUD			X		NAT	INS	não	R	DFD	Média	-
Todirostrum cinereum (Linnaeus, 1766)	ferreirinho-relógio	AUD			X		NAT	INS	não	R	DFI	Baixa	-
Tyrannidae													
Hirundinea ferruginea (Gmelin, 1788)	gibão-de-couro	VIS			X		NAT	INS	não	R	DFI	Baixa	-
Camptostoma obsoletum (Temminck, 1824)	risadinha	AUD			X		NAT	INS	não	R	DFI	Baixa	-





Legenda: <u>Forma de Registro</u> - VIS – visual; AUD – auditiva. <u>Ambiente</u> - AQ – aquático; TR – terrestre; AB – arborícola; SV – sobrevoo. <u>Origem</u> – NAT – nativa ou EXO – exótica. <u>Guilda</u> – ONI – onívoros; INS – insetívoros; CAR – carnívoros; FRU – frugívoros; PIS – piscívoros; GRA – granívoros; NEC – nectívoros; DET – detritívoros. <u>Endemismo (End.)</u> – sim ou não. <u>Status Migratório</u> (<u>Stat. Migr.)</u> – I – indeterminado; R – residente; M – migratória; VN – visitantes setentrionais, provenientes do hemisfério norte; VS - visitantes setentrionais, provenientes do cone sul do continente. <u>Dependência de Ambientes Florestais (D.A.F.)</u> – DFI – independente; DFS – semidependente; DFD – dependente. <u>Ameaça de Extinção (Am. de Ext.)</u> – Listagem Estadual (SP) - AM – ameaçadas, QA – quase ameaçadas; Listagem Nacional (BR) - VU – vulnerável, EN – em perigo, CR – criticamente em perigo; Listagem IUCN – LC – pouco preocupante, NT – quase ameaçada.

rap í area	NOVE DODAY AD	FORMA		AMBI	ENTE		ODIGEN (GIII D	EN ID	STAT.	D . E	SENS.	AM. DE
ESPÉCIES	NOME POPULAR	DE REGISTRO	AQ	TR	AB	SV	ORIGEM	GUILDA	END.	MIGR.	D.A.F.	SENS. AMB. Baixa Baixa	EXT.
Elaenia flavogaster (Thunberg, 1822)	guaracava-de-barriga-amarela	AUD			X		NAT	INS	não	R	DFS	Baixa	-
Attila rufus (Vieillot, 1819)	capitão-de-saíra	AUD			X		NAT	INS	sim	R	DFD	Média	-
Legatus leucophaius (Vieillot, 1818)	bem-te-vi-pirata	AUD			X		NAT	INS	não	R	DFD	Baixa	-
Myiarchus ferox (Gmelin, 1789)	maria-cavaleira	VIS/AUD			X		NAT	INS	não	R	DFS	Baixa	-
Pitangus sulphuratus (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi	VIS/AUD		X	X	X	NAT	ONI	não	R	DFI	Baixa	-
Myiodynastes maculatus (Statius Muller, 1776)	bem-te-vi-rajado	AUD			X		NAT	ONI	não	R	DFS	Baixa	-
Myiozetetes similis (Spix, 1825)	bentevizinho-de-penacho-vermelho	VIS			X		NAT	INS	não	R	DFS	Baixa	-
Tyrannus melancholicus Vieillot, 1819	suiriri	VIS/AUD			X	X	NAT	INS	não	R	DFI	Baixa	-
Tyrannus savana Daudin, 1802	tesourinha	VIS				X	NAT	INS	não	R	DFS	Baixa	-
Pyrocephalus rubinus (Boddaert, 1783)	príncipe	VIS			X		NAT	INS	não	R	DFS	Baixa	-
Fluvicola nengeta (Linnaeus, 1766)	lavadeira-mascarada	VIS/AUD			X	X	NAT	INS	não	R	DFI	Baixa	-
Vireonidae													
Cyclarhis gujanensis (Gmelin, 1789)	pitiguari	AUD			X		NAT	ONI	não	R	DFS	Baixa	-
Vireo chivi (Vieillot, 1817)	juruviara	AUD			X		NAT	INS	não	R	DFD	Baixa	-
Hirundinidae													
Pygochelidon cyanoleuca (Vieillot, 1817)	andorinha-pequena-de-casa	VIS			X	X	NAT	INS	não	R	DFI	Baixa	-
Stelgidopteryx ruficollis (Vieillot, 1817)	andorinha-serradora	VIS			X	X	NAT	INS	não	R	DFI	Baixa	-
Progne tapera (Vieillot, 1817)	andorinha-do-campo	VIS				X	NAT	INS	não	R	DFI	Baixa	-
Progne chalybea (Gmelin, 1789)	andorinha-grande	VIS				X	NAT	INS	não	R	DFI	Baixa	-
Troglodytidae													
Troglodytes musculus Naumann, 1823	corruíra	AUD			X		NAT	INS	não	R	DFI	Baixa	-
Cantorchilus longirostris (Vieillot, 1819)	garrinchão-de-bico-grande	AUD			X		NAT	INS	não	R	DFS	Baixa	-
Turdidae													





Legenda: Forma de Registro - VIS - visual; AUD - auditiva. Ambiente - AQ - aquático; TR - terrestre; AB - arborícola; SV - sobrevoo. Origem - NAT - nativa ou EXO - exótica. Guilda - ONI - onívoros; INS - insetívoros; CAR - carnívoros; FRU - frugívoros; PIS - piscívoros; GRA - granívoros; NEC - nectívoros; DET - detritívoros. Endemismo (End.) - sim ou não. Status Migratório (Stat. Migr.) - I - indeterminado; R - residente; M - migratória; VN - visitantes setentrionais, provenientes do hemisfério norte; VS - visitantes setentrionais, provenientes do cone sul do continente. Dependência de Ambientes Florestais (D.A.F.) - DFI - independente; DFS - semidependente; DFD - dependente. Ameaça de Extinção (Am. de Ext.) - Listagem Estadual (SP) - AM - ameaçadas,

ESPÉCIES ESPÉCIES	NOME POPULAR	FORMA	AMBIENTE							STAT.		SENS.	AM. DE
		DE REGISTRO	AQ	TR	AB	sv	ORIGEM	GUILDA	END.	MIGR.	D.A.F.	AMB.	EXT.
Turdus leucomelas Vieillot, 1818	sabiá-branco	VIS/AUD			X		NAT	ONI	não	R	DFS	Baixa	-
Turdus rufiventris Vieillot, 1818	sabiá-laranjeira	VIS/AUD		X	X		NAT	ONI	não	R	DFS	Baixa	-
Turdus amaurochalinus Cabanis, 1850	sabiá-poca	VIS		X	X	X	NAT	ONI	não	R	DFS	Baixa	-
Motacillidae													
Anthus lutescens Pucheran, 1855	caminheiro-zumbidor	AUD		X			NAT	ONI	não	R	DFI	Baixa	-
Passerellidae													
Zonotrichia capensis (Statius Muller, 1776)	tico-tico	AUD			X		NAT	ONI	não	R	DFI	Baixa	-
Parulidae							•			•			
Setophaga pitiayumi (Vieillot, 1817)	mariquita	AUD			X		NAT	INS	não	R	DFS	Média	-
Geothlypis aequinoctialis (Gmelin, 1789)	pia-cobra	AUD			X		NAT	INS	não	R	DFS	Baixa	-
Icteridae							•	•					
Cacicus haemorrhous (Linnaeus, 1766)	guaxe	VIS/AUD			X	X	NAT	ONI	não	R	DFS	Baixa	-
Gnorimopsar chopi (Vieillot, 1819)	pássaro-preto	AUD			X		NAT	ONI	não	R	DFI	Baixa	QA (SP)
Molothrus bonariensis (Gmelin, 1789)	chupim	VIS			X	X	NAT	ONI	não	R	DFI	Baixa	-
Thraupidae													
Tangara sayaca (Linnaeus, 1766)	sanhaço-cinzento	VIS/AUD			X	X		ONI	não	R	DFI	Baixa	-
Tangara palmarum (Wied, 1821)	sanhaço-do-coqueiro	VIS			X	X	NAT	ONI	não	R	DFS	Baixa	-
Conirostrum bicolor (Vieillot, 1809)	figuinha-do-mangue	VIS/AUD			X		NAT	ONI	não	R	DFD	Baixa	AM (SP)
Trichothraupis melanops (Vieillot, 1818)	tiê-de-topete	AUD			X		NAT	ONI	não	R	DFD	Média	-
Tachyphonus coronatus (Vieillot, 1822)	tiê-preto	AUD			X	X	NAT	ONI	sim	R	DFD	Baixa	-
Ramphocelus bresilius (Linnaeus, 1766)	tiê-sangue	VIS/AUD			X	X	NAT	ONI	sim	R	DFS	Baixa	-
Tersina viridis (Illiger, 1811)	saí-andorinha	VIS/AUD			X	X	NAT	ONI	não	R	DFS	Baixa	-
Dacnis cayana (Linnaeus, 1766)	saí-azul	AUD			X		NAT	ONI	não	R	DFS	Baixa	-





Legenda: Forma de Registro - VIS - visual; AUD - auditiva. Ambiente - AQ - aquático; TR - terrestre; AB - arborícola; SV - sobrevoo. Origem - NAT - nativa ou EXO - exótica. Guilda - ONI - onívoros; INS - insetívoros; CAR - carnívoros; FRU - frugívoros; PIS - piscívoros; GRA - granívoros; NEC - nectívoros; DET - detritívoros. Endemismo (End.) - sim ou não. Status Migratório (Stat. Migr.) - I - indeterminado; R - residente; M - migratória; VN - visitantes setentrionais, provenientes do hemisfério norte; VS - visitantes setentrionais, provenientes do cone sul do continente. Dependência de Ambientes Florestais (D.A.F.) - DFI - independente; DFS - semidependente; DFD - dependente. Ameaça de Extinção (Am. de Ext.) - Listagem Estadual (SP) - AM - ameaçadas,

ESPÉCIES	NOME POPULAR	FORMA	AMBIENTE				ODICEM	CITIE DA	END	STAT.	D.A.E.	SENS.	AM, DE
		DE REGISTRO	AQ	TR	AB	SV	ORIGEM	GUILDA		MIGR.	D.A.F.	AMB.	EXT.
Coereba flaveola (Linnaeus, 1758)	cambacica	VIS/AUD			X		NAT	ONI	não	R	DFI	Baixa	-
Sporophila caerulescens (Vieillot, 1823)	coleirinho	AUD			X		NAT	ONI	não	R	DFI	Baixa	-
Saltator similis d'Orbigny & Lafresnaye, 1837	trinca-ferro	AUD			X		NAT	ONI	não	R	DFD	Baixa	-
Fringillidae													
Euphonia chlorotica (Linnaeus, 1766)	fim-fim	AUD			X		NAT	FRU	não	R	DFS	Baixa	-
Euphonia pectoralis (Latham, 1801)	ferro-velho	VIS/AUD			X		NAT	FRU	sim	R	DFD	Média	=
Estrildidae													
Estrilda astrild (Linnaeus, 1758)	bico-de-lacre	VIS/AUD				X	EXO	GRA	não	R	DFI	Baixa	-
Passeridae													
Passer domesticus (Linnaeus, 1758)	pardal	VIS/AUD		X	X	X	EXO	ONI	não	R	DFI	Baixa	-





7.1. <u>Características Ecológicas</u>

A seguir serão discutidas as informações ecológicas das espécies registradas ao longo de todo o monitoramento.

7.1.1. Ambientes

Embora a maioria das espécies seja associada a ambientes aquáticos, foram categorizados três ambientes dessa paisagem de manguezal para avaliar o uso do ambiente pelas espécies de aves, sendo: aquático, arborícola e terrestre. Ainda somado a esses ambientes, foi considerado o sobrevoo.

Verificou-se que a maioria das espécies utiliza as árvores como poleiros, por isso o ambiente arborícola se destacou dentre os ambientes amostrados. Até mesmo as espécies independentes de ambientes florestais usam as árvores como poleiros, e também outras estruturas como barcos naufragados, píer e outras estruturas antrópicas. Um exemplo desse uso foi verificado pela águia-pescadora (*Pandion haliaetus*) que, além das árvores, usa as estruturas de alvenaria mais elevadas da área portuária como poleiro estratégico para sua alimentação (pesca).

O grande número de passeriformes registrados, também está associado de forma direta ao predomínio do ambiente arborícola, uma vez que as espécies desse grupo possuem como hábito esse ambiente.

Outra parcela das aves foi verificada em ambiente terrestre, ou seja, nas margens da área do manguezal entre a vegetação arborícola e a água, incluindo os bancos de areia. Tendo em vista que muitas espécies são piscívoras, ou se alimentam de caranguejos e outros crustáceos e moluscos, justifica-se o encontro de várias espécies nesse ambiente, caminhando às margens em busca de alimento.

Ainda tiveram aquelas espécies registradas no ambiente aquático, ou seja, dentro da água (nadando ou caminhando), tais como biguá (*Nannopterum brasilianus*), marreca-toicinho (*Anas brasiliensis*), garça-azul (*Egretta caerulea*), mergulhão-grande (*Podicephorus major*) entre outras.

Muitas espécies foram verificadas no sobrevoo. Aquelas que foram registradas exclusivamente sobrevoando a região de estudo, não foram incluídas na análise quantitativa.

Com relação à fragmentação de ambientes, Willis (1979) relata que aves escaladoras de troncos e galhos (Picidae e Dendrocolaptidae) são as que mais rapidamente desaparecem. Na área





de estudo foram amostradas seis espécies com essas características, o que mostra que apesar da fragmentação, a região ainda apresenta capacidade suporte para espécies mais exigentes.

A seguir são apresentados os gráficos do registro das espécies nos ambientes das campanhas C1 a C8, juntamente com um gráfico de registro geral, considerando todas as espécies registradas nas campanhas executadas no monitoramento.

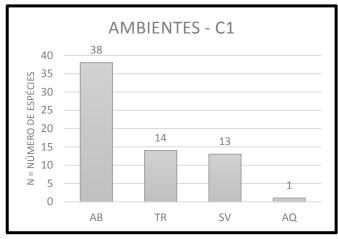


Gráfico 2: Representação gráfica do registro de espécies nos ambientes na campanha C1. <u>Legenda dos Ambientes</u>: **AB** – arborícola; **TR** – terrestre; **SV** – sobrevoo; **AQ** – aquático.

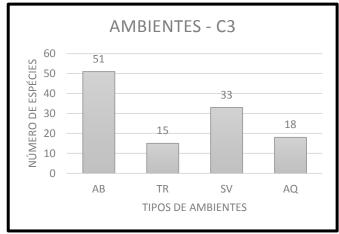


Gráfico 4: Representação gráfica do registro de espécies nos ambientes na campanha C3. <u>Legenda dos Ambientes</u>: **AB** – arborícola; **TR** – terrestre; **SV** – sobrevoo; **AQ** – aquático.

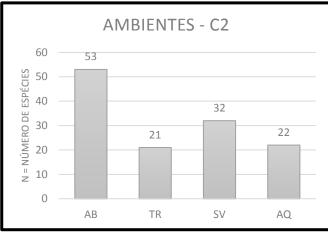


Gráfico 3: Representação gráfica do registro de espécies nos ambientes na campanha C2. <u>Legenda dos Ambientes</u>: **AB** – arborícola; **TR** – terrestre; **SV** – sobrevoo; **AQ** – aquático.

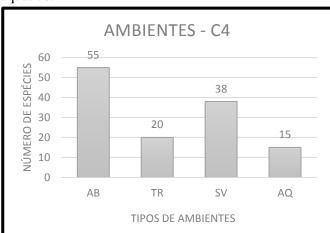
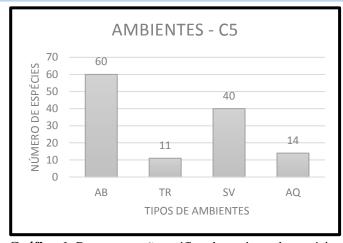
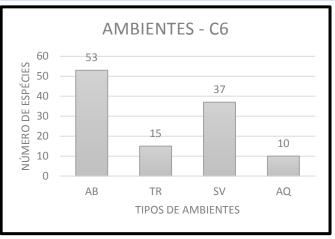


Gráfico 5: Representação gráfica do registro de espécies nos ambientes na campanha C4. <u>Legenda dos Ambientes</u>: **AB** – arborícola; **TR** – terrestre; **SV** – sobrevoo; **AQ** – aquático.



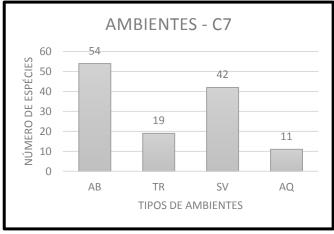






AB – arborícola; TR – terrestre; SV – sobrevoo; AQ – aquático.

Gráfico 6: Representação gráfica do registro de espécies Gráfico 7: Representação gráfica do registro de espécies nos ambientes na campanha C5. Legenda dos Ambientes: nos ambientes na campanha C6. Legenda dos Ambientes: AB – arborícola; TR – terrestre; SV – sobrevoo; AQ – aquático.



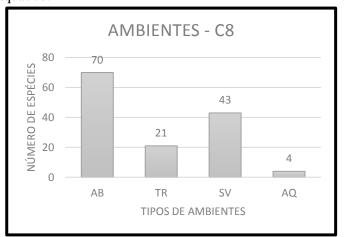


Gráfico 8: Representação gráfica do registro de espécies nos ambientes na campanha C7. Legenda dos Ambientes: AB - arborícola; TR - terrestre; SV - sobrevoo; AQ aquático.

Gráfico 9: Representação gráfica do registro de espécies nos ambientes na campanha C8. Legenda dos Ambientes: AB – arborícola; TR – terrestre; SV – sobrevoo; AQ – aquático.





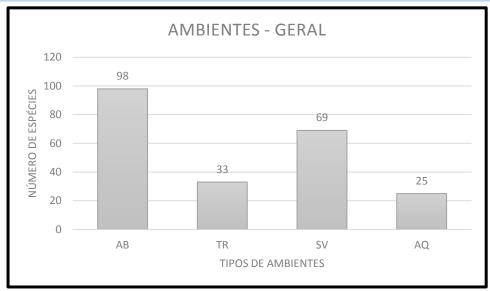


Gráfico 10: Representação gráfica dos ambientes nos quais as espécies de aves foram identificadas ao longo das campanhas do monitoramento.

<u>Legenda dos Ambientes</u>: **AB** – arborícola; **TR** – terrestre; **SV** – sobrevoo; **AQ** – aquático.

7.1.2. Origem

Dentre as espécies amostradas, apenas três são consideradas exóticas, ou seja, de origem de fora do Brasil. Nesse caso desconsideram-se as espécies migratórias, pois como apresentam parte do ciclo de vida no país podem-se considerar nativas. As exóticas identificadas foram o pombo-doméstico, o bico-de-lacre e o pardal. O pombo e o pardal são considerados espécies urbanas e sinantrópicas, já o bico-de-lacre prefere ambientes rurais ou terrenos tomados por capinzais.

O pombo-doméstico foi visualizado ao longo de todo o trecho portuário, mais precisamente nos terminais, onde conseguem alimento fácil e abundante. Existe uma grande preocupação da presença da população de pombos em grande número em área portuária, devido à possibilidade de transmissão de zoonoses, representando um risco à saúde pública.

O pardal, foi avistado na região portuária e também na região das salgas, próximo ao Iate Clube de Santos, ambas áreas urbanizadas. Essa espécie já não ocorre em grandes quantidades como o pombo e não oferece o mesmo risco à saúde pública.

O bico-de-lacre foi registrado no ponto ADA-5, em áreas de gramíneas próximas às salgas na região do Iate Clube de Santos. Essa espécie foi introduzida no Brasil no início do século XX e ocupou áreas urbanas e rurais, se associando principalmente de ambientes campestres com





ocorrência de gramíneas de médio e grande porte. Diferentemente do pombo-doméstico não oferece risco à saúde pública e ainda incide em populações menos numerosas que o pardal.

Há controvérsias sobre a classificação da garça-vaqueira em relação a origem. Sick (1997) considera a espécie como nativa, devido ocupação da espécie na região neotropical ter ocorrido de forma natural. Já segundo Heatwole (1965), *Bubulcus ibis* é originária da Europa Mediterrânea e da África, de onde migrou para o Novo Mundo, supostamente sem interferência humana.

7.1.3. Guilda Trófica

Com relação à categorização das guildas alimentares foi considerada a metodologia de Willis (1979). O termo guilda refere-se a grupos de organismos que apresentam modos semelhantes de ocupação. Segundo Root (1967) as guildas são compostas exclusivamente por organismos que exploram a mesma classe de recursos de maneira similar. Esta semelhança é basicamente ecológica e normalmente baseada em termos de alimentação. A análise da guilda trófica das aves possibilita avaliar a qualidade do ambiente, conforme a oferta de alimentos.

A distribuição das guildas das espécies amostradas nas campanhas realizadas do monitoramento será apresentada graficamente a seguir, bem como a configuração geral da comunidade de ave registrada até o momento.

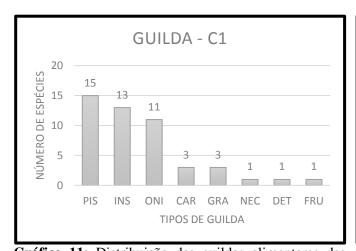


Gráfico 11: Distribuição das guildas alimentares das espécies de aves amostradas na campanha C1.

Legenda das Guildas: PIS – piscívoros; INS – insetívoros; ONI – onívoros; CAR – carnívoros; GRA – granívoros; NEC – nectívoros; DET – detritívoros; FRU – frugívoros.

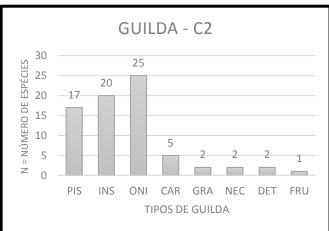


Gráfico 12: Distribuição das guildas alimentares das espécies de aves amostradas na campanha C2.

Legenda das Guildas: PIS – piscívoros; INS – insetívoros; ONI – onívoros; CAR – carnívoros; GRA – granívoros; NEC – nectívoros; DET – detritívoros; FRU – frugívoros.





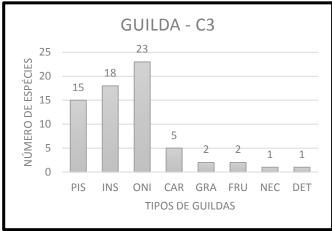
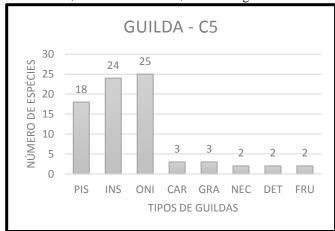


Gráfico 13: Distribuição das guildas alimentares das espécies de aves amostradas na campanha C3.

<u>Legenda das Guildas</u>: **PIS** – piscívoros; **INS** – insetívoros; ONI – onívoros; CAR – carnívoros; GRA – granívoros; NEC nectívoros; DET – detritívoros; FRU – frugívoros.



espécies de aves amostradas na campanha C5.

ONI – onívoros; CAR – carnívoros; GRA – granívoros; NEC - nectívoros; **DET** - detritívoros; **FRU** - frugívoros.

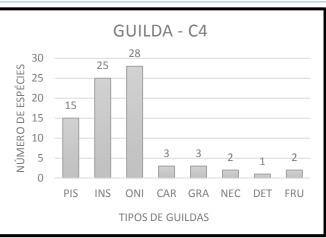


Gráfico 14: Distribuição das guildas alimentares das espécies de aves amostradas na campanha C4.

<u>Legenda das Guildas</u>: **PIS** – piscívoros; **INS** – insetívoros; ONI – onívoros; CAR – carnívoros; GRA – granívoros; NEC nectívoros; **DET** – detritívoros; **FRU** – frugívoros.

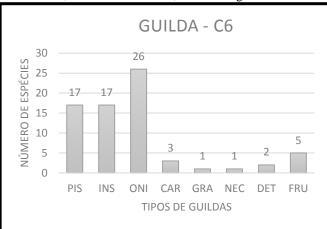
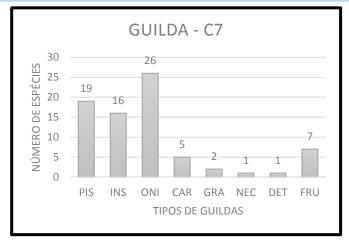


Gráfico 15: Distribuição das guildas alimentares das Gráfico 16: Distribuição das guildas alimentares das espécies de aves amostradas na campanha C6.

Legenda das Guildas: PIS - piscívoros; INS - insetívoros; Legenda das Guildas: PIS - piscívoros; INS - insetívoros; ONI – onívoros; CAR – carnívoros; GRA – granívoros; NEC nectívoros; **DET** – detritívoros; **FRU** – frugívoros.







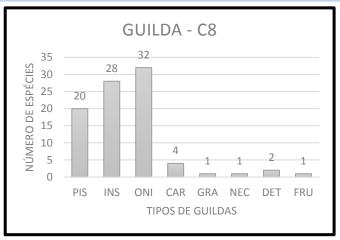


Gráfico 17: Distribuição das guildas alimentares das Gráfico 18: Distribuição das guildas alimentares das espécies de aves amostradas na campanha C7.

Legenda das Guildas: PIS – piscívoros; INS – insetívoros; ONI Legenda das Guildas: PIS – piscívoros; INS – insetívoros; ONI - onívoros; CAR - carnívoros; GRA - granívoros; NEC - - onívoros; CAR - carnívoros; GRA - granívoros; NEC nectívoros; **DET** – detritívoros; **FRU** – frugívoros.

espécies de aves amostradas na campanha C8. nectívoros; **DET** – detritívoros; **FRU** – frugívoros.

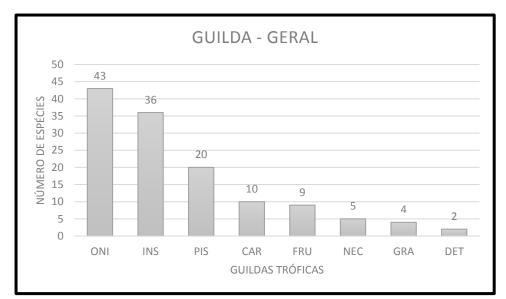


Gráfico 19: Distribuição das guildas alimentares das espécies de aves amostradas ao longo das campanhas até o presente momento do monitoramento de aves. Legenda das Guildas: PIS - piscívoros; INS - insetívoros; ONI - onívoros; CAR carnívoros; **GRA** – granívoros; **NEC** – nectívoros; **DET** – detritívoros; **FRU** – frugívoros.

Nota-se o predomínio de espécies onívoras, insetívoras e piscívoras dentre as espécies amostradas nas campanhas do monitoramento. Essa composição já era esperada, principalmente o predomínio de espécies piscívoras, uma vez que o levantamento foi realizado em área estuarina.





Na primeira campanha as espécies piscívoras predominaram e mantiveram a mesma média de registros nas demais campanhas, enquanto que os onívoros e insetívoros obtiveram um crescimento nos registros a partir da segunda campanha, prevalecendo sobre os piscívoros.

A presença de piscívoros em número relevante era esperada, tendo em vista que o levantamento é realizado em meio de vegetação de manguezal e ambiente aquático. Isso mostra que o ambiente proporciona uma oferta significativa de peixes. Mesmo sofrendo diversos tipos de pressões antrópicas, o ambiente apresenta condições de suportar comunidades diversificadas da fauna silvestres e manter cadeias alimentares.

As espécies onívoras possuem maior amplitude alimentar atribuindo-lhes efeito tampão contra a variação de recursos nos ambientes, o que lhes permite melhor adaptação e maior abundância de ocorrência em ambientes sob influência antropogênica (Willis, 1979).

As insetívoras também são abundantes em ambientes sob influência antropogênica, sobretudo em regiões tropicais (Sick,1997).

7.1.4. Endemismo

As espécies que estão limitadas a determinadas áreas e regiões são consideradas endêmicas, e as regiões com grande número de espécies endêmicas são ditas possuir um alto nível de endemismo (Ricklefs, 1996).

O endemismo foi verificado conforme Stotz et. al. 1996, levando em consideração o bioma da região em estudo, que é a Mata Atlântica. Dentre as espécies registradas nas campanhas do monitoramento, treze são consideradas endêmicas do bioma Mata Atlântica, são elas: gavião-pombo-pequeno (Amadonastur lacermulatus), rabo-branco-de-garganta-rajada (Phaethornis eurynome), beija-flor-preto (Florisuga fusca), beija-flor-de-fronte-violeta (Thalurania glaucopis), picapauzinho-verde-carijó (Veniliornis spilogaster), tiriba (Pyrrhura frontalis), periquito-verde (Botogeris tirica), borralhara-assobiadora (Mackenziaena leachii), pichororé (Synallaxis ruficapilla), capitão-de-saíra (Attila rufus), tiê-preto (Tachyphonus coronatus), tiê-sangue (Ramphocelus bresilus), e o ferro-velho (Euphonia pectoralis). Essas espécies foram registradas durante as campanhas do monitoramento, de forma visual e/ou auditiva.

Cabe ressaltar que, apesar de serem endêmicas do bioma que abrange a área de estudo (área de influência do Porto Organizado de Santos), essas espécies não são exclusivas da Baixada Santista, ou das áreas de manguezais do estuário de Santos e podem ocorrem em outras localidades presentes no mesmo bioma.





7.1.5. Status Migratório

O Relatório Anual de Rotas e Áreas de Concentração de Aves Migratória no Brasil (2016), do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio indica as principais rotas migratórias que ocorrem no Brasil, conforme figura apresentada a seguir.

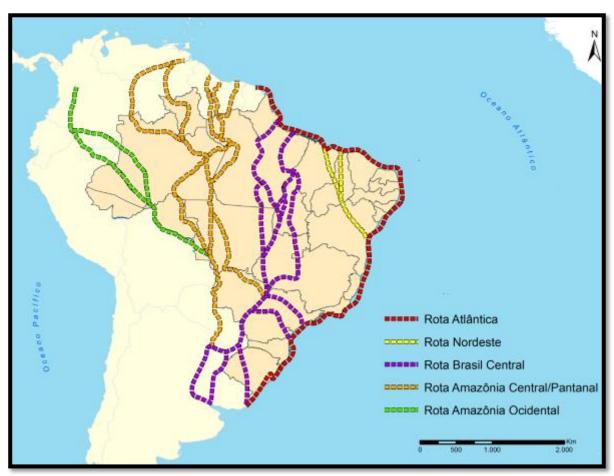


Figura 16: Mapa das principais rotas de aves migratórias no Brasil. Fonte: Relatório Anual de Rotas e Áreas de Concentração de Aves Migratórias No Brasil (2016).

Na região de Santos, nota-se a ocorrência da Rota Atlântica, que abrange toda a costa brasileira, do Amapá até o Rio Grande do Sul.

Na citada publicação (ICMBio, 2016) foram destacados também pontos de interesse e relevância para as aves migratórias, com detalhamento para cada estado do país. Foi avaliado o mapa do estado de São Paulo, com foco para a região de Santos, onde ocorreu o estudo.





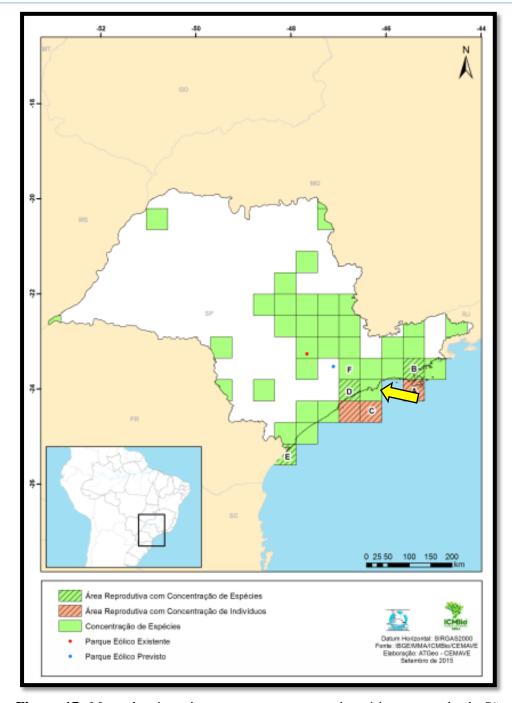


Figura 17: Mapa das áreas importantes para aves migratórias no estado de São Paulo, com indicação da região de Santos pela seta amarela.

Analisando o mapa é possível verificar que a região do Porto de Santos é considerada como uma área de concentração de espécies migratórias, mas sem envolver área reprodutiva.





Para o enquadramento do status migratório das aves foi considerada a classificação da Lista das Aves do Brasil, versão 31/12/2015 elaborada pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos – CBRO.

Das espécies inventariadas nas campanhas realizadas, apenas cinco foram enquadradas como migratórias, são elas:

- ✓ Águia-pescadora (*Pandion haliaetus*): migratória, originária do hemisfério norte, habita os mais variados ambientes, normalmente avistada em regiões com grandes extensões de água (Sick, 1997). Esta espécie simplesmente viaja pelas Américas, fugindo todos os anos do inverno da América do Norte deslocando-se para regiões diversas da América do Sul, incluindo o Brasil. Em nosso país aparece entre outubro e abril. É comum em lagos, grandes rios, estuários e no mar próximo da costa. Também pode ser encontrada em ambientes aquáticos inseridos em centros urbanos, como é o caso dos municípios de Manaus/AM, Belém/PA, Rio de Janeiro/RJ, Florianópolis/SC, Porto Alegre/RS, Sobral/CE, dentre outros. Vive normalmente solitária, voando alto ou pousada sobre árvores isoladas. Ocasionalmente, usa as correntes aéreas para planar alto (Antas, 2005).
- Batuíra-de-bando (Charadrius semipalmatus): a batuíra-de-bando se reproduz no ártico e migra ao longo do continente americano até as áreas não reprodutivas do litoral brasileiro (Sick, 1997). Trata-se de uma espécie migradora de grandes distâncias, especializada na interação de habitat-presa (Burger & Gochfeld, 1991), que se concentram em grandes quantidades nas praias arenosas da Ilha Comprida. Como outras aves litorâneas, a batuíra-de-bando depende dos habitats costeiros marinhos, durante sua migração (Myers et al., 1979). Essa espécie migra para o norte, partindo dos locais não reprodutivos, em meados de março e abril, seguindo rota passando pela Amazônia e costa sudeste dos Estados Unidos. Na rota inversa, a espécie parte das áreas de reprodução em direção ao sul, entre setembro e outubro, passando pela costa oeste dos Estados Unidos, Caribe, norte do Brasil, Lagoa do Peixe (RS), chegando até a Terra do Fogo na Argentina (Belton, 1984). Existem poucas informações referentes aos pontos de paradas para alimentação e descanso do Charadrius semipalmatus na costa do Brasil, bem como sua abundância e praias preferenciais. Devido à ocorrência desta espécie durante todo





- o ano, a praia da Ilha Comprida mostra-se de grande importância na migração da espécie, tanto quando se dirigem para os locais reprodutivos, quanto para os locais não reprodutivos. (Barbieri, et. al, 2000).
- ✓ Maçarico-pintado (Actitis macularius): o maçarico-pintado é uma espécie migratória, com a exceção das populações que se reproduzem no inverno ao longo da costa oeste dos Estados Unidos e em algumas áreas na Califórnia. Sua reprodução ocorre no Ártico e iniciam os movimentos migratórios para o sul em meados de junho (Hayman et al., 1986). Realizam migração nos períodos diurno e noturno e diferente da maioria das aves migra solitário ou em pequenos bandos. (Oring, et al., 1997). No Brasil ocupa sobretudo, os manguezais, onde se observa comumente a espécie forrageando em busca de alimento. No interior do estado de São Paulo, essa espécie é encontrada esporadicamente, sendo que a principal rota de migração no estado ocorre no litoral durante verão (Willis & Oniki 2003).
- ✓ Maçarico-grande-de-perna-amarela (Tringa melanoleuca): trata-se de uma espécie migrante do Norte, que se reproduz em maio e junho no Canadá e apresenta hábitos solitários (O'Brien et al. 2006). É encontrado em praias litorâneas e no interior do continente sul-americano onde geralmente ocupa campos alagados (Rosenberg 1990, Sick 1997, Willis & Oniki 2003). Na América do Norte é comum tanto no interior do continente como também nas regiões costeiras, reproduzindo nas florestas boreais (O'Brien et al. 2006).
- Maçarico-de-perna-amarela (*Tringa flavipes*): O maçarico-de-perna-amarela se reproduz entre os meses de maio e agosto nas florestas de pinheiros e outras coníferas do norte do Canadá e Alasca, aproveitando os dias longos do verão e a abundância de alimentos neste período. A migração dos maçaricos-de-perna-amarela para o hemisfério sul ocorre pelo interior do continente ou pelo litoral atlântico passando pelo sul dos Estados Unidos, América Central e Caribe, até as suas principais áreas de invernada no norte da América do Norte (principalmente no litoral do Suriname e Guianas). Dali parte da população segue a migração para o sul, tanto pela região costeira como pela interiorana até o extremo sul da Patagônia. Para destes migrantes mais bem dispostos utiliza os manguezais de





Santos-Cubatão como área de descanso e alimentação, com os picos populacionais bem evidentes entre setembro e dezembro. (Olmos & Silva, 2003).

A espécie *Thalasseus maximus* (trinta-réis-real) apesar de apresentar hábitos migratórios, é considerada pelo CBRO - Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos como residente. Isso ocorre, pois, apesar da espécie frequentar a América do Norte e durante o inverno norte americano aumenta sua população na América do Sul, ela apresenta estudos que comprovam sua reprodução no país. O CRBO considera que quando uma determinada espécie apresenta evidências disponíveis de reprodução no país, ela não deve ser tratada como migratória, uma vez que a sobrevivência da espécie não está totalmente vinculada aos movimentos migratórios.

7.1.6. Dependência de Ambientes Florestais – D.A.F.

Para o estabelecimento do grau de dependência de ambientes florestais considera-se Silva (1995). A distribuição da D.A.F das espécies registradas nas campanhas está representada graficamente a seguir.

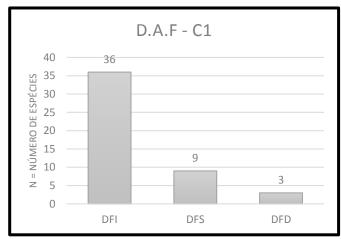
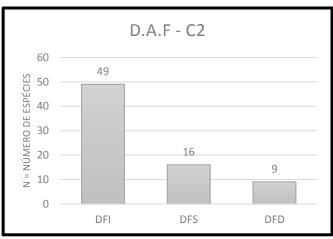


Gráfico 20: Distribuição da Dependência de Ambiente Gráfico 21: Distribuição da Dependência de Ambiente Florestal das espécies inventariadas na campanha C1. Florestal das espécies inventariadas na campanha C2. <u>Legenda</u>: **DFI** – independente; **DFS** – semidependente; **DFD** dependente.



- dependente.





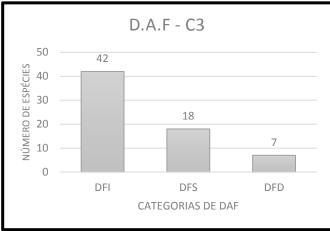
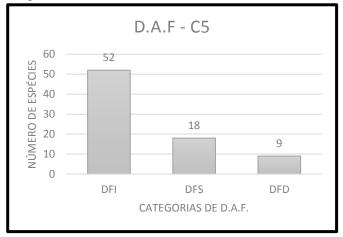
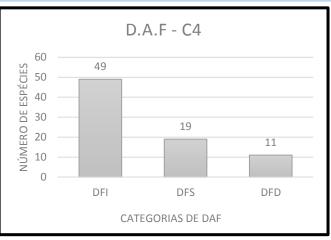


Gráfico 22: Distribuição da Dependência de Ambiente Gráfico 23: Distribuição da Dependência de Ambiente Legenda: **DFI** – independente; **DFS** – semidependente; **DFD** dependente.



Florestal das espécies inventariadas na campanha C5. Florestal das espécies inventariadas na campanha C6. Legenda: DFI - independente; DFS - semidependente; DFD Legenda: DFI - independente; DFS - semidependente; DFD - dependente.



Florestal das espécies inventariadas na campanha C3. Florestal das espécies inventariadas na campanha C4. Legenda: **DFI** – independente; **DFS** – semidependente; **DFD** dependente.

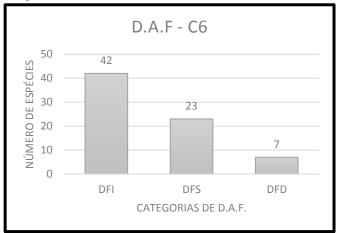
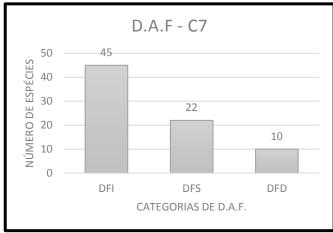
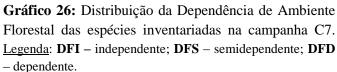


Gráfico 24: Distribuição da Dependência de Ambiente Gráfico 25: Distribuição da Dependência de Ambiente - dependente.









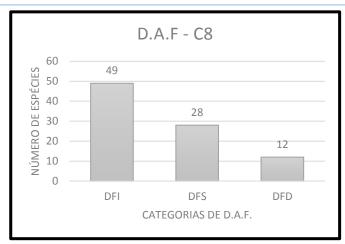


Gráfico 27: Distribuição da Dependência de Ambiente Florestal das espécies inventariadas na campanha C8. <u>Legenda</u>: **DFI** – independente; **DFS** – semidependente; **DFD** – dependente.

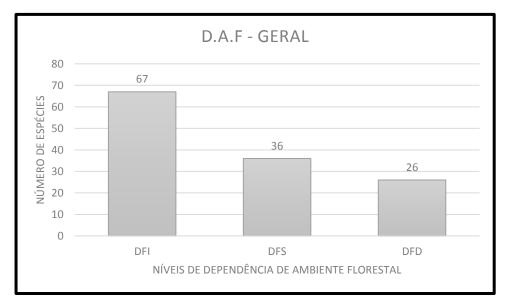


Gráfico 28: Distribuição da Dependência de Ambiente Florestal das espécies inventariadas ao longo das campanhas do monitoramento. <u>Legenda</u>: **DFI** – independente; **DFS** – semidependente; **DFD** – dependente.

Nota-se um padrão da distribuição do grau de dependência de ambientes florestais entre as campanhas do monitoramento, com predomínio de espécies independentes de ambientes florestais. Isso pode se explicar pelo fato do levantamento priorizar áreas de mangue e áreas abertas, além do método de percorrer apenas as margens das áreas vegetadas. Mas essa configuração de comunidade também indica que as espécies amostradas são mais generalistas e





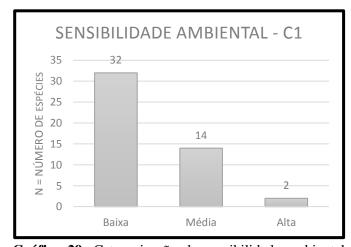
oportunistas, prevalecendo no ambiente disponível, mesmo sob pressão de diversas interferências antrópicas.

Ainda assimfoi possível, nos locais com presença de vegetação florestal mais preservada, encontrar espécies semidependentes e dependentes de ambientes florestais, como por exemplo, o pica-pau-de-cabeça-amarela (Celeus flavescens), as juritis (Leptotila verreauxi e Leptotila rufaxilla), a borralhara-assobiadora (Mackenziaena leachii), a figuinha-do-mangue (Conirostrum bicolor), entre outras.

Na análise geral, as espécies independentes representam 52% da comunidade de aves registradas na área de estudo, seguidas por 28% de espécies semidependentes e 20% de dependentes.

7.1.7. Sensibilidade Ambiental

A sensibilidade ambiental foi determinada conforme metodologia de Stotz et al. (1996). Para determinação desse parâmetro ambiental, o autor leva em consideração fatores ecológicos e comportamentais de cada espécie, tais como a guilda alimentar, dependência de mata, frequência de registros em estudos científicos, entre outros. Apresenta-se a seguir a distribuição desse parâmetro dentre as espécies amostradas ao longo das campanhas do monitoramento.



das espécies amostradas na campanha C1.

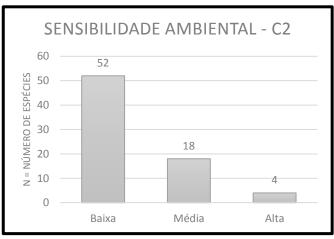
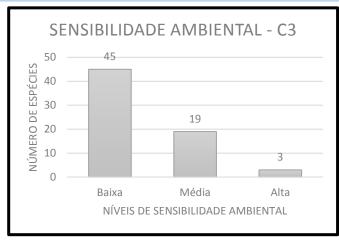


Gráfico 29: Categorização da sensibilidade ambiental Gráfico 30: Categorização da sensibilidade ambiental das espécies amostradas na campanha C2.





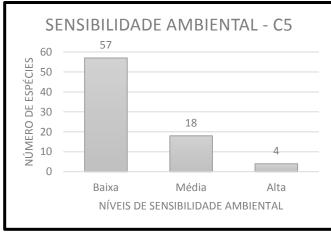


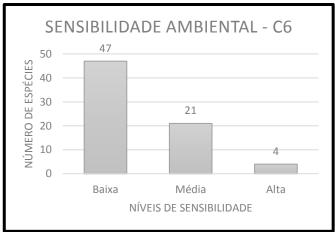
55 60 50 **NÚMERO DE ESPÉCIES** 40 30 21 20 10 0 Baixa Média Alta NÍVEL DE SENSABILIDADE AMBIENTAL

SENSIBILIDADE AMBIENTAL - C4

das espécies amostradas na campanha C3.

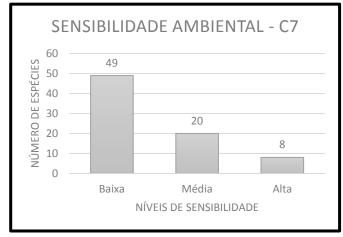
Gráfico 31: Categorização da sensibilidade ambiental Gráfico 32: Categorização da sensibilidade ambiental das espécies amostradas na campanha C4.

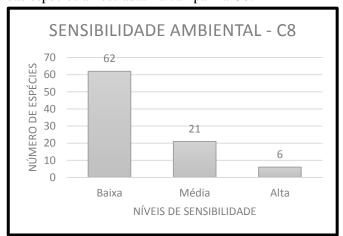




das espécies amostradas na campanha C5.

Gráfico 33: Categorização da sensibilidade ambiental Gráfico 34: Categorização da sensibilidade ambiental das espécies amostradas na campanha C6.





das espécies amostradas na campanha C7.

Gráfico 35: Categorização da sensibilidade ambiental Gráfico 36: Categorização da sensibilidade ambiental das espécies amostradas na campanha C8.





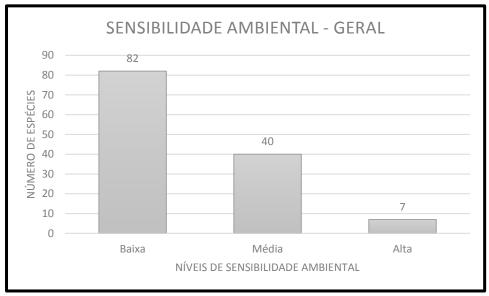


Gráfico 37: Categorização da sensibilidade ambiental das espécies amostradas ao longo das campanhas do monitoramento.

Assim, como na dependência de ambientes florestais, o parâmetro de sensibilidade ambiental segue um mesmo padrão ao longo das campanhas, com predomínio das espécies de baixa sensibilidade. Isso mostra o predomínio de espécies generalistas, capazes de se adaptarem a ambientes sob influência antrópica. Entretanto, nota-se a presença de algumas espécies com média sensibilidade e poucas de alta sensibilidade, o que mostra que, em determinados locais, o ambiente também suporta, em menor escala, espécies mais sensíveis e exigentes.

Stotz *et al.* (1996) classifica algumas espécies com sensibilidade alta e média, mas que são comumente encontradas em ambientes impactados e até urbanos, como é o caso da asa-branca (*Patagioenas picazuro*) e saracura-três-potes (*Aramides cajaneus*). Isso mostra que embora seja a única referência para sensibilidade das aves, encontra-se desatualizada, devendo ser analisada com bastante cautela.

7.1.8. Ameaça de Extinção

Para avaliar as espécies ameaçadas de extinção foram consultadas as listagens oficiais em vigor, sendo atualmente a lista estadual estabelecida pelo Decreto Estadual nº. 60.133, de 07 de fevereiro de 2014 e a lista nacional estabelecida pela Portaria MMA nº. 444, de 17 de dezembro de 2014. A verificação de extinção global foi realizada através de consulta à IUCN - União





Internacional para Conservação da Natureza, mais precisamente à lista vermelha, *The IUCN Red List os Threatened Species* ⁴.

Foram identificadas no monitoramento onze espécies presentes nas listagens de ameaça de extinção, que serão apresentadas e detalhadas na sequência.

- Savacu-de-coroa (Nyctanassa violacea): Espécie presente na listagem estadual (Decreto Estadual nº. 60.133/2014) na categoria de espécie ameaçada. É uma ave de médio porte aproximadamente 60 centímetros (Sigrist, 2009). Na região da testa possuem coloração amarela ou ferrugem, com a lateral da cabeça preta e uma mancha pós-ocular branca, com penas das costas e asas pretas, margeadas de cinza, enquanto o restante da plumagem é cinza e os tarsos são compridos e amarelados. Ave adaptada ao ambiente aquático e quando em vôo são facilmente reconhecidas, por apresentarem comportamento de recolher o pescoço e esticar as patas para traz. Possuem hábitos noturnos, crepusculares e diurnos (Matos, 1996; Naka, 2000; Sibley, 2003). O savacu-de-coroa é especialista na predação de crustáceos, possuindo o bico bastante robusto em comparação com outras garças e socós, uma adaptação para lidar com este tipo de presa. Ainda sim outros trabalhos relatam o consumo de outros itens alimentares como peixes, insetos e cobras (Olmos & Silva e Silva, 2003; Sigrist, 2009). A reprodução ocorre em ninhos isolados, geralmente em colônias com muitos indivíduos, inclusive com outras espécies, podendo o mesmo ninho ser usado em várias estações reprodutivas, sendo construídos sobre arbustos ou árvores perto da água onde colocam até oito ovos (Clements, 2005).
- ✓ Guará (Eudocimus ruber): o guará está presente na listagem estadual (Decreto Estadual nº. 60.133/2014) na categoria de espécie ameaçada. A espécie mede cerca de 50 a 60 cm e possui bico fino, longo e levemente curvado para baixo. A plumagem é de um colorido vermelho muito forte, por causa de sua alimentação à base do caranguejo chama-maré (Uca maracoani) que possui um pigmento (carotenos) que tinge as plumas. Os jovens vão ganhando o tom avermelhado ao longo do tempo. Espécie não apresenta dimorfismo sexual e nem subespécies. A reprodução é feita em colônias. O ninhos são feitos no alto das árvores à beira dos

-

⁴ The IUCN Red List os Threatened Species, disponível em: https://www.iucnredlist.org/





mangues e lamaçais litorâneos. A fêmea põe dois ou três ovos de cor bege, ou marrom-claro com manchas marrons. Os guarás forrageiam em pequenos grupos, ou até mesmo indivíduos isolados, durante a maré baixa; os imaturos e subadultos costumam formar grupos separados para forragear. Com a maré montante, repousam em grupos nas árvores do manguezal, onde não são facilmente vistos entre a folhagem. Reúnem-se ao pôr do sol e voam em filas para os locais onde passam a noite. O guará está presente em Trinidad e Tobago (onde é a ave nacional), na Colômbia, na Venezuela, nas Guianas e no litoral norte do Brasil, havendo grupos isolados já relatados em mangues de São Paulo, do Paraná, de Santa Catarina e da Bahia (Lago-Paiva, 1994).

Gavião-pombo-pequeno (Amadonastur lacermulatus): consta com grau de ameaça na listagem estadual (Decreto Estadual nº. 60.133/2014), assim como na listagem nacional (IN MMA nº. 444/14) na categoria vulnerável e na IUCN também na categoria vulnerável. Mede de 42-49 cm de comprimento, com envergadura de até 96 cm. Adulto possui a cabeça, nuca e partes inferiores brancas, enquanto o dorso e as asas são pretos. A cauda é branca com base e faixa terminal preta. É muito parecido com o gavião-pombo-grande (Pseudastur polionotus), diferenciando-se principalmente pelo padrão da cauda. Jovem é quase idêntico ao adulto, possuindo um pouco de estrias escuras no pescoço e nuca (Menq, 2018). Alimenta-se principalmente de invertebrados, como insetos, aranhas e gastrópodes. Em menor frequência pode capturar cobras, lagartixas, roedores, pequenos mamíferos e aves (Garske & Andrade, 2004; Sick, 1997). Normalmente caça presas no solo, pode associar-se a bandos mistos de aves que seguem formigas-de-correição, bandos de quatis ou macacos para capturar animais espantados por eles. Na época da reprodução faz o ninho com galhos secos no alto das árvores. Ocorre apenas na Mata Atlântica, sendo endêmico deste bioma, especialmente na Serra do Mar e regiões próximas do litoral, desde o sul da Bahia até Santa Catarina. Tem preferência por Floresta Ombrófila Densa, desde o nível do mar até 900 m, há registros em Minas Gerais em altitudes superiores a 2.800 m. Há alguns registros da espécie em parques inseridos em áreas urbanas, como





- em São Paulo/SP e em Blumenau/SC (Garske & Andrade, 2004). Costuma planar sobre a floresta nas horas mais quentes da manhã, sendo mais raro que o gavião-pombo-grande (*P. polionotus*).
- Gavião-asa-de-telha (Parabuteo unicinctus): está presente na listagem estadual (Decreto Estadual nº. 60.133/2014) na categoria de espécie ameaçada. Mede de 48 a 56 centímetros de comprimento e com envergadura de 115 centímetros. O macho pesa cerca de 725 gramas e a fêmea pesa entre 834 e 1047 gramas. Tem a plumagem castanho-escura, com as coberteiras, escapulares (nas asas) e das coxas, com coloração castanho-avermelhada. As penas cloacais e a extremidade da cauda têm cor branca. A fêmea tem plumagem semelhante à do macho, mas é maior. O gavião asa-de-telha é muito estratégico, para caçar ele abre suas asas, para abafar a reação da presa (como uma cobra por exemplo) evitando levar uma picada no corpo. Preda principalmente pequenos vertebrados, mas não despreza insetos grandes, conforme o tipo de presa mais comum na região onde se encontre, pode caçar todo tipo de ave até o porte de uma galinha, mamíferos até o porte de um coelho, já tendo sido encontrados entre os restos das suas presas gambás, frangos d'água, pombas silvestres, ratos do mato, passarinhos diversos, codornas, pequenas garças entre outros. Caça em bandos de até seis indivíduos, o que lhes permite capturar presas maiores, como coelhos, que são rápidos para serem caçados por uma só ave. Também divide a caça. Bota de dois a quatro ovos (em média três), cuja incubação dura 33 a 36 dias. As crias são totalmente dependentes dos pais durante os primeiros tempos de vida, igualmente às outras aves de rapina. Os juvenis abandonam o ninho com cerca de 40 dias, mas permanecem próximo deste durante três a quatro meses. Habita regiões campestres, comum em áreas de várzeas, manguezais, pastagens, campos de cultivo e campos nativos como o cerrado e a caatinga, desde que encontre nesses locais presas suficientes para manter a espécie. Distribui-se do Sudoeste dos EUA (do Texas à Califórnia), no México e em zonas áridas da América Central e do Sul, Ocorre no Brasil oriental, meridional e central (Menq, 2016).





- Trinta-réis-de-bico-vermelho (Sterna hirundinacea): essa espécie está presente no Decreto Estadual nº. 60.133/2014 na categoria de espécie quase ameaçada, ou seja, um táxon está quase ameaçado quando sua avaliação quanto aos critérios da "International Union for Conservation of Nature" IUCN não o qualifica para a categoria de ameaça acima citada, mas mostra que ele está em vias de integrá-la em futuro próximo. Além disso, a espécie também está presente na listagem nacional, dada pela Portaria MMA nº. 444/2014, e se enquadra na categoria vulnerável de ameaça de extinção. Mede cerca de 41 cm, apresenta bicos e pernas vermelhos, cauda forquilhada e capuz preto. No período de repouso reprodutivo apresenta a fronte com plumagem branca. A espécie nidifica em colônias em lajedos e ilhas rochosas na costa sudeste e sul (Sigrist, 2014). O trinta-réis-de-bico-vermelho (S. hirundinacea) é uma espécie endêmica da América do Sul (Harrison 1985, Gochfeld e Burger 1996) e, no Brasil, reproduz-se do Estado de Santa Catarina (Bege e Pauli 1988, Branco 2003) até o Espírito Santo (Harrison 1985, Sick 1997).
- Trinta-réis-de-bando (*Thalasseus acuflavidus*): esta espécie integra a categoria de ameaça do Decreto Estadual nº 60.133/14. Apresenta porte variando de 34 a 45 cm, cabeça branca com nuca e auriculares enegrecidas, dorso cinza pálido e partes inferiores brancas. As pernas são pretas, bico amarelo e olhos castanho escuro. Sua dieta é baseada em pequenos peixes, lulas e crustáceos mergulhando no mar e em estuários, em pouca profundidade (Sick,1997). No Brasil, nidifica do Espírito Santo a Santa Catarina. Na costa de São Paulo, pousa também em ilhas, ilhotas, lajes, rochedos, praias e nos bancos de areia ou arenosos. Forma colônias reprodutivas em ilhas costeiras e "creches". Apresenta, às vezes, colônias mistas com trinta-réis-real (*Thalasseus maximus*) e, ainda, associada a trinta-réis-de-bico-vermelho (*Sterna hirundinacea*). Seu período reprodutivo ocorre de maio a setembro. No Brasil, a espécie apresenta uma dispersão pós-reprodutiva se deslocando ao longo da costa nordeste do país e costa sul da América do Sul, incluindo a Argentina (Efe et al., 2000), mostrando excelente capacidade de dispersão a longa distância.





Antas (1991) identificou o trinta-réis-de-bando como a espécie costeira mais vulnerável no Brasil, devido à extensa coleta de ovos por pescadores. O trinta-réis-de-bando sofre diversos tipos de ameaça, que variam de ordem natural como por exemplo por predação e por fenômenos naturais (tempestades e ondas que atingem ninhais em rochedos), mas também de ordem antrópica, tais como coleta de ovos, invasão/ocupação de ambientes naturais, poluição do mar, entre outros. No litoral de São Paulo, o trinta-réis-de-bando, assim como outras espécies do gênero estão ameaçadas devido a perturbações nas colônias e locais de nidificação. Coleta de ovos, fogo e intensa presença humana nas praias e no mar aumentam a suscetibilidade destas colônias (Campos et al. 2004).

- Trinta-réis-real (*Thalasseus maximus*): espécie constante nas listagens estadual e nacional, sendo indicada como espécie ameaçada pelo Decreto Estadual nº. 60.133/2014 e na Portaria MMA nº. 444/2014 integra a categoria EN em perigo de ameaça de extinção. Mede de 48 a 53 cm de comprimento e pesa de 350 a 450 gramas. Possui muitas semelhanças com as gaivotas, tanto na aparência quanto nos hábitos (Sigrist, 2014). Alimenta-se principalmente de peixes. Costuma voar bem alto sobre a água, mergulhando no mar em busca de suas presas. Come também insetos e, eventualmente, ovos ou filhotes de outros pássaros. Pode roubar comida de outras aves marinhas. Após a primavera e o verão, migra para o Hemisfério Norte, reproduzindo-se em colônias. Apesar disso, alguns casais nidificam sob o sol brasileiro, nos costões rochosos do litoral sudeste. Cada fêmea coloca de um a dois ovos, e os filhotes recebem cuidados até os oito meses de vida. Presente nas praias ao longo da costa brasileira, de norte a sul do País, e também dos Estados Unidos à Argentina e no litoral da África. É migrante, aumentando em número durante o inverno da América do Norte (Bruno, 2008).
- ✓ Papagaio-moleiro (Amazona farinosa): espécie com grau de ameaça de extinção segundo a listagem estadual de espécies ameaçadas (Decreto Estadual nº. 60.133/2014) e também constante do IUCN como espécie quase ameaçada, em vias de integrar as categorias de ameaça num futuro não muito distante. É a espécie





de maior porte dentro do gênero *Amazona*, atingindo cerca de 40 cm. Possui plumagem verde, coberta por um pó branco muito fino oriundo da desintegração gradual de penas especiais (que lhe atribui o nome científico da espécie *farinosa*). Conta ainda com capuz geralmente amarelo, azul e vermelho, bico e anel perioftálmico brancos, espelho alar vermelho e cauda longa com extremidade verde clara. Vive nas matas primárias ou secundárias de quase toda Amazônia e do Brasil oriental. Na Mata Atlântica é encontrada nas matas de tabuleiro, na hiléia baiana e em florestas úmidas da baixada litorânea. Sua dieta alimentar é frugívora, deslocando-se em grupos pelas à procura de frutos. A espécie sofre com a ameaça de perda de habitat no Brasil oriental, mas ainda é comum na região amazônica (Sigrist, 2014).

- ✓ Papagaio (Amazona aestiva): essa espécie está presente no Decreto Estadual nº. 60.133/2014 na categoria de espécie quase ameaçada, ou seja, um táxon está quase ameaçado quando sua avaliação quanto aos critérios da "International Union for Conservation of Nature" IUCN não o qualifica para a categoria de ameaça acima citada, mas mostra que ele está em vias de integrá-la em futuro próximo. O papagaio bastante comum na região Centro-oriental do Brasil, habita áreas semiabertas, bordas de florestas, capoeiras, cerrados, matas de galeria, florestas úmidas, entre outros. Vive em casais ou bandos. Alimenta-se de frutos e sementes e nidificam em buracos em troncos, rochas, barrancos e cupinzeiros. Espécie bastante cobiçada por humanos devido a sua capacidade de "falar", o que atrai também o comércio ilegal da espécie. (Sigrist, 2014).
- ✓ <u>Pássaro-preto (Gnorimopsar chopi)</u>: espécie que integra a listagem estadual de extinção, dada pelo Decreto Estadual nº. 60.133/2014, na categoria de espécie quase ameaçada, ou seja, um táxon está quase ameaçado quando sua avaliação quanto aos critérios da "International Union for Conservation of Nature" IUCN não o qualifica para a categoria de ameaça acima citada, mas mostra que ele está em vias de integrála em futuro próximo. Esse pássaro possui cerca de 24 cm, apresenta um canto





vigoroso e melodioso, muito apreciado e por isso uma das principais causas de seu risco de ameaça de extinção (Sigrist, 2014).

✓ Figuinha-do-mangue (Conirostrum bicolor): mede entre 11 a 14 centímetros. Apresentam coloração quase toda cinza-azulada, de tonalidade mais clara e acinzentada nas partes inferiores, sendo a região da garganta esbranquiçada. Possui a íris alaranjada ou avermelhada e, abaixo dos olhos observa-se delicadas penas róseas. Não há dimorfismo sexual, apenas entre jovens e adultos: os jovens são oliváceos nas costas e amarelados no peito. Solitário ou aos pares, procura insetos vasculhando ativamente a folhagem, alimenta-se também de frutos em áreas adjacentes aos manguezais. No Brasil Oriental, a espécie ocorre em manguezais; mas, ao longo do Rio Amazonas, habita a mata ripária ribeirinha nas margens dos rios ou em ilhas fluviais (Sigrist, 2009).

De forma geral, o principal fator que leva essas espécies ao risco de extinção é a redução de seu habitat, que ocorre tanto pela ocupação urbana, como pela sua degradação e poluição.

A maioria das espécies com ameaça de extinção estão associadas aos ambientes de mangues ou florestais, geralmente impactados pela pressão antrópica da expansão urbana. Na região do entorno do Porto de Santos esse fato não é diferente, as áreas de manguezais são frequentemente ocupadas pelas ocupações residenciais irregulares e eventualmente pelos terminais portuários e pelas obras de infraestrutura (rodovias, linhas de transmissão de energia, etc.).

Por se tratarem de espécies bastante típicas desse tipo de ambiente, ficam sujeitas ao risco de extinção caso os manguezais continuem sendo ocupados de forma desorganizada.

Os trinta-réis (*T. maximus*, *T. acuflavidus* e *S. hirundinacea*) além de conviverem em áreas litorâneas e também nos mangues, utilizam-se de costas rochosas e lajedos para reprodução e que são ambientes muitas vezes transformados devido à pressão antrópica, e coloca em risco a sobrevivência e reprodução das espécies que dependem desse ambiente.





7.2. <u>Curva de Rarefação</u>

As curvas de rarefação ou curvas do coletor, são utilizadas para indicar se a amostragem realizada foi suficiente para atingir o número de espécies total da comunidade. A seguir é apresentada a curva obtida ao longo das campanhas executadas do monitoramento de avifauna na área de mangue da região portuária de Santos, obtida através do *software PAST!* - PAleontological STatistics.

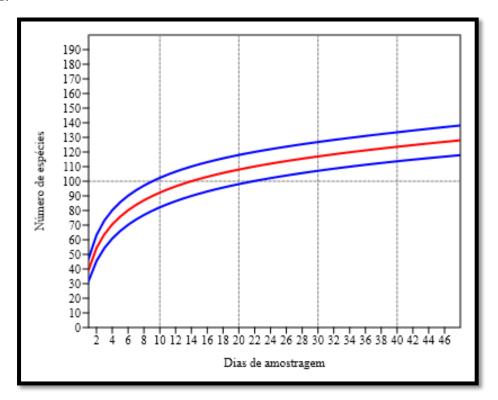


Figura 18: Curva de rarefação ao longo das campanhas do monitoramento de avifauna.

A curva de rarefação foi realizada com base nos dias de amostragens de todas as campanhas do monitoramento. Como as campanhas de levantamento ocorrem durante 06 dias consecutivos cada e foram realizadas oito campanhas, os dias 1 ao 6 correspondem à primeira campanha (C1), os dias 7 a 12 correspondem à segunda campanha (C2), de 13 a 18 correspondem à terceira campanha (C3), de 19 a 24 são referentes à amostragem da quarta campanha (C4), de 25 a 30 são referentes à amostragem da quinta campanha (C5), de 31 a 36 fazem referência à amostragem da sexta campanha (C6), de 37 a 42 são referentes à amostragem da sétima campanha (C7) e por fim, os dias 43 a 48 fazem referência à oitava e última campanha (C8).





A curva apresenta tendência à estabilização, embora ainda se apresente em ascendência. Com o passar das campanhas o registro de novas espécies foi reduzindo, mas ainda assim na última campanha foi possível o registro de 05 espécies inéditas.

Por se tratar de trabalho em área tropical e ainda mais no Bioma Mata Atlântica, dificilmente a curva se estabilizará, sempre sendo possível o registro de espécies inéditas.

Hofling e Lencioni (1992) sugerem que somente após vários anos de estudos e diferentes sazonalidades podem resultar em uma avaliação de todas as espécies que ocorrem em um local, bem como a situação de cada uma delas.

7.3. Análises Quantitativas

Serão apresentados parâmetros de riqueza e abundância das espécies, índice de diversidade e demais análises estatísticas pertinentes (dominância, equitabilidade, similaridade entre os pontos, etc.), contemplando a sazonalidade em cada área amostrada. Serão realizadas análises estatísticas para comparação da riqueza de espécies entre as áreas amostradas e entre os períodos amostrados (manhã e tarde).

Os dados quantitativos foram gerados através do *software PAST!* - PAleontological STatistics e os resultados e discussões apresentam-se a seguir.

7.3.1. Riqueza e diversidade de espécies

A riqueza indica o número de espécies diferentes amostradas por unidade amostral, ou por unidade temporal. As estimativas de riqueza e diversidade e suas interpretações são consideradas como indicadoras da qualidade ambiental de sistemas ecológicos. Podem ser utilizadas empiricamente como meio de comparação entre diferentes comunidades em escala espacial e temporal e também entre amostras.

A necessidade da análise de riqueza e diversidade de espécies está prevista na Instrução Normativa nº. 146, de 10 de janeiro de 2007 do IBAMA, mais precisamente no artigo 5º, inciso III.





Tabela 14: Dados de riqueza nos pontos amostrais ao longo das campanhas de monitoramento.

Pontos		Núm	ero de espé	cies por Ca	mpanha do	Monitoran	nento	
Amostrais	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
ADA-1	18	29	24	33	22	21	29	24
AID-2	17	21	19	24	21	18	18	25
ADA-3	13	19	16	16	15	15	17	16
ADA-4	14	29	29	27	26	28	31	38
ADA-5	28	51	39	54	55	50	48	47
AID-6	21	34	42	50	50	37	35	48
AC-1	22	32	21	29	30	29	30	47
AC-2	17	28	29	33	26	30	32	30

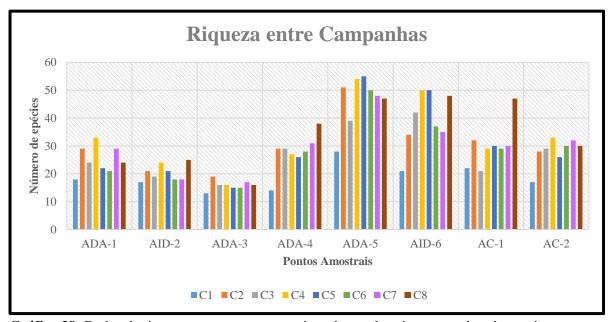


Gráfico 38: Dados de riqueza nos pontos amostrais ao longo das oito campanhas do monitoramento.

A análise da riqueza de espécies nos pontos amostrais permite dizer que as áreas ADA-5 e AID-6 apresentaram maior representatividade neste parâmetro populacional. Em seis das oito amostragens realizadas, o ponto ADA-5 foi o que obteve maior riqueza, apenas nas campanhas C3 e C8, foi superado pelo ponto amostral AID-6.

A riqueza elevada no ponto ADA-5 se explica por alguns motivos, tais como a diversidade de ambientes desse trecho amostrado, que envolve áreas de fragmentos florestais (matas "secas"), áreas de manguezal, e também a presença das empresas de peixes localizadas às margens do curso d'água que descartam restos de peixes e frutos do mar e atraem diversas espécies de aves para a região, devido à abundante oferta de alimentos que o local propicia por influência antrópica.

Com relação ao ponto AID-6, que também se mostrou representativo quanto à riqueza de espécies, este apresenta boa parte de seu trecho com vegetação de mangue, mas próximo às áreas





mais preservadas e florestais, o que culmina num ambiente mais apto para abrigar uma maior diversidade de espécies.

A seguir será apresentada a comparação da riqueza por período de amostragem (manhã e tarde), ao longo das campanhas de monitoramento.

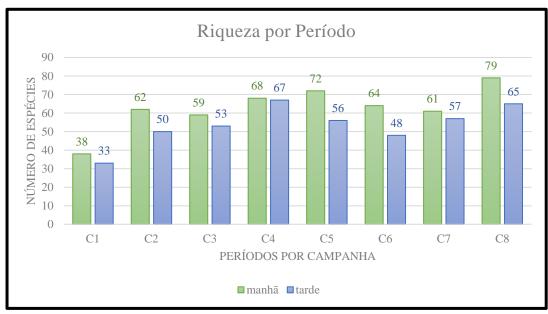


Gráfico 39: Dados de riqueza relativa aos períodos de amostragem ao longo do monitoramento.

Em linhas gerais o período da manhã teve um sucesso maior na amostragem, obtendo uma riqueza maior de espécies, em relação ao período da tarde. Essa tendência foi observada em todas as campanhas do monitoramento.

Geralmente as aves apresentam maior atividade no período matutino, em busca de alimento por terem passado a noite toda em jejum, sendo esse o mais indicado para as amostragens. Não se descarta também a amostragem no final do dia onde a atividade das aves também é intensa, muitas retornando aos locais de abrigo e se alimentando antes do anoitecer.

7.3.2. Abundância

A abundância foi obtida para os pontos amostrais e também para as espécies registradas ao longo das campanhas de monitoramento. Dessa forma, é possível verificar qual ponto amostral apresentou maior abundância e quais espécies são mais abundantes na área de estudo.





A seguir serão apresentados os dados de abundância através da somatória dos números de contatos nos pontos amostrais, bem como os valores de IPA – Índice Pontual de Abundância nos pontos amostrais e também das espécies registradas no monitoramento.

O cálculo do IPA permite a obtenção da abundância específica, na qual a abundância é atribuída a cada espécie em função do seu coeficiente de conspicuidade, por meio do número de contatos visuais e/ou auditivos e o número total de amostras (Blondel *et al.*, 1970).

No cálculo do IPA, cada percurso é considerado como uma unidade amostral e o índice pontual de abundância é dado pela seguinte equação:

IPA = Nci / Nta

Onde:

IPA = índice pontual de abundância

Nci = número de contatos com a i-ésima espécie

Nta = número total de amostras

Para avaliar a abundância relativa dos pontos amostrais foram apresentados os números de contatos com os indivíduos da avifauna em cada ponto amostral, ao longo das campanhas de monitoramento, o que possibilitou também gerar um gráfico.

Foi gerado também o IPA, em função de cada ponto amostral, onde o número de contatos por ponto amostral equivale a soma dos IPA's de cada espécie registrada no ponto.

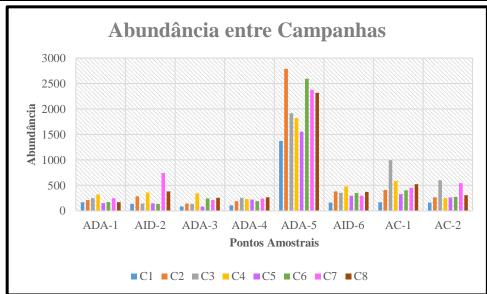
Como o IPA foi obtido por ponto amostral, o número de amostras consideradas foram 06, sendo que cada ponto foi amostrado duas vezes por dia ao longo de 03 dias subsequentes em cada campanha.





Tabela 15: Dados de abundância nos pontos amostrais ao longo das campanhas do monitoramento.

Pontos	C	1	C2	2	C3	3	C 4	ı	C	5	Co	5	C	7	C8	3	GE	RAL
Amostrais	Nº Contatos	IPA	Nº Contatos	IPA	Nº Contatos	IPA	N° Contatos	IPA	Nº Contatos	IPA								
ADA-1	168	28,00	212	35,33	250	41,67	322	53,67	153	25,50	173	28,83	248	41,33	173	28,83	1699	35,40
AID-2	137	22,83	286	47,67	142	23,67	361	60,17	148	24,67	138	23,00	745	124,17	383	63,83	2340	48,75
ADA-3	86	14,33	142	23,67	137	22,83	341	56,83	85	14,17	244	40,67	211	35,17	256	42,67	1502	31,29
ADA-4	109	18,17	189	31,50	256	42,67	232	38,67	222	37,00	190	31,67	242	40,33	266	44,33	1706	35,54
ADA-5	1373	228,83	2788	464,67	1916	319,33	1821	303,50	1553	258,83	2593	432,17	2377	396,17	2317	386,17	16738	348,71
AID-6	163	27,17	383	63,83	355	59,17	478	79,67	296	49,33	352	58,67	296	49,33	374	62,33	2697	56,19
AC-1	169	28,17	411	68,50	996	166,00	587	97,83	328	54,67	404	67,33	455	75,83	525	87,50	3875	80,73
AC-2	163	27,17	265	44,17	602	100,33	251	41,83	262	43,67	274	45,67	545	90,83	307	51,17	2669	55,60



Valores de IPA Geral 400,00 348,71 350,00 300,00 **VALORES DE IPA** 250,00 200,00 150,00 80,73 100,00 56,19 55,60 48,75 35,40 35,54 31.29 50,00 AC-2 AID-2 ADA-3 ADA-4 AC-1 **PONTOS AMOSTRAIS**

executadas do monitoramento.

Gráfico 40: Dados de abundância nos pontos amostrais ao longo das campanhas Gráfico 41: Índice Pontual de Abundância (IPA) Geral ao longo das campanhas do monitoramento por ponto amostral.





Em relação à abundância relativa, a unidade amostral ADA-5 obteve em todas as campanhas do monitoramento, o maior número de contatos. Os demais pontos amostrais apresentaram valores de abundância mais próximos entre eles e bem inferiores ao ponto ADA-5. Dentre os demais pontos, cabe destaque à amostra AC-1, que apresentou em diversas campanhas relevância de abundância em segundo plano (excluindo o ponto ADA-5). Nota-se que a distribuição dos padrões de abundância nos pontos amostrais seguiu um padrão ao longo das campanhas, embora tenha apresentado valores distintos.

Os valores de IPA Geral, que somam os contatos ao longo das campanhas do monitoramento, indicam também que o ponto amostral ADA-5 é o mais abundante dentre os pontos amostrais.

Os índices elevados de abundância para o ponto amostral ADA-5 e fora do padrão dos demais pontos, indicam e mostram que este ponto sofre uma influência antrópica significativa com a presença das salgas (comércio de peixes e frutos do mar), o que atrai grandes bandos de aves na localidade e também influencia na diversidade de espécies, elevando-a nesse ponto.

Os demais pontos apresentaram um acréscimo bem menos expressivo nos índices de abundância, com destaque aos pontos AC-1 e AID-6.

É possível notar que os pontos de controle (AC-1 e AC-2), bem como o ponto AID-6 apresentaram valores de IPA superiores aos pontos da ADA (1,3 e 4) e AID (2). Esses pontos com menores índices de IPA estão localizados mais próximos da área portuária e encontram-se menos preservados e sob maior influência de impactos ambientais (ocupação de manguezais, poluição de recursos hídricos, movimentação de embarcações) oriundos das atividades antrópicas provenientes ou não da atividade do empreendimento.

Muito provavelmente os pontos de melhor qualidade ambiental permitem habitats capazes de atrair e suportar uma abundância maior de indivíduos da avifauna silvestre.

O cálculo de IPA foi obtido também para cada espécie ao longo das campanhas do monitoramento realizadas, para verificar as espécies de maior abundância na área de estudo.

Nesse caso, foram consideradas 48 amostras por campanha, uma vez que cada um dos 08 pontos amostrais foi vistoriado 02 vezes por dia durante 03 dias subsequentes (08 pontos amostrais x 02 vistorias diárias x 03 dias = 48 amostras).





Na Tabela 17 abaixo, será apresentado o IPA de cada espécie por campanha realizada do monitoramento e um IPA global, obtido através da razão entre o somatório do número de contatos nas campanhas executadas e o somatório das amostras (48 por campanha).

Cabe ressaltar que apenas as espécies registradas nas unidades amostrais foram consideradas, sendo os contatos aleatórios descartados.





Tabela 16: IPA das espécies amostradas ao longo das campanhas do monitoramento.

		Campanl	ha C1	Campan	ha C2	Campan	ha C3	Campan	ha C4	Campanl	ha C5	Campanl	ha C6	Campan	ha C7	Campanl	ha C8	тот	ΓAL
ESPÉCIES	NOME POPULAR	N° Contatos	IPA	Nº Contatos	IPA	Nº Contatos	IPA	N° Contatos	IPA	Nº Contatos	IPA								
Egretta caerulea	garça-azul	340	7,08	716	14,92	1075	22,40	1038	21,63	227	4,73	865	18,02	1033	21,52	720	15,00	6014	15,6615
Coragyps atratus	urubu	217	4,52	845	17,60	398	8,29	514	10,71	634	13,21	500	10,42	659	13,73	577	12,02	4344	11,3125
Nannopterum brasilianus	biguá	675	14,06	479	9,98	351	7,31	444	9,25	591	12,31	136	2,83	221	4,60	1143	23,81	4040	10,5208
Patagioenas picazuro	asa-branca	58	1,21	274	5,71	523	10,90	229	4,77	202	4,21	742	15,46	411	8,56	171	3,56	2610	6,7969
Ardea alba	garça-branca	80	1,67	425	8,85	307	6,40	318	6,63	134	2,79	257	5,35	375	7,81	347	7,23	2243	5,8411
Eudocimus ruber	guará	119	2,48	157	3,27	461	9,60	237	4,94	59	1,23	86	1,79	639	13,31	207	4,31	1965	5,1172
Nyctanassa violacea	savacu-de-coroa	63	1,31	105	2,19	410	8,54	118	2,46	129	2,69	212	4,42	391	8,15	68	1,42	1496	3,8958
Tringa flavipes	maçarico-de-perna-amarela	321	6,69	344	7,17	0	0,00	209	4,35	22	0,46	298	6,21	0	0,00	77	1,60	1271	3,3099
Pitangus sulphuratus	bem-te-vi	128	2,67	141	2,94	155	3,23	215	4,48	95	1,98	119	2,48	149	3,10	137	2,85	1139	2,9661
Egretta thula	garça-branca-pequena	46	0,96	129	2,69	109	2,27	20	0,42	7	0,15	208	4,33	174	3,63	80	1,67	773	2,0130
Ardea cocoi	garça-moura	69	1,44	90	1,88	83	1,73	43	0,90	85	1,77	61	1,27	86	1,79	70	1,46	587	1,5286
Pygochelidon cyanoleuca	andorinha-pequena-de-casa	2	0,04	12	0,25	15	0,31	94	1,96	55	1,15	138	2,88	103	2,15	47	0,98	466	1,2135
Vanellus chilensis	quero-quero	12	0,25	49	1,02	85	1,77	80	1,67	14	0,29	40	0,83	67	1,40	41	0,85	388	1,0104
Conirostrum bicolor	figuinha-do-mangue	3	0,06	27	0,56	46	0,96	46	0,96	95	1,98	43	0,90	72	1,50	43	0,90	375	0,9766
Tangara sayaca	sanhaço-cinzento	0	0,00	35	0,73	30	0,63	75	1,56	52	1,08	33	0,69	29	0,60	46	0,96	300	0,7813
Fregata magnificens	tesourão	1	0,02	2	0,04	9	0,19	67	1,40	16	0,33	16	0,33	4	0,08	173	3,60	288	0,7500
Megaceryle torquata	martim-pescador-grande	20	0,42	46	0,96	39	0,81	31	0,65	28	0,58	30	0,63	50	1,04	41	0,85	285	0,7422
Tyrannus melancholicus	suiriri	22	0,46	43	0,90	18	0,38	41	0,85	96	2,00	20	0,42	11	0,23	19	0,40	270	0,7031
Himantopus melanurus	pernilongo-de-costas-brancas	1	0,02	89	1,85	4	0,08	18	0,38	0	0,00	82	1,71	67	1,40	6	0,13	267	0,6953
Actitis macularius	maçarico-pintado	0	0,00	87	1,81	18	0,38	17	0,35	53	1,10	58	1,21	0	0,00	7	0,15	240	0,6250
Platalea ajaja	colhereiro	34	0,71	49	1,02	25	0,52	0	0,00	46	0,96	30	0,63	13	0,27	7	0,15	204	0,5313
Passer domesticus	pardal	14	0,29	8	0,17	18	0,38	46	0,96	54	1,13	4	0,08	5	0,10	40	0,83	189	0,4922





Tabela 16: IPA das espécies amostradas ao longo das campanhas do monitoramento.

		Campan	ha C1	Campanl	ha C2	Campan	ha C3	Campan	ha C4	Campanl	na C5	Campanl	ha C6	Campanl	ha C7	Campanl	ha C8	тот	ΓAL
ESPÉCIES	NOME POPULAR	Nº Contatos	IPA																
Tringa melanoleuca	maçarico-grande-de-perna- amarela	0	0,00	80	1,67	0	0,00	5	0,10	11	0,23	55	1,15	2	0,04	34	0,71	187	0,4870
Nycticorax nycticorax	socó-dorminhoco	21	0,44	34	0,71	12	0,25	20	0,42	11	0,23	33	0,69	24	0,50	31	0,65	186	0,4844
Milvago chimachima	carrapateiro	16	0,33	19	0,40	21	0,44	13	0,27	19	0,40	16	0,33	24	0,50	31	0,65	159	0,4141
Phimosus infuscatus	tapicuru	4	0,08	0	0,00	48	1,00	0	0,00	0	0,00	36	0,75	55	1,15	0	0,00	143	0,3724
Aramides cajaneus	saracura-três-potes	11	0,23	26	0,54	20	0,42	28	0,58	5	0,10	4	0,08	14	0,29	33	0,69	141	0,3672
Cacicus haemorrhous	guaxe	2	0,04	19	0,40	6	0,13	30	0,63	9	0,19	5	0,10	23	0,48	36	0,75	130	0,3385
Caracara plancus	carcará	5	0,10	18	0,38	14	0,29	8	0,17	13	0,27	7	0,15	39	0,81	13	0,27	117	0,3047
Thalasseus maximus	trinta-réis-real	8	0,17	18	0,38	3	0,06	52	1,08	10	0,21	0	0,00	11	0,23	12	0,25	114	0,2969
Forpus xanthopterygius	tuim	0	0,00	25	0,52	22	0,46	8	0,17	10	0,21	24	0,50	23	0,48	0	0,00	112	0,2917
Charadrius semipalmatus	batuíra-de-bando	0	0,00	24	0,50	57	1,19	13	0,27	0	0,00	12	0,25	0	0,00	6	0,13	112	0,2917
Larus dominicanus	gaivotão	9	0,19	17	0,35	5	0,10	5	0,10	6	0,13	25	0,52	9	0,19	29	0,60	105	0,2734
Pandion haliaetus	águia-pescadora	23	0,48	23	0,48	4	0,08	12	0,25	17	0,35	13	0,27	1	0,02	2	0,04	95	0,2474
Setophaga pitiayumi	mariquita	0	0,00	8	0,17	9	0,19	18	0,38	10	0,21	17	0,35	6	0,13	21	0,44	89	0,2318
Troglodytes musculus	corruíra	0	0,00	7	0,15	4	0,08	23	0,48	17	0,35	7	0,15	7	0,15	19	0,40	84	0,2188
Brotogeris tirica	periquito-verde	0	0,00	0	0,00	39	0,81	2	0,04	11	0,23	2	0,04	25	0,52	0	0,00	79	0,2057
Coereba flaveola	cambacica	0	0,00	4	0,08	16	0,33	19	0,40	12	0,25	4	0,08	5	0,10	13	0,27	73	0,1901
Molothrus bonariensis	chupim	0	0,00	0	0,00	25	0,52	19	0,40	5	0,10	0	0,00	0	0,00	22	0,46	71	0,1849
Ramphocelus bresilius	tiê-sangue	0	0,00	3	0,06	9	0,19	18	0,38	9	0,19	9	0,19	4	0,08	10	0,21	62	0,1615
Turdus rufiventris	sabiá-laranjeira	0	0,00	0	0,00	8	0,17	14	0,29	4	0,08	8	0,17	15	0,31	12	0,25	61	0,1589
Chloroceryle americana	martim-pescador-pequeno	0	0,00	5	0,10	10	0,21	4	0,08	9	0,19	10	0,21	17	0,35	5	0,10	60	0,1563
Columbina talpacoti	rolinha	1	0,02	10	0,21	6	0,13	12	0,25	15	0,31	0	0,00	3	0,06	12	0,25	59	0,1536
Fluvicola nengeta	lavadeira-mascarada	1	0,02	6	0,13	14	0,29	12	0,25	7	0,15	5	0,10	13	0,27	0	0,00	58	0,1510





Tabela 16: IPA das espécies amostradas ao longo das campanhas do monitoramento.

		Campan	ha C1	Campan	ha C2	Campan	ha C3	Campan	ha C4	Campanl	ha C5	Campan	ha C6	Campanl	ha C7	Campan	ha C8	тот	ΓAL
ESPÉCIES	NOME POPULAR	N° Contatos	IPA	Nº Contatos	IPA	N° Contatos	IPA	Nº Contatos	IPA	N° Contatos	IPA								
Rynchops niger	talha-mar	0	0,00	0	0,00	38	0,79	5	0,10	5	0,10	5	0,10	1	0,02	4	0,08	58	0,1510
Estrilda astrild	bico-de-lacre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	54	1,13	0	0,00	54	0,1406
Myiozetetes similis	bentevizinho-de-penacho- vermelho	3	0,06	0	0,00	0	0,00	0	0,00	8	0,17	10	0,21	26	0,54	7	0,15	54	0,1406
Tachyphonus coronatus	tiê-preto	0	0,00	6	0,13	8	0,17	14	0,29	6	0,13	3	0,06	8	0,17	9	0,19	54	0,1406
Stelgidopteryx ruficollis	andorinha-serradora	2	0,04	0	0,00	0	0,00	5	0,10	19	0,40	0	0,00	0	0,00	26	0,54	52	0,1354
Turdus amaurochalinus	sabiá-poca	0	0,00	2	0,04	22	0,46	3	0,06	4	0,08	1	0,02	6	0,13	8	0,17	46	0,1198
Bubulcus ibis	garça-vaqueira	0	0,00	3	0,06	0	0,00	0	0,00	0	0,00	10	0,21	27	0,56	3	0,06	43	0,1120
Cantorchilus longirostris	garrinchão-de-bico-grande	0	0,00	5	0,10	6	0,13	11	0,23	8	0,17	3	0,06	6	0,13	3	0,06	42	0,1094
Cyclarhis gujanensis	pitiguari	3	0,06	3	0,06	4	0,08	14	0,29	6	0,13	1	0,02	5	0,10	5	0,10	41	0,1068
Veniliornis spilogaster	picapauzinho-verde-carijó	0	0,00	8	0,17	2	0,04	4	0,08	3	0,06	2	0,04	12	0,25	5	0,10	36	0,0938
Chloroceryle amazona	martim-pescador-verde	4	0,08	3	0,06	8	0,17	4	0,08	4	0,08	2	0,04	4	0,08	5	0,10	34	0,0885
Amazona farinosa	papagaio-moleiro	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	33	0,69	0	0,00	33	0,0859
Anas bahamensis	marreca-toicinho	0	0,00	2	0,04	0	0,00	5	0,10	4	0,08	0	0,00	3	0,06	19	0,40	33	0,0859
Todirostrum cinereum	ferreirinho-relógio	0	0,00	1	0,02	5	0,10	8	0,17	5	0,10	2	0,04	5	0,10	6	0,13	32	0,0833
Picumnus cirratus	picapauzinho-barrado	0	0,00	4	0,08	2	0,04	6	0,13	3	0,06	5	0,10	0	0,00	5	0,10	25	0,0651
Turdus leucomelas	sabiá-branco	1	0,02	2	0,04	0	0,00	11	0,23	5	0,10	2	0,04	0	0,00	2	0,04	23	0,0599
Eupetomena macroura	beija-flor-tesoura	1	0,02	4	0,08	4	0,08	3	0,06	3	0,06	0	0,00	2	0,04	2	0,04	19	0,0495
Tangara palmarum	sanhaço-do-coqueiro	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,02	3	0,06	8	0,17	2	0,04	5	0,10	19	0,0495
Thalasseus acuflavidus	trinta-réis-de-bando	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	5	0,10	1	0,02	2	0,04	11	0,23	19	0,0495
Vireo chivi	juruviara	0	0,00	2	0,04	0	0,00	9	0,19	6	0,13	0	0,00	0	0,00	1	0,02	18	0,0469
Progne chalybea	andorinha-grande	0	0,00	0	0,00	3	0,06	3	0,06	6	0,13	0	0,00	4	0,08	1	0,02	17	0,0443
Sterna hirundinacea	trinta-réis-de-bico-vermelho	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	11	0,23	0	0,00	6	0,13	17	0,0443





Tabela 16: IPA das espécies amostradas ao longo das campanhas do monitoramento.

		Campanl		Campanl		Campan		Campanl	ha C4	Campan	ha C5	Campanl	ha C6	Campanl	ha C7	Campanl	na C8	тот	AL
ESPÉCIES	NOME POPULAR	N° Contatos	IPA	Nº Contatos	IPA	Nº Contatos	IPA	Nº Contatos	IPA	Nº Contatos	IPA	Nº Contatos	IPA	Nº Contatos	IPA	Nº Contatos	IPA	N° Contatos	IPA
Mesembrinibis cayennensis	coró-coró	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	0,04	8	0,17	0	0,00	0	0,00	4	0,08	14	0,0365
Pyrrhura frontalis	tiriba	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	12	0,25	0	0,00	12	0,0313
Camptostoma obsoletum	risadinha	0	0,00	1	0,02	2	0,04	2	0,04	1	0,02	2	0,04	3	0,06	1	0,02	12	0,0313
Parabuteo unicinctus	gavião-asa-de-telha	2	0,04	1	0,02	1	0,02	0	0,00	2	0,04	5	0,10	0	0,00	1	0,02	12	0,0313
Celeus flavescens	pica-pau-de-cabeça-amarela	0	0,00	1	0,02	1	0,02	2	0,04	4	0,08	0	0,00	0	0,00	3	0,06	11	0,0286
Sula leucogaster	atobá	0	0,00	2	0,04	0	0,00	1	0,02	0	0,00	0	0,00	0	0,00	8	0,17	11	0,0286
Podicephorus major	mergulhão-grande	0	0,00	0	0,00	0	0,00	9	0,19	0	0,00	0	0,00	1	0,02	0	0,00	10	0,0260
Chaetura meridionalis	andorinhão-do-temporal	0	0,00	0	0,00	0	0,00	4	0,08	0	0,00	0	0,00	0	0,00	6	0,13	10	0,0260
Elaenia flavogaster	guaracava-de-barriga-amarela	0	0,00	0	0,00	3	0,06	2	0,04	3	0,06	0	0,00	0	0,00	1	0,02	9	0,0234
Columba livia	pombo-doméstico	0	0,00	2	0,04	0	0,00	1	0,02	2	0,04	2	0,04	0	0,00	2	0,04	9	0,0234
Zonotrichia capensis	tico-tico	1	0,02	0	0,00	0	0,00	2	0,04	0	0,00	0	0,00	3	0,06	3	0,06	9	0,0234
Leptotila rufaxilla	juriti-de-testa-branca	1	0,02	0	0,00	0	0,00	2	0,04	0	0,00	0	0,00	0	0,00	6	0,13	9	0,0234
Piaya cayana	alma-de-gato	0	0,00	1	0,02	1	0,02	4	0,08	0	0,00	1	0,02	0	0,00	1	0,02	8	0,0208
Rupornis magnirostris	gavião-carijó	0	0,00	5	0,10	2	0,04	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	7	0,0182
Leptotila verreauxi	juriti-pupu	1	0,02	2	0,04	3	0,06	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,02	0	0,00	7	0,0182
Tersina viridis	saí-andorinha	0	0,00	0	0,00	0	0,00	5	0,10	0	0,00	2	0,04	0	0,00	0	0,00	7	0,0182
Butorides striata	socozinho	4	0,08	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,02	0	0,00	1	0,02	1	0,02	7	0,0182
Cathartes aura	urubu-de-cabeça-vermelha	0	0,00	1	0,02	0	0,00	0	0,00	3	0,06	2	0,04	0	0,00	1	0,02	7	0,0182
Zenaida auriculata	avoante	1	0,02	0	0,00	0	0,00	3	0,06	2	0,04	0	0,00	0	0,00	0	0,00	6	0,0156
Pionus maximiliani	maitaca	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	6	0,13	0	0,00	6	0,0156
Tolmomyias sulphurescens	bico-chato-de-orelha-preta	0	0,00	0	0,00	2	0,04	3	0,06	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,02	6	0,0156
Synallaxis spixi	joão-teneném	0	0,00	1	0,02	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	0,06	1	0,02	1	0,02	6	0,0156





Tabela 16: IPA das espécies amostradas ao longo das campanhas do monitoramento.

		Campanl	ha C1	Campanl	ha C2	Campan	ha C3	Campanl	na C4	Campanl	na C5	Campan	ha C6	Campanl	ha C7	Campanl	ha C8	тот	ΓAL
ESPÉCIES	NOME POPULAR	N° Contatos	IPA	N° Contatos	IPA	Nº Contatos	IPA	N° Contatos	IPA	N° Contatos	IPA	Nº Contatos	IPA	N° Contatos	IPA	N° Contatos	IPA	N° Contatos	IPA
Geothlypis aequinoctialis	pia-cobra	0	0,00	0	0,00	1	0,02	1	0,02	1	0,02	1	0,02	0	0,00	2	0,04	6	0,0156
Legatus leucophaius	bem-te-vi-pirata	0	0,00	0	0,00	0	0,00	4	0,08	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,02	5	0,0130
Urubitinga urubitinga	gavião-preto	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,02	0	0,00	0	0,00	3	0,06	1	0,02	5	0,0130
Myiarchus ferox	maria-cavaleira	1	0,02	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,02	0	0,00	1	0,02	2	0,04	5	0,0130
Brotogeris chiriri	periquito-de-encontro-amarelo	4	0,08	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	4	0,0104
Gnorimopsar chopi	pássaro-preto	0	0,00	3	0,06	0	0,00	0	0,00	1	0,02	0	0,00	0	0,00	0	0,00	4	0,0104
Amazona aestiva	papagaio	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	4	0,08	0	0,00	0	0,00	4	0,0104
Dryocopus lineatus	pica-pau-de-banda-branca	1	0,02	1	0,02	1	0,02	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,02	0	0,00	4	0,0104
Synallaxis ruficapilla	pichororé	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,02	0	0,00	1	0,02	0	0,00	2	0,04	4	0,0104
Hirundinea ferruginea	gibão-de-couro	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	0,04	2	0,04	4	0,0104
Patagioenas cayennensis	pomba-galega	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	0,06	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	0,0078
Euphonia pectoralis	ferro-velho	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	0,04	1	0,02	0	0,00	3	0,0078
Tigrisoma lineatum	socó-boi	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,02	1	0,02	0	0,00	1	0,02	3	0,0078
Trichothraupis melanops	tiê-de-topete	0	0,00	2	0,04	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	0,0052
Anthus lutescens	caminheiro-zumbidor	0	0,00	1	0,02	0	0,00	1	0,02	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	0,0052
Geranospiza caerulescens	gavião-pernilongo	0	0,00	0	0,00	2	0,04	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	0,0052
Dacnis cayana	saí-azul	0	0,00	0	0,00	2	0,04	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	0,0052
Furnarius rufus	joão-de-barro	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	0,04	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	0,0052
Progne tapera	andorinha-do-campo	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	0,04	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	0,0052
Amazonetta brasiliensis	ananaí	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	0,04	0	0,00	0	0,00	2	0,0052
Syrigma sibilatrix	maria-faceira	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	0,04	0	0,00	0	0,00	2	0,0052
Euphonia chlorotica	fim-fim	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,02	0	0,00	1	0,02	2	0,0052





Tabela 16: IPA das espécies amostradas ao longo das campanhas do monitoramento.

		Campanl	ha C1	Campanl	ha C2	Campan	ha C3	Campanl	na C4	Campanl	ha C5	Campan	ha C6	Campanl	ha C7	Campan	ha C8	тот	ΓAL
ESPÉCIES	NOME POPULAR	N° Contatos	IPA	Nº Contatos	IPA														
Attila rufus	capitão-de-saíra	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,02	1	0,02	2	0,0052
Tapera naevia	saci	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	0,04	2	0,0052
Tyrannus savana	tesourinha	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	0,04	2	0,0052
Amadonastur lacernulatus	gavião-pombo-pequeno	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,02	0	0,00	1	0,0026
Ramphastos vitellinus	tucano-de-bico-preto	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,02	0	0,00	1	0,0026
Chlorostilbon lucidus	besourinho-de-bico-vermelho	0	0,00	1	0,02	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,0026
Falco femoralis	falcão-de-coleira	0	0,00	1	0,02	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,0026
Mackenziaena leachii	borralhara-assobiadora	0	0,00	1	0,02	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,0026
Phaethornis eurynome	rabo-branco-de-garganta-rajada	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,02	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,0026
Colaptes melanochloros	pica-pau-verde-barrado	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,02	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,0026
Thalurania glaucopis	beija-flor-de-fronte-violeta	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,02	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,0026
Sporophila caerulescens	coleirinho	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,02	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,0026
Florisuga fusca	beija-flor-preto	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,02	0	0,00	0	0,00	1	0,0026
Herpetotheres cachinnans	acauã	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,02	0	0,00	1	0,0026
Myiodynastes maculatus	bem-te-vi-rajado	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,02	1	0,0026
Pyrocephalus rubinus	príncipe	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,02	1	0,0026
Saltator similis	trinca-ferro	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,02	1	0,0026





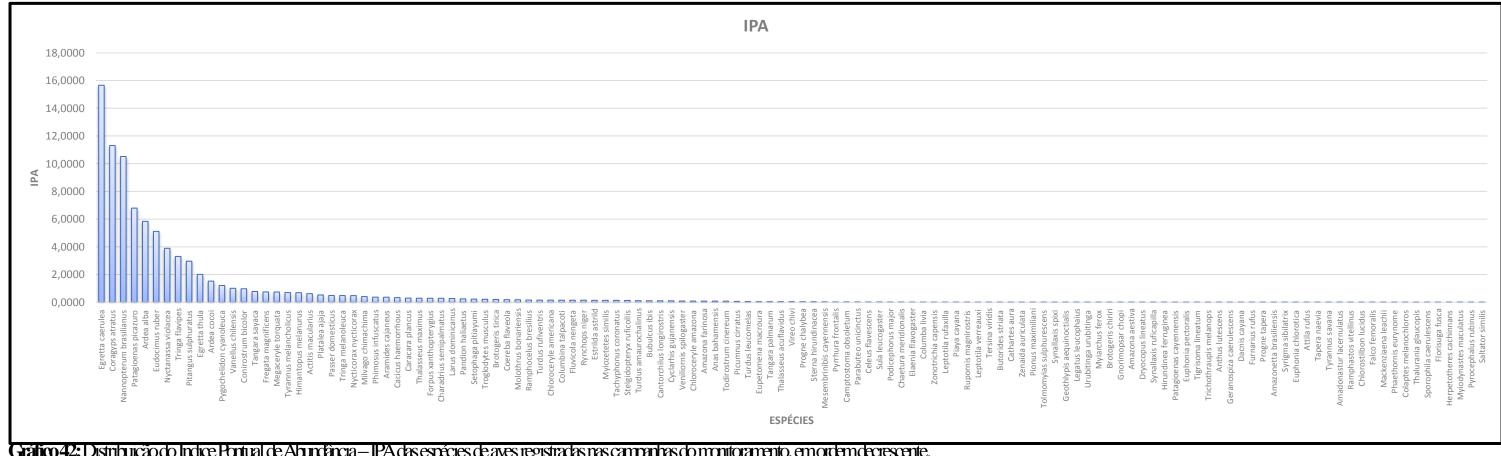


Gráfico 42: Distribuição do Indice Pontual de Abundância — IPA das espécies de aves registradas nas campanhas do monitoramento, em ordem decrescente.





Dentre as espécies registradas, três se destacaram pelo valor elevado de IPA, a garça-azul (*Egretta caerulea*), urubu (*Coragyps atratus*) e biguá (*Nannopterum brasilianus*). Essas espécies são as mesmas que obtiveram destaque no IPA em todas as campanhas, e podem ser consideradas as espécies mais abundantes na área de estudo.

As espécies que apresentam maiores valores de IPA possuem características generalistas, com baixa sensibilidade ambiental, podendo se adaptar facilmente aos ambientes mesmo sob influência antrópica.

As garças-azuis são comuns em áreas litorâneas, principalmente em lamaçais e manguezais. Geralmente vivem solitárias, em casais, ou pequenos bandos. Porém, na área de estudo foram identificados grandes bandos, muito provavelmente em decorrência de ninhais da espécie nos pontos de controle e AID-6. Esse fator fez com que a espécie apresentasse valores significativos e em destaque para o IPA.

O urubu e o biguá, também não apresentam necessariamente hábito de se agruparem em grandes bandos, porém esse fato ocorre principalmente no ponto amostral ADA-5, em decorrência da grande oferta e disponibilidade de alimentos pela presença das empresas de comércio de peixe e seus descartes.

O ecossistema de manguezal presente na área de estudo favorece o predomínio das espécies aquáticas, como o biguá e a garça-azul.

Ressalta-se a presença de espécies ameaçadas de extinção e migratórias dentre aquelas que apresentaram valores de IPA representativos na área de estudo, tais como guará (*Eudocimus ruber*), maçarico-de-perna-amarela (*Tringa flavipes*), savacu-de-coroa (*Nyctanassa violacea*) e até mesmo figuinha-do-mangue (*Conirostrum bicolor*).

A presença dessas espécies em grande concentração na área de estudo, mostra que apesar dos impactos, a região oferta ainda habitat para grandes populações de animais inclusive os sob ameaça de extinção. Contudo, o fato dessas espécies estarem nas listagens de risco de extinção, não significa que são consideradas exigentes, ou que ocorrem apenas em ambientes preservados e com boa qualidade ambiental.





7.3.3. Dominância

Esse aspecto ecológico se refere ao predomínio de uma ou mais espécies numa determinada comunidade, habitat ou região. A seguir apresentam-se os dados obtidos de dominância ao longo das campanhas do monitoramento para a área de estudo.

Tabela 17: Valores de dominância entre os pontos amostrais nas campanhas do monitoramento.

				DOMINÂ	NCIA				
Ponto Amostral	Campanha C1	Campanha C2	Campanha C3	Campanha C4	Campanha C5	Campanha C6	Campanha C7	Campanha C8	Média
ADA-1	0,332	0,127	0,112	0,181	0,181	0,179	0,135	0,123	0,171
AID-2	0,208	0,168	0,197	0,183	0,183	0,302	0,441	0,470	0,269
ADA-3	0,211	0,142	0,176	0,466	0,466	0,386	0,237	0,256	0,293
ADA-4	0,146	0,101	0,106	0,117	0,117	0,104	0,097	0,081	0,109
ADA-5	0,211	0,112	0,120	0,119	0,119	0,118	0,118	0,149	0,133
AID-6	0,116	0,122	0,099	0,097	0,097	0,096	0,083	0,095	0,101
AC-1	0,122	0,136	0,353	0,240	0,240	0,213	0,157	0,218	0,210
AC-2	0,214	0,318	0,266	0,169	0,169	0,209	0,243	0,202	0,224

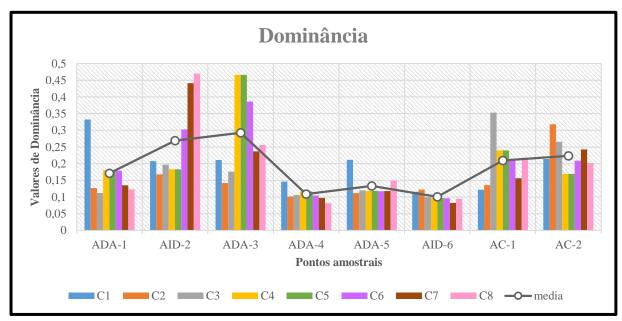


Gráfico 43: Dados de dominância entre os pontos amostrais com os resultados ao longo das campanhas do monitoramento.





O predomínio de determinadas espécies em um ponto amostral pode ser influenciado por fatores externos no momento em que cada ponto foi vistoriado, por isso em cada campanha um ponto amostral diferente apresentou destaque para o valor de dominância.

Na campanha C1 a dominância foi maior no ponto amostral ADA-1, já na C2 o ponto de maior dominância foi AC-2. Na campanha C3, a dominância prevaleceu no ponto amostral AC-1. Nas campanhas C4, C5 e C6 o ponto ADA-3 apresentou maior referência de dominância entre os pontos amostrados. E nas campanhas C7 e C8, a dominância foi maior no ponto AID-2.

Para avaliar a tendência de dominância nos pontos amostrais ao longo das campanhas, foram obtidos os valores médios de dominância dentre os pontos amostrais, ao longo das campanhas de campo realizadas.

O ponto amostral ADA-3, foi o que apresentou média de dominância mais significativa (D=0,293) no monitoramento. Tal informação corrobora o fato deste ponto amostral ter os menores valores de riqueza e diversidade de espécies. Essa é uma característica comum, quando um ponto amostral apresenta maior dominância geralmente possui baixa riqueza de espécies. Muitas vezes a dominância de espécies, ainda mais de generalistas, pode ser um indicativo de menor qualidade ambiental no ponto amostral.

7.3.4. Estimador de Riqueza

Para estimar a riqueza de espécies na área de estudo foram realizadas análises através de modelos matemáticos, disponíveis no *software Past*, dentre os mais usuais destacam-se os estimadores Jackknife 1ª ordem, Jackknife 2ª ordem, Chao 2, Bootstrap.

Todos esses estimadores foram gerados e foi possível verificar que o Jackknife 2 apresentou melhor performance para estimar a riqueza para o caso em estudo, uma vez que esse foi o estimador que apresentou maior randomização dos dados.

Mesmo obtendo um desvio padrão não muito baixo, esse estimador apresentou um número maior de replicações de dados o que lhe garante maior nível de confiabilidade.

A aplicação dos estimadores de riqueza baseou-se nos dados cumulativos ao longo das campanhas do monitoramento.





Tabela 18: Valores dos estimadores de riqueza e respectivos desvios padrão.

Estimador de riqueza Desvio padrão

		p	
Chao 2:	154,271	Chao 2 stdev:	12,5083
Jackknife 1:	156,750	Jackknife 1 stdev:	8,4447
Jackknife 2:*	171,321	Jackknife 2 stdev:	NA
Bootstrap:	140,685	Bootstrap stdev:	NA

Bootstrap replicates:

Chao 2:	128,093	Chao 2 stdev:	18,8254
Jackknife 1:	129,966	Jackknife 1 stdev:	13,1608
Jackknife 2:	171,321	Jackknife 2 stdev:	20,4549
Bootstrap:	140,685	Bootstrap stdev:	9,56084

Tabela 19: Valores de diversidade ao longo das campanhas.

Índice de				Cam	panhas				Geral
Diversidade	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	Gerai
Jackknife 2:	69,11	98,04	86,88	112,89	112,89	106,54	109,18	126,18	171,32
Diversidade observada	48	74	67	79	79	72	77	89	129
Percentual de efetividade	69%	75%	77%	70%	70%	68%	71%	71%	75%

Ao longo das campanhas realizadas do monitoramento de aves, o estimador de diversidade apresentou valores diferentes, em virtude dos resultados de cada amostragem.

Foi gerada então uma análise de estimador de riqueza baseada nos dados de todas as campanhas, que resultou num valor de 171 espécies de aves para a região de estudo, das quais 75% (129 espécies) foram registradas durante o período do monitoramento. Esse percentual permite considerar que o levantamento de campo apresentou boa eficiência na amostragem das espécies de aves da área de manguezal do Porto Organizado de Santos.

Os dados obtidos podem ser considerados confiáveis para as análises populacionais e avaliação de impacto.

7.3.5. Índice de Diversidade de Shannon

Esse índice é um dos mais amplamente empregados em ecologia de comunidades. Ele expressa o grau de incerteza que existe em se predizer a qual espécie pertence um indivíduo escolhido ao acaso em uma comunidade contendo "S" espécies e "N" indivíduos (Ludwig & Reynolds, 1988). Dessa forma, quanto maior for essa incerteza, maior será o valor do índice e





maior será a diversidade da amostra. Numericamente, esse índice varia de zero a um valor máximo qualquer. O valor zero é atribuído quando existe apenas uma única espécie na amostra e atinge o valor máximo somente quando todas as espécies existentes na amostra apresentarem o mesmo número de indivíduos. Na prática, os valores assumidos pelo índice situam-se entre 1,5 e 3,5 e só raramente superam o valor de 4,5 (Magurran, 1988).

A seguir apresentam-se os valores desse índice obtidos a partir dos resultados das campanhas do monitoramento, gerados com auxílio do *software Past*.

Tabela 20: Dados de diversidade conforme o Índice de Shannon para os pontos amostrais, ao longo das campanhas de monitoramento de aves.

	ÍNDICE SHANNON											
Ponto Amostral	Campanha C1	Campanha C2	Campanha C3	Campanha C4	Campanha C5	Campanha C6	Campanha C7	Campanha C8	Média			
ADA-1	1,65	2,59	2,54	2,34	2,34	2,17	2,48	2,50	2,33			
AID-2	2,10	2,22	2,05	2,22	2,22	1,78	1,11	1,49	1,90			
ADA-3	1,99	2,36	2,11	1,37	1,37	1,45	1,89	1,79	1,79			
ADA-4	2,14	2,71	2,65	2,63	2,63	2,68	2,72	2,98	2,64			
ADA-5	1,99	2,61	2,50	2,63	2,63	2,56	2,59	2,46	2,50			
AID-6	2,45	2,68	2,86	2,93	2,93	2,84	2,93	2,96	2,82			
AC-1	2,50	2,43	1,45	2,05	2,05	2,16	2,29	2,31	2,15			
AC-2	2,03	2,00	1,88	2,39	2,39	2,20	2,07	2,23	2,15			

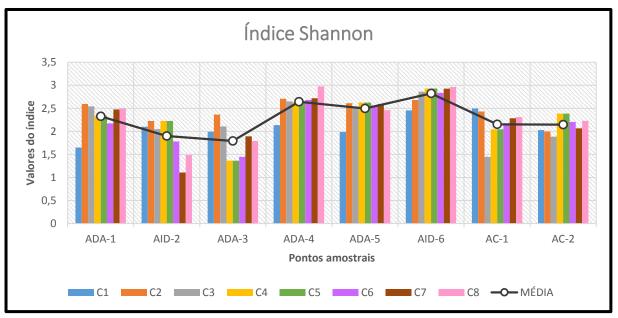


Gráfico 44: Dados do índice de Diversidade de Shannon para as unidades amostrais ao longo das campanhas de monitoramento.





Analisando os dados de diversidade Shannon, a área AID-6 obteve o maior valor em quase todas as campanhas, com destaque na linha média apresentada no gráfico. Este ponto pode ser considerado a amostra de maior diversidade, segundo a análise desse índice.

Dentre os pontos amostrais da área de influência do Porto Organizado de Santos, este pode ser considerado o ponto mais conservado e com melhores condições ecológicas.

7.3.6. Equitabilidade

Esse parâmetro estatístico trata de um componente do Índice de Diversidade de Shannon, que reflete a forma através da qual os indivíduos encontram-se distribuídos entre as diferentes espécies presentes na amostra. A equitabilidade varia entre zero (valor mínimo) e um (valor máximo). A seguir apresentam-se os resultados obtidos a partir dos dados obtidos das campanhas de campo realizadas.

Tabela 21: Valores de equitabilidade para os pontos amostrais ao longo das campanhas de monitoramento.

	EQUITABILIDADE											
Ponto Amostral	Campanha C1	Campanha C2	Campanha C3	Campanha C4	Campanha C5	Campanha C6	Campanha C7	Campanha C8	Média			
ADA-1	0,570	0,7704	0,7993	0,6686	0,6686	0,7133	0,7349	0,7856	0,7139			
AID-2	0,741	0,7304	0,6959	0,6998	0,6998	0,6159	0,3830	0,4616	0,6285			
ADA-3	0,777	0,8025	0,7605	0,4923	0,4923	0,5345	0,6672	0,6464	0,6466			
ADA-4	0,809	0,8039	0,7860	0,7989	0,7989	0,8044	0,7913	0,8181	0,8013			
ADA-5	0,596	0,6639	0,6830	0,6583	0,6583	0,6551	0,6690	0,6393	0,6529			
AID-6	0,806	0,7596	0,7650	0,7487	0,7487	0,7853	0,8235	0,7653	0,7753			
AC-1	0,808	0,7009	0,4757	0,6072	0,6072	0,6400	0,6718	0,6004	0,6389			
AC-2	0,716	0,5988	0,5591	0,6822	0,6822	0,6482	0,5961	0,6549	0,6422			





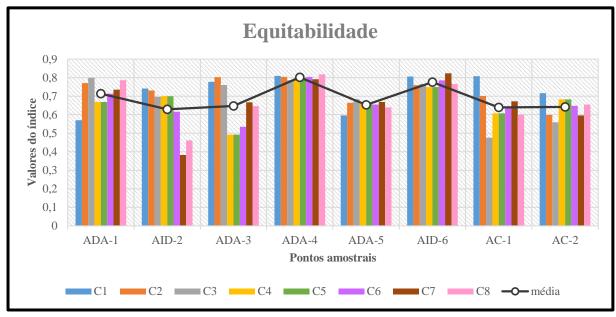


Gráfico 45: Valores de Equitabilidade atribuídos aos pontos amostrais ao longo das campanhas do monitoramento.

Analisando os resultados é possível verificar que ao longo das amostragens o ponto ADA-4 apresentou uma média mais relevante para este índice. O ponto AID-6, também apresenta valores significantes para a equitabilidade.

Os valores mais elevados demonstram a máxima diversidade, onde todas as espécies são igualmente abundantes.

7.3.7. Diversidade Alpha de Fisher

A diversidade alpha é a diversidade dentro das unidades amostrais nas quais se decide usar ou considerar. A Diversidade Alpha de Fisher é relativamente insensível ao tamanho da unidade amostral, entretanto, é sensível à forma da unidade de amostragem (Condit *et. al.* 1996). A seguir apresentam-se os resultados obtidos para esse índice ao longo das campanhas do monitoramento.





Tabela 22: Valores da diversidade Alpha de Fisher nos pontos amostrais ao longo das campanhas de monitoramento.

	ALPHA FISHER										
Ponto Amostral	Campanha C1	Campanha C2	Campanha C3	Campanha C4	Campanha C5	Campanha C6	Campanha C7	Campanha C8	Média		
ADA-1	5,110	9,086	6,541	9,212	9,212	6,260	8,516	7,565	7,688		
AID-2	5,113	5,222	5,897	5,783	5,783	5,527	3,323	5,990	5,330		
ADA-3	4,256	5,897	4,696	3,483	3,483	3,529	4,359	3,783	4,186		
ADA-4	4,271	9,560	8,411	7,914	7,914	9,063	9,447	12,130	8,589		
ADA-5	4,980	8,863	6,933	10,450	10,450	8,786	8,518	8,349	8,416		
AID-6	6,415	9,012	12,390	14,070	14,070	10,430	10,320	14,640	11,418		
AC-1	6,749	8,112	3,762	6,403	6,403	7,160	7,211	12,490	7,286		
AC-2	4,777	7,906	6,358	10,170	10,170	8,587	7,426	8,229	7,953		

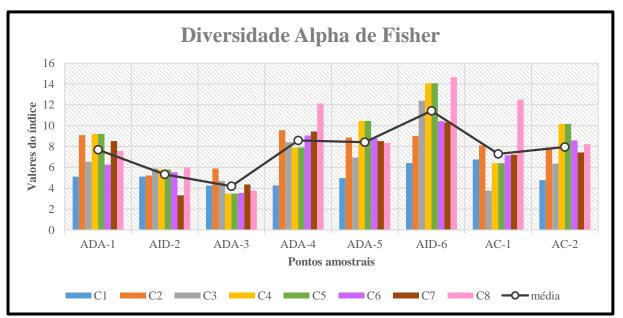


Gráfico 46: Valores da Diversidade Alpha de Fisher atribuídos aos pontos amostrais ao longo das campanhas do monitoramento.

O índice Alpha de Fisher relaciona o número de espécies ao número de indivíduos em uma comunidade. Com esta informação foi possível verificar que o ponto amostral AID-6 apresentou na média, a maior diversidade quando relacionado a este indicador, ao longo das campanhas do monitoramento.

7.3.8. Similaridade (Bray-curtis)

O parâmetro de similaridade compara qualitativamente a semelhança de espécies e temporais ou ao longo de um gradiente ambiental.





A análise de similaridade (Bray-curtis) entre os pontos amostrais mostra que, considerando os resultados obtidos nas campanhas do monitoramento como um todo, as áreas AID-6 e AC-1 são as mais similares quanto à composição de aves (aproximadamente 77% em semelhança quanto às espécies).

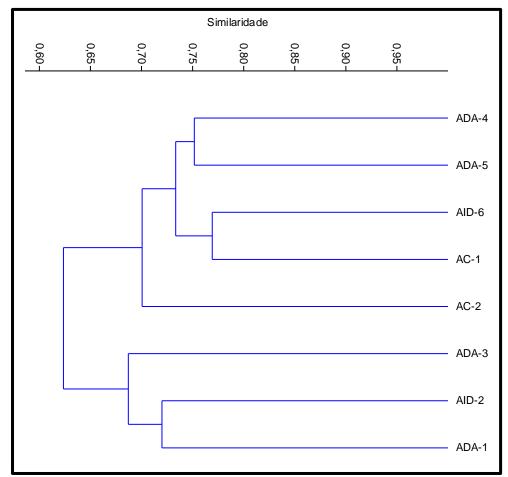


Figura 19: Dendrograma de similaridade entre os pontos amostrais ao longo das campanhas do monitoramento.

Na análise final da similaridade, a conclusão foi que os pontos mais parecidos quanto à composição das espécies, foram AID-6 e AC-1 (com cerca de 77% de similaridade). Esse resultado é coerente, pois esses pontos apresentam um maior grau de conservação, com estrutura vegetal bastante similar, composta por vastas áreas de manguezais próximas de ambientes florestais bem desenvolvidos e preservados. Além do mais, esses pontos possuem uma influência muito menor de atividades antrópicas, sejam elas portuárias ou não. Todos esses fatores





corroboram para que a avifauna apresente similaridade mais elevada entre esses dois pontos amostrais.

Analisando o cluster de forma geral, é possível verificar ainda, uma primeira divisão entre os pontos ADA-1, AID-2 e ADA-3 e os demais pontos. Os pontos ADA-1, AID-2 e ADA-3 possuem certa similaridade entre si, se agrupando numa mesma chave, muito provavelmente pela semelhança estrutural do ambiente e proximidade entre os pontos. Além disso, podem ser considerados os pontos que sofrem maior impacto e apresentam situação mais degradada, com menor diversidade de espécies.

Os pontos ADA-4e ADA-5 possuem 75% de similaridade, e essa semelhança ocorre em função da semelhança de composição vegetal, com predomínio de manguezal e presença de pontos de mata seca.

O ponto de controle AC-2, embora esteve localizado no chaveamento dos pontos ADA-4, ADA5, AID-6 e AC-1, não possui muita similaridade quanto à sua composição de espécies com esses pontos. Por ser uma área de controle mais preservada e distante dos demais pontos a tendência é que apresente uma composição mais específica.

7.4. Análise Geral

Ao longo das oito campanhas do monitoramento realizadas, foi possível obter o registro acumulado de 129 espécies de aves na área de estudo. A maioria das espécies inventariadas possui características ecológicas generalistas, ou seja, de espécies comuns e adaptadas a ambientes sob influência humana.

O levantamento realizado de forma embarcada favorece o registro de espécies de borda, menos exigentes e até mesmo de áreas abertas e principalmente aves aquáticas, devido ao local onde se realiza o estudo. O elevado grau de antropização e impactos ambientais que a região portuária sofre, não só com a atividade do porto, explicam os resultados de características ecológicas, com predomínio de espécies independentes de ambientes florestais, e de menor sensibilidade ambiental. Não se exclui a ocorrência de espécies mais exigentes, algumas típicas de ambientes florestais e/ou sensíveis às alterações humanas, mostrando que o ambiente ainda apresenta condições de fornecer habitat e condições de sobrevivência para essas espécies.

Dentre as espécies registradas, muitas estão associadas ao ambiente aquático, sendo algumas típicas de ambiente estuarino (manguezais), tais como guará (E. ruber) e figuinha-do-





mangue (*C. bicolor*). Foi possível ainda verificar a presença na região de espécies endêmicas do bioma local (Mata Atlântica), espécies com risco de ameaça de extinção e espécies migratórias. Isso faz com que o local seja considerado relevante do ponto de vista ambiental para a conservação dessas espécies e que medidas sejam tomadas para redução dos impactos ambientais e preservação dos ambientes naturais.

A riqueza ao longo das campanhas apresenta valores distintos, que podem ser influenciados por diversos fatores, sendo alguns externos, tais com temperatura do ambiente e nível de maré, que foram registrados e avaliados.

O registro de espécies inéditas ocorreu em todas as campanhas, inclusive na última, mostrando o potencial da biodiversidade local e podendo atingir a longo prazo a estimativa de riqueza de 171 espécies. Ao longo das campanhas o número de espécies inéditas tendeu a reduzir, o que refletiu na atenuação da curva do coletor, apresentando leve tendência à estabilização, embora ainda esteja ascendente, indicando a possibilidade de novos registros para a região.

As análises estatísticas mostraram que o ponto ADA-5 obteve maior riqueza e abundância, isso em vista das ocupações do entorno que descartam peixes no canal e atraem diversas espécies e indivíduos de aves para o local. Ressalta-se que tais atividades não estão relacionadas com as atividades do Porto de Santos. Nesse ponto ADA-05, pode-se dizer que a comunidade de aves não apresenta um comportamento natural, mas sim forçado e mascarado pela influência da atividade antrópica da região.

Os índices de diversidade de Shanon e Alpha de Fisher, apontam o ponto AID-6 como o mais relevante para suas análises. De fato, dentre os pontos amostrais localizados no interior da área de influência, este é o ponto que possui melhor estado de conservação, devido ao seu distanciamento de ocupações antrópicas e de redução do habitat de manguezais. Este ponto se assemelha bastante em estrutura com os pontos de controle, considerados menos impactados.

Os pontos de controle servem para mostrar resultados de possíveis situações naturais da comunidade de aves na região e possibilitar a comparação com os resultados dos pontos localizados no interior da área de influência do Porto Organizado de Santos, a fim de viabilizar uma análise dos prováveis impactos.

Relativo ao parâmetro de abundância, fica muito nítido que a disparidade do ponto ADA-5 com relação aos demais pontos, inclusive com os pontos de controle, indica uma situação





anômala e incomum. Neste ponto amostral, até mesmo a diversidade é influenciada e apresenta valores bem superiores.

Dentre os demais pontos amostrais da área de influência, se destaca o ponto AID-6, como sendo aquele que apresenta melhores condições de conservação, apresentando resultados mais próximos e em alguns casos até superiores aos dos pontos de controle, mas sem exagero como ocorre no ponto ADA-5.

Em contraponto, é perceptível que o ponto ADA-3 apresenta resultados que indicam seu menor estado de conservação, quando comparado aos pontos de controle. Seus índices apresentam valores bem abaixo da média, sendo apenas o índice de dominância predominante, que é um indicador de baixa diversidade e predomínio de espécies generalistas.







8. ANÁLISE DA VARIAÇÃO DOS PARÂMETROS AVALIADOS EM RELAÇÃO AOS IMPACTOS DA ATIVIDADE PORTUÁRIA

Ao longo das campanhas realizadas do monitoramento, foi possível verificar uma comunidade de avifauna composta em grande parte por espécies generalistas, comuns de ambientes sob influência antrópica e que exigem baixa qualidade ambiental. Entretanto, a região em estudo e seu entorno apresentam áreas relevantes de vegetação florestal (Parque Estadual da Serra do Mar), bem como extensões significativas de manguezais, um ecossistema único, especial e bastante relevante para a manutenção da biodiversidade.

A presença desses habitats relevantes à fauna silvestre permite ainda que na região ocorram espécies mais exigentes de qualidade ambiental e até mesmo espécies ameaçadas de extinção e endêmicas. Além disso, por estar localizada em faixa litorânea, a região ainda se encontra na rota de muitas espécies migratórias que utilizam a área de influência da região portuária como seu habitat temporário.

A atividade portuária implica em diversos tipos de impactos ambientais ao ecossistema estuarino em que está envolvido. O Porto de Santos iniciou suas atividades no princípio do século XVI, operando com estruturas rudimentares até 02 de fevereiro de 1892, quando foram inaugurados os primeiros 260 metros de cais construídos. Desde então foi expandindo seu território e modernizando sua operação.

Muitos impactos ambientais são inerentes às atividades portuárias e vêm ocorrendo desde o início da instalação e operação da atividade portuária no local, aumentando à medida em que a atividade se intensifica e amplia.

Ao longo do monitoramento das aves silvestres foi possível perceber que os parâmetros quantitativos de análises das espécies entre os pontos amostrais tiveram resultados mais expressivos nos pontos de controle (AC-1 e AC-2) e no ponto AID-6, indicando maior biodiversidade e consequentemente melhor qualidade ambiental nesses pontos. Isso ocorre muito provavelmente por estarem mais distantes da atividade portuária e de outras atividades e ocupações antrópicas e apresentarem ecossistema mais preservado.

O ponto ADA-5 apresentou os maiores valores de riqueza e abundância, mas é conhecida a influência externa da atividade pesqueira na localidade do trecho, o que atrai para o local grande número de indivíduos e espécies não pela qualidade do ambiente, mas sim pela elevada disponibilidade alimentar.





Muitas espécies são dependentes do ambiente dos manguezais, mas não exigem que a região esteja conservada. Por exemplo, as espécies guará (*Eudocimus ruber*), savacu-de-coroa (*Nyctanassa violacea*), figuinha-do-mangue (*Conirostrum bicolor*) estão amplamente distribuídas pela ADA e AID e ocorrem inclusive nos manguezais próximos dos terminais portuários. A figuinha-do-mangue é registrada em área de mangue preservada no ponto AID-6 e AC-2, mas também foi frequentemente identificada no ponto ADA-1, que possui faixa estreita de mangue e com bastante acúmulo de resíduos.

Os impactos identificados para a atividade portuária podem influenciar a dinâmica da comunidade de aves ao longo de um período extenso de tempo. Pode-se considerar que o fator mais relevante seja a redução das áreas de manguezais, provocada pelas ocupações antrópicas, principalmente as irregulares, e pela expansão dos terminais portuários.

A redução dos manguezais influencia principalmente aquelas espécies que dependem de forma direta e indireta desse ambiente, sendo que muitas delas já apresentam grau de ameaça de extinção devido a este endemismo relacionado ao ecossistema de manguezal.

O processo de licenciamento ambiental das obras de ampliação de terminais, que exige a elaboração de estudos de impacto ambiental, são imprescindíveis para prever os impactos e propor ações para minimizá-los.

Seria relevante também que o poder público pudesse tomar ações relativas às ocupações urbanas irregulares que invadem e adentram as áreas dos manguezais, como é possível verificar principalmente às margens do Rio Casqueiro entre Santos e Cubatão. Certamente as ocupações urbanas irregulares crescem num ritmo muito mais acelerados do que as obras de expansão portuária e representam um risco talvez mais significativo de ameaça à manutenção do ecossistema de manguezal na região, uma vez que ocorrem de forma desordenada e sem o devido licenciamento e acompanhamento ambientais. Dessa forma, não há previsão dos possíveis impactos gerados por tal ocupações irregulares e, consequentemente, impossibilita a adoção de medidas mitigadoras.







9. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS E PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS

Conforme a Resolução CONAMA nº. 01/86, impacto ambiental é definido como qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetem a saúde, a segurança e o bem-estar da população, as atividades sociais e econômicas, a biota, as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais.

A atividade portuária gera impactos ambientais tanto para a implantação estrutural dos portos, bem como pela operação de sua atividade. O Porto de Santos obteve sua Licença de Operação nº 1382/2017 em março de 2017, tendo seus impactos identificados através de Estudo de Impacto Ambiental específico.

A cidade de Santos se desenvolveu de forma concomitante com o porto e o crescimento de ambos está correlacionado. O avanço urbano e industrial na região, em função de seu desenvolvimento, amplia as fontes de impacto ao ecossistema estuarino.

9.1. Impactos da Implantação de Terminais

A implantação de novos terminais portuários pode promover os seguintes impactos ambientais:

- Alteração da linha de costa;
- ❖ Alteração do padrão hidrológico e da dinâmica sedimentar;
- ❖ Destruição ou alteração de áreas naturais costeiras (habitats, ecossistemas);
- Perda e fragmentação de cobertura vegetal nativa;
- ❖ Modificação no regime e alteração no fundo dos corpos d'água;
- ❖ Alteração de ecossistemas;
- Poluição da água, do solo, do subsolo e do ar.

Para a comunidade de avifauna o maior impacto direto é a supressão de vegetação nativa, principalmente de remanescentes florestais e de manguezais. Além disso, há os impactos indiretos com a alteração dos recursos hídricos e da biota marinha, da qual muitas espécies possuem dependência alimentar.





Os manguezais são ecossistemas costeiros que apresentam condições propícias para alimentação, proteção e reprodução de muitas espécies animais, sendo considerados importantes transformadores de matéria orgânica e gerador de bens de serviço ecossistêmicos.

A região dos manguezais, bem como das florestas fornecem habitats específicos para o desenvolvimento de algumas espécies de aves, inclusive várias com risco de ameaça de extinção, migratórias e endêmicas.

A redução desses habitats vem ocorrendo e sendo ampliada com a expansão das atividades antrópicas, não apenas portuária, mas também urbana e industrial. Esse é um dos principais impactos à comunidade de aves que dependem exclusivamente desses tipos de ecossistemas para sua sobrevivência.

As ampliações dos terminais portuários são obras fundamentais para atender à demanda do transporte marítimo no Porto de Santos, que possui maior movimentação e relevância no cenário nacional.

Para mitigar esses impactos, a principal medida a ser tomada e que já é exigida pela CODESP e pelos órgãos ambientais é a realização de Estudos de Impactos Ambientais para a implantação de novos terminais dentro dos processos de licenciamento ambiental. Dentro desses estudos, os impactos da implantação de novas estruturas portuárias são avaliados e identificados, sendo propostas as medidas mitigadoras e compensatórias cabíveis.

A CODESP, entretanto, não faz gestão sobre as ocupações irregulares que ocorrem fora da área do Porto Organizado e que causam grande impacto à comunidade de avifauna pela de perda de habitat e fragmentação de áreas florestais.

9.2. <u>Impactos da Operação da Atividade Portuária</u>

As atividades portuárias apresentam potencial de promover impactos ambientais, principalmente relativos à introdução de contaminantes e poluentes no meio ambiente. Conforme Davis e MacKnight (1990), as fontes de poluição se relacionam com os seguintes eventos:

- Geração de resíduos sólidos dos navios que entram e saem do porto;
- ❖ Geração de efluentes dos navios que entram e saem do porto;
- Emissões atmosféricas dos navios que entram e saem do porto;
- ❖ Acidentes ambientais ocorridos no porto;
- Movimentação e armazenagem de cargas no porto;





- Dragagem do canal de acesso;
- * Reparos e manutenção dos navios no porto;
- Instalação de complexos industriais na zona portuária
- Poluição sonora.

Em decorrência dos impactos ambientais da atividade portuária, a Associação Americana de Autoridades Portuárias [AAAP] vem recomendando desde 1998 (AAAP, 1998) que os gestores portuários considerem em seus planejamentos as seguintes preocupações ambientais:

- Erosão e assoreamento localizados;
- Espécies exóticas ou ameaçadas de extinção;
- Substâncias nocivas e perigosas;
- Derramamento de óleo;
- Emissão de gases;
- Poeira e material particulado;
- Resíduos sólidos e efluentes líquidos;
- * Ruídos.

A CODESP – Companhia Docas do Estado de São Paulo, realizou ainda em parceria com a DTA Engenharia um Estudo Ambiental para a regularização do Porto Organizado de Santos, datado de agosto de 2011.

Neste estudo foi possível verificar o levantamento dos aspectos ambientais, incluídos em Planilha de Identificação Preliminar de Impactos de Operação, conforme a demanda de processos e atividades previstos. A seguir se apresenta a relação desses aspectos:

- Emissão de ruídos e vibrações;
- Geração e depósito de resíduos sólidos;
- Emissão atmosférica:
- Aspectos socioeconômicos;
- Alteração do relevo marinho;
- Descarte do material dragado;
- Tráfego de embarcações;
- Emissão de efluentes;





- Consumo de recursos minerais não renováveis;
- Geração de resíduo orgânico;
- Processos erosivos;
- Dinâmica da ocupação;
- Criação de postos de trabalho.

O estudo ambiental considerou ainda uma lista das atividades relacionadas à operação portuária, consideradas de maior impacto em relação ao meio ambiente, são elas:

- Ocupações irregulares de áreas do Porto;
- ❖ Não conformidade nas áreas marítima, terrestre e de armazenagem (água de lastro, vazamentos, acidentes, geração de resíduos sólidos) relativa às atividades de transporte de granéis líquidos, sólidos, carga solta, contêineres e passageiros;
- Transporte de granéis líquidos, sólidos, carga solta, contêineres e passageiros, especialmente no meio marítimo;
- ❖ Manutenção de acesso marítimo (dragagem de manutenção).

Dentre os impactos ambientais identificados pelo Estudo Ambiental, foram selecionados aqueles relacionados ao meio biótico ou físico que direta ou indiretamente afetam a fauna local e regional, principalmente a avifauna que está sendo avaliada neste monitoramento. São eles:

- > Alteração da Qualidade do Ar
- > Alteração da Qualidade da Água
- > Alteração da Qualidade do Sedimento
- > Perda de Hábitat
- > Diminuição da Fotossíntese
- > Alteração de Ecossistemas
- > Alteração da Qualidade do Recurso Hídrico
- > Atração de Pragas e Vetores
- **Perda de Indivíduos de Fauna**
- > Alteração do Regime de Escoamento do Corpo Hídrico
- > Supressão da Vegetação





A seguir será realizada uma discussão referente aos principais impactos ambientais gerados a partir da atividade portuária, que podem interferir na comunidade de aves da região de estudo, os manguezais da região estuarina de Santos.

A poluição dos recursos hídricos dentro do estuário é um impacto que pode ser provocado por diversos tipos distintos de fontes. Calixto (2000) considera que, de uma forma geral, os efluentes gerados pela atividade portuária provêm de três fontes:

Provenientes de esgoto sanitário

São constituídos de compostos provenientes de banheiros, cozinhas, áreas de lavagem, etc. Na maioria das vezes esses compostos são biodegradáveis e em outras podem ser constituídos de Alquil Benzeno Sulfonato (ABS), que são indestrutíveis naturalmente e continuam nos efluentes acompanhando-os até o corpo hídrico, mesmo que tenham passado por uma estação de tratamento.

Provenientes de processos industriais

São gerados através das várias etapas da transformação industrial. Os efluentes podem conter poluentes tais como: metais pesados, óleos, graxas, sulfetos, fenóis, cianetos, fluoretos e produtos químicos orgânicos em geral.

Provenientes das embarcações

São gerados a bordo dos navios que ancoram no porto e são provenientes dos banheiros e cozinhas de bordo, embarque e desembarque de granéis líquidos e processos de lavagem tanto de convés quanto de tanques de armazenagem e sua composição é variável, dependendo da natureza da carga transportada.

A contaminação do estuário por efluentes deve-se aos navios que por ele transitam, bem como às indústrias e aos aglomerados urbanos que estão localizados em seu entorno. Grande parte dos efluentes são lançados pelos navios, bem como os metais pesados e organoclorados das indústrias de Cubatão e Guarujá e ainda, ao esgoto *in natura* e outros dejetos das populações que habitam as favelas incrustadas nos manguezais adjacentes ao complexo do estuário.

Para Gorman (1993), o excesso de carga orgânica nos efluentes despejados diretamente no canal de entrada do porto pode levar a fauna no canal à morte por asfixia. Os efluentes portuários que mais preocupam são aqueles provenientes das indústrias situadas na proximidade do porto e os resultantes do processo de carga e descarga de granéis líquidos.





Segundo Vernier (1994), a indústria química é a maior responsável pela poluição por elementos tóxicos (mais de 50%) sendo seguida pela indústria de metais (mais de 35%). Outros elementos como os metais pesados, tais como: cobre, zinco, chumbo e mercúrio chegam a atingir indiretamente os seres vivos e produzir efeitos cumulativos (bioacumulação e biomagnificação).

A bioacumulação afeta vegetais, pequenos animais, peixes e mamíferos e através do processo de biomagnificação, no qual às aves silvestre, principalmente aquelas que se alimentam de peixes, outros frutos do mar, bentônicos e algas, podem sofrer o acúmulo de substâncias nocivas passadas ao longo da cadeia trófica. As concentrações elevadas de alguns elementos tóxicos no organismo podem provocar distúrbios neurológicos e comportamentais nas aves e ainda levar os indivíduos à morte.

Os efluentes industriais em grande parte são águas de resfriamento que são despejados em temperatura elevada. Ainda segundo Vernier (1994), esse aquecimento das águas pode ter duas consequências: um impacto direto sobre a vida de certas espécies vegetais e animais e uma atividade bacteriana mais intensa, portanto, um maior consumo de oxigênio.

A medida mitigadora desses impactos, por parte da CODESP, deve ficar apenas com relação à fiscalização da operação dos empreendimentos e exigência e controle da documentação relativa ao licenciamento ambiental e plano de emergência em casos de acidentes com substâncias químicas e tóxicas. Deve-se garantir que todas as instalações, principalmente as indústrias, além das embarcações que operam em trecho sob jurisdição da CODESP estejam em conformidade com os parâmetros legais de emissão de poluentes atmosféricos, efluentes líquidos e gerenciamento resíduos sólidos, bem como armazenamento e operação com produtos químicos ou de risco biológico.

O abastecimento das embarcações também é uma atividade que oferece potencial à contaminação hídrica do estuário, uma vez que há risco de ocorrer vazamentos. Sabe-se que o processo de abastecimento é regulamentado por normas como a Resolução CODESP nº. 126/2016 e envolve o processo de cercamento das embarcações durante o abastecimento conforme os padrões estabelecidos pela Resolução DIPRE nº. 291.2016. Nessas normas são estabelecidos critérios do serviço de abastecimento das embarcações, bem como o processo de cadastramento das empresas responsáveis pela execução do mesmo, incluindo a apresentação de Plano de Combate a Emergências, Plano de Emergência Individual, Programa de Prevenção de Riscos Ambientais, entre outros.





Tais medidas visam munir a empresa realizadora do serviço de abastecimento de ações de emergência para evitar que possíveis acidentes possam propagar uma contaminação na região.

A água de lastro pode ter origem de várias localidades do mundo, podendo trazer junto consigo contaminantes de outras regiões e até mesmo uma microbiota ou biota marinha diferente da qual está presente e seja original no estuário de Santos. Por isso, pode representar um risco potencial ao ecossistema local.

Para exemplificar como este impacto no ecossistema pode afetar a comunidade de aves, cita-se o exemplo do Guará (*Eudocimus ruber*), que tem como base principal de sua alimentação os crustáceos, principalmente os caranguejos do gênero *Uca* e *Eurythium limosum*, presentes em 79% da dieta dos indivíduos avaliados no litoral de Santos e Cubatão em estudo realizado por Olmos e Silva e Silva, 2003). Uma possível contaminação biológica, poderia interferir o ciclo de vida desses crustáceos e promover a redução ou extinção de sua comunidade no ambiente estuarino, o que consequentemente afetaria a população de guarás da região.

Nos portos do Brasil, a fiscalização com relação a troca de água de lastro compete à Marinha do Brasil e à Anvisa, atendendo à legislação, normas e convenções internacionais das quais o Brasil é signatário. Sendo assim, todos os navios, nacionais ou estrangeiros que realizam escalas nos portos brasileiros são obrigados a realizar a troca de água de lastro a pelo menos 200 milhas náuticas da costa e pelo menos 200 metros de profundidade, o que contribui com a redução do risco de impactos ambientais gerados pela introdução de espécies exóticas.

Sobre o assunto das águas de lastro a única competência da CODESP está prevista na Resolução DP 95.2002, que "proíbe qualquer tipo de lançamento, descarga ou despejo não autorizado, inclusive água de lastro, sobre o cais e píeres". Ou seja, o controle da CODESP é local e se dá exclusivamente sobre as áreas de acostagem/cais.

Um outro aspecto apresentado como fonte de impacto da atividade portuária ao ecossistema estuarino é a dragagem do canal do estuário.

A dragagem é um serviço essencial e obrigatório para manter os portos capazes de operarem embarcações de maior calado de forma segura. Entretanto, a dragagem deve observar a qualidade e quantidade de contaminantes presentes nos sedimentos dragados, o que representa um complexo desafio ambiental.

Os impactos ambientais oriundos da atividade de dragagem promovem a destruição de habitats bentônicos, aumentando a mortalidade destes organismos através de ferimentos causados





por ação mecânica durante a dragagem, ou por asfixia, conforme estes são sugados pela draga. Quanto ao efeito indireto, a ressuspensão do sedimento de fundo remobiliza contaminantes e nutrientes afetando a qualidade da água e a química global do estuário, conforme Kennish (1996)

A mortalidade de peixes e outros animais marinhos reduz a comunidade da fauna marinha e gera seu impacto, mas por outro lado é perceptível durante as vistorias de campo, principalmente nas proximidades do ponto amostral AID-2 uma concentração de aves no momento de operação das dragas. Os peixes e animais marinhos que se expõem à superfície servem de alimento a muitas aves marinhas, principalmente garças (*Ardea* spp.) e fragatas (*Fregata magnificens*).

De acordo com Davis e Macknight (1990) e Bray et al. (1997), a ruptura e desagregação dos sedimentos de fundo podem causar uma grande variedade de impactos ambientais. Os problemas aparecem principalmente quando os sedimentos estão contaminados por compostos químicos, resíduos domésticos, óleos e graxas.

As partículas em suspensão podem redepositar no fundo sufocando os animais bentônicos ou forçando-os a migrar para outras regiões. Compostos orgânicos em suspensão podem consumir o oxigênio disponível na água e temporariamente causar condições de estresse para muitos animais aquáticos. Se os sedimentos em suspensão estiverem em alta concentração e persistirem por um longo período, o qual geralmente está relacionado com o tempo destinado à operação de dragagem, a penetração de luz na coluna d'água pode reduzir-se, causando danos a algas fotossintetizantes, corais e outros organismos aquáticos.

Mais um impacto identificado com relação a atividade de dragagem, é a remoção ou alteração dos bancos de areia Os bancos de areia servem como área de descanso para muitas espécies da avifauna, inclusive as migratórias, além do fator de servir como local de alimentação de algumas espécies que se alimentam de animais (vertebrados e invertebrados) que possam abrigar esse local.

Na área de estudo foi verificada a dragagem em determinados trechos do canal, principalmente próximo ao ponto amostral AID-2 e no trajeto de deslocamento entre os pontos AC-1 e ADA-4 (Cosipa e Ilha dos Bagres). Nesse trecho a responsabilidade das obras de dragagem é das empresas localizadas no final do Canal de Piaçaguera (Ultrafértil, VLi, Usiminas...), com licenciamento conduzido pela CETESB. A área está fora da responsabilidade da CODESP ou da Secretaria Nacional de Portos.





Obviamente esse impacto é minimizado pela presença de outros diversos bancos de areia e que podem receber essa comunidade de aves que utiliza bancos de areia.

O impacto da qualidade da água, assim como na fauna marinha pode influenciar a comunidade de aves silvestres da região, principalmente com relação à disponibilidade de alimento.

Outro impacto a ser discutido é a atração de espécies exóticas para a região. Durante as vistorias de campo foram registradas duas espécies exóticas, o pardal (*Passer domesticus*) e o pombo-doméstico (*Columba livia*).

O pardal está disseminado por áreas urbanas em todo o território brasileiro, embora possa gerar competitividade com outras aves granívoras, ocorre em baixa escala, uma vez que esta espécie dificilmente incide sobre áreas naturais.

Já o pombo-doméstico é uma espécie exótica que apresenta a possibilidade de transmissão de zoonoses e risco de saúde pública. Ocorrem em quantidade numerosa ao longo de todo o trecho portuário, mais precisamente nos terminais, onde conseguem alimento fácil e abundante, além de abrigo nos telhados dos galpões.

Neste caso a presença significativa de pombos-domésticos nas estruturas portuárias em Santos representa um impacto ambiental, não propriamente à comunidade de aves silvestres, tendo em vista que não foi verificada a interação desta espécie exótica com as nativas e sua ocorrência se restringe à área urbana, não havendo registros nos pontos amostrais, que se localizam na maior parte em áreas naturais. O impacto ambiental é direcionado à população e trabalhadores da atividade portuária, com relação ao risco de disseminação de doenças como histoplasmose, criptococose e a clamidiose.

Além disso, a presença dos pombos pode interferir na qualidade da matéria prima circulante (açúcar, soja, trigo, milho), causar incômodos no ambiente de trabalho e influenciar no perfeito funcionamento de equipamentos como torres de transmissão, esteiras e telhados de galpões.

A medida mitigadora viável para este impacto é o controle da espécie-problema, ou seja, do pombo-doméstico. A CODESP vem adotando uma série de medidas de controle para evitar a proliferação de pombos no Porto de Santos, tais como: contratação de empresa especializada em controle de pombos; fiscalização ambiental nos terminais arrendatários, vistorias nas instalações





da Autoridade Portuária, treinamento e capacitação com os colaboradores portuários e limpeza diária das vias públicas.

Há um programa ambiental específico para este impacto ocasionado pelos pombos, denominado "Programa de Controle e Manejo da Fauna Sinantrópica Nociva", onde se incluem basicamente as seguintes medidas de controle e manejo da população dessa espécie de ave exótica e invasora:

- * Retirada de ninhos, ovos e carcaças de pombos encontrados nas dependências da Autoridade Portuária;
- ❖ Instalação de barreiras físicas para impedir ou dificultar o pouso e a proliferação dos pombos, tais como telas de proteção, fio tensor, repelentes químicos e repelentes eletromagnéticos.

Neste caso, as medidas devem promover uma redução da população de pombosdomésticos, ou ainda os inibir na região portuária, mas dificilmente haverá uma medida completamente eficaz, tendo em vista que grandes comunidades de pombos ainda são visualizadas nas dependências portuárias durante as vistorias de campo do monitoramento da avifauna.

O controle biológico desses pombos através do método da falcoaria, seria mais uma alternativa e medida mitigadora a este impacto, mesmo assim não garante a erradicação completa dos pombos na região, até mesmo porque eles também avançam para a zona urbana onde também encontram condições ideais de sobrevivência.

A seguir serão apresentados de forma resumida em uma tabela, os impactos ambientais decorrentes da atividade portuária do Porto de Santos, bem como sugestão de medidas mitigadoras adequadas.

Ressalta-se que a CODESP, em atendimento às condicionantes da LO nº 1382/2017 e de outras licenças ambientais relacionadas às atividades de dragagem do canal do Porto, mantém programas de monitoramento e mitigação de seus impactos, entre eles muitos relacionados direta ou indiretamente com a comunidade de avifauna: o presente Programa de Monitoramento de Avifauna, Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas, Programa de Monitoramento da Qualidade dos Sedimentos, Programa de Monitoramento da Biota Aquática, Programa de Monitoramento dos Maguezais, Programa de Monitoramento das Espécies Exóticas Marinhas, Programa de Monitoramento e Controle de Fauna Sinantrópica Nociva.





Tabela 23: Apresentação dos impactos ambientais, suas fontes, causas e consequências, bem como medidas mitigadoras propostas.

Fontes/Atividades	Impactos Ambientais	Causas	Consequências	Medidas Mitigadoras
Indústrias na região portuária	✓ Poluição/contaminação dos recursos hídricos	 Lançamento de efluentes Vazamentos/acidentes Descarte irregular de resíduos sólidos 	 Alteração do ecossistema local provocando desequilíbrio ambiental Perda da qualidade da água Contaminação da água e da fauna terrestre e aquática e consequentemente de sua cadeia alimentar (podendo ser algumas espécies de aves) Reduzir ou extinguir a comunidade de determinada espécie ou grupo prejudicando ou interrompendo processos de cadeia alimentar 	 Exigir estudos de impacto ambiental de novas implantações Fiscalização e controle das áreas já existentes Programa de monitoramento da qualidade das águas e biota aquática
Ocupações urbanas irregulares	 ✓ Poluição/contaminação dos recursos hídricos ✓ Redução de habitat da vida silvestre (matas e manguezais) 	 Lançamento de efluentes Supressão irregular de vegetação nativa Descarte irregular de resíduos sólidos 	 Alteração do ecossistema local provocando desequilíbrio ambiental Perda da qualidade da água Contaminação da água e da fauna terrestre e aquática e consequentemente de sua cadeia alimentar (podendo ser algumas espécies de aves) Reduzir ou extinguir a comunidade de determinada espécie ou grupo prejudicando ou interrompendo processos de cadeia alimentar Redução da extensão de manguezais na região Risco de provocar extinção local de algumas espécies de aves 	 Fiscalização e controle Ação junto ao poder público municipal/estadual Programa de monitoramento da qualidade das águas e biota aquática
Embarcações	 ✓ Poluição/contaminação dos recursos hídricos ✓ Introdução de espécies e microorganismos exóticos ✓ Poluição atmosférica 	 Lançamento de água de lastro Lançamento de efluentes Descarte irregular de resíduos Queima de combustível e falta de manutenção Carga/descarga de produtos em forma de pó ou farelo Vazamentos/acidentes 	 Alteração do ecossistema local provocando desequilíbrio ambiental Perda da qualidade da água Contaminação da água e da fauna terrestre e aquática e consequentemente de sua cadeia alimentar (podendo ser algumas espécies de aves) Reduzir ou extinguir a comunidade de determinada espécie ou grupo prejudicando ou interrompendo processos de cadeia alimentar 	 Fiscalização e controle Intensificar penalidades Programa de monitoramento da qualidade das águas e biota aquática Programa de monitoramento da qualidade do ar





Tabela 23: Apresentação dos impactos ambientais, suas fontes, causas e consequências, bem como medidas mitigadoras propostas.

Fontes/Atividades	Impactos Ambientais	Causas	Consequências	Medidas Mitigadoras
Implantação de novos terminais	 ✓ Redução de habitat da vida silvestre (matas e manguezais) ✓ Alteração do regime hidrológico 	 Supressão e ocupação de vegetação nativa e área naturais costeiras Aprofundamento de canal 	 Alteração do ecossistema local Redução da extensão de manguezais na região Risco de provocar extinção local de algumas espécies de aves 	 Exigir estudos de impacto ambiental Fiscalização e controle Cobrar medidas mitigadoras e compensatórias efetivas Mapear e limitar a expansão portuária sobre manguezais
Galpões e carga e descarga de grãos e açúcar	✓ Atração de espécies exóticas (pombodoméstico - Columba livia)	 Disponibilidade abundante de alimento Fornecimento de abrigos 	 Risco de proliferação de doenças Perda da qualidade da matéria-prima circulante Degradação da estrutura e equipamentos 	 Fiscalização ambiental nos terminais arrendatários Vistoriar as instalações das Autoridades Portuárias Treinamento e capacitação de colaboradores Limpeza diária das vias Retirada de ninhos, ovos e carcaças de pombos Instalação de barreiras físicas Falcoaria







10. ESPÉCIES BIOINDICADORAS

Para determinar espécies bioindicadoras de impactos ambientais ao ecossistema local foram considerados alguns fatores dentre a comunidade de aves registrada ao longo dos 24 meses do monitoramento que contemplou oito campanhas sazonais de levantamento de campo.

Dentre os impactos ambientais identificados na região portuária, pode-se dizer que para a comunidade de aves, o principal deles é a redução de habitat oriunda da supressão de vegetação nativa (florestas e manguezais) para ocupação antrópica.

Foram avaliadas então características ecológicas das espécies de aves, que pudessem indicar a qualidade ambiental, principalmente sob a ótica da redução de habitat. Os aspectos mais relevantes para bioindicadores são: grau de ameaça de extinção, endemismo, status migratório, especialização referente a habitat.

Por isso, dentre as espécies inventariadas foi realizada uma seleção, considerando relevantes para a análise de bioindicadores apenas aquelas espécies constantes das listas de ameaça de extinção (estadual, federal e mundial), bem como aquelas que possuem certa dependência de mata (DFS e DFD) e ainda a sensibilidade ambiental média e alta.

De forma isolada, considerando cada um dos aspectos ecológicos, foram selecionadas 82 espécies dentre os registros obtidos no monitoramento. Para determinar quais espécies de fato possuem melhor nível de bioindicador, foram atribuídos critérios ou graus de avaliação (peso), conforme apresentado a seguir.

Tabela 24: Critério de avaliação das categorias dos aspectos ecológicas mais relevantes das espécies a serem consideradas bioindicadoras.

Aspecto Ecológico	Categorias	Critério/Grau de avaliação
	DFI	0
Dependência de Ambiente Florestal - DAF	DFS	1
	DFD	2
	Baixa	0
Sensibilidade Ambiental	Média	1
	Alta	2
	Não ameaçadas	0
Ameaça de Extinção	Quase ameaçadas	1
	Ameaçadas	2





Essa categorização foi estabelecida considerando mais relevantes os aspectos que atribuem às espécies, características de maior dependência de mata, maior sensibilidade às alterações ambientais e ainda maior risco de ameaçada de extinção.

O grau "2" foi atribuído às características mais exigentes (DFD, alta sensibilidade e ameaça de extinção). Já para as características intermediárias, tais como DFS, média sensibilidade e quase ameaça, atribuiu-se o grau "1". E para as características de menor relevância, DFI, baixa sensibilidade e nenhum grau de ameaça, determinou-se grau "0" (zero).

A seguir apresenta-se a tabela contendo a lista das espécies selecionadas e a categorização dos critérios ecológicos, obtendo assim um valor somatório final de relevância ecológica das espécies.





Tabela 25: Espécies selecionadas e suas principais características ecológicas categorizadas em grau de relevância.

ESPÉCIES	NOME POPULAR	DEPENDÊNCIA DE MATA	GRAU	SENSIBILIDADE	GRAU	AMEAÇA DE EXTINÇÃO	GRAU	VALOR RELAVÂNCIA
Amadonastur lacernulatus (Temminck, 1827)	gavião-pombo-pequeno	DFD	2	Alta	2	AM (SP)/ VU (MMA)/ VU (IUCN)	2	6
Amazona farinosa (Boddaert, 1783)	papagaio-moleiro	DFD	1	Média	1	AM (SP)/ NT (IUCN)	2	4
Conirostrum bicolor (Vieillot, 1809)	figuinha-do-mangue	DFD	2	Baixa	0	AM (SP)	2	4
Ramphastos vitellinus Lichtenstein, 1823	tucano-de-bico-preto	DFD	2	Alta	2	-	0	4
Sterna hirundinacea Lesson, 1831	trinta-réis-de-bico-vermelho	DFI	0	Alta	2	NT (SP) AM (NA)	2	4
Thalasseus acuflavidus (Cabot, 1847)	trinta-réis-de-bando	DFI	0	Alta	2	AM (SP)	2	4
Amazona aestiva (Linnaeus, 1758)	papagaio	DFS	1	Média	1	NT (SP)	1	3
Aramides cajaneus (Statius Muller, 1776)	saracura-três-potes	DFS	1	Alta	2	-	0	3
Attila rufus (Vieillot, 1819)	capitão-de-saíra	DFD	2	Média	1	-	0	3
Celeus flavescens (Gmelin, 1788)	pica-pau-de-cabeça-amarela	DFD	2	Média	1	-	0	3
Eudocimus ruber (Linnaeus, 1758)	guará	DFI	0	Média	1	AM (SP)	2	3
Euphonia pectoralis (Latham, 1801)	ferro-velho	DFD	2	Média	1	-	0	3
Florisuga fusca (Vieillot, 1817)	beija-flor-preto	DFD	2	Média	1	-	0	3
Leptotila rufaxilla (Richard & Bernard, 1792)	juriti-de-testa-branca	DFD	2	Média	1	-	0	3
Leptotila verreauxi Bonaparte, 1855	juriti-pupu	DFD	2	Média	1	-	0	3
Mackenziaena leachii (Such, 1825)	borralhara-assobiadora	DFD	2	Média	1	-	0	3
Nyctanassa violacea (Linnaeus, 1758)	savacu-de-coroa	DFI	0	Média	1	AM (SP)	2	3
Phaethornis eurynome (Lesson, 1832)	rabo-branco-de-garganta-rajada	DFD	2	Média	1	-	0	3
Pyrrhura frontalis (Vieillot, 1817)	tiriba	DFD	2	Média	1	-	0	3
Synallaxis ruficapilla Vieillot, 1819	pichororé	DFD	2	Média	1	-	0	3
Thalasseus maximus (Boddaert, 1783)	trinta-réis-real	DFI	0	Média	1	AM (SP) EN (NA)	2	3





Tabela 25: Espécies selecionadas e suas principais características ecológicas categorizadas em grau de relevância.

ESPÉCIES	NOME POPULAR	DEPENDÊNCIA DE MATA	GRAU	SENSIBILIDADE	GRAU	AMEAÇA DE EXTINÇÃO	GRAU	VALOR RELAVÂNCIA
Thalurania glaucopis (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-fronte-violeta	DFD	2	Média	1	-	0	3
Tolmomyias sulphurescens (Spix, 1825)	bico-chato-de-orelha-preta	DFD	2	Média	1	1	0	3
Trichothraupis melanops (Vieillot, 1818)	tiê-de-topete	DFD	2	Média	1	ı	0	3
Urubitinga urubitinga (Gmelin, 1788)	gavião-preto	DFD	2	Média	1	1	0	3
Veniliornis spilogaster (Wagler, 1827)	picapauzinho-verde-carijó	DFD	2	Média	1	1	0	3
Brotogeris chiriri (Vieillot, 1818)	periquito-de-encontro-amarelo	DFS	1	Média	1	ı	0	2
Forpus xanthopterygius (Spix, 1824)	tuim	DFS	1	Média	1	-	0	2
Fregata magnificens Mathews, 1914	tesourão	DFI	0	Alta	2	-	0	2
Geranospiza caerulescens (Vieillot, 1817)	gavião-pernilongo	DFS	1	Média	1	-	0	2
Legatus leucophaius (Vieillot, 1818)	bem-te-vi-pirata	DFD	2	Baixa	0	-	0	2
Parabuteo unicinctus (Temminck, 1824)	gavião-asa-de-telha	DFI	0	Baixa	0	AM (SP)	2	2
Patagioenas cayennensis (Bonnaterre, 1792)	pomba-galega	DFS	1	Média	1	-	0	2
Patagioenas picazuro (Temminck, 1813)	asa-branca	DFS	1	Média	1	-	0	2
Picumnus cirratus Temminck, 1825	picapauzinho-barrado	DFD	2	Baixa	0	-	0	2
Pionus maximiliani (Kuhl, 1820)	maitaca	DFS	1	Média	1	-	0	2
Saltator similis d'Orbigny & Lafresnaye, 1837	trinca-ferro	DFD	2	Baixa	0	-	0	2
Setophaga pitiayumi (Vieillot, 1817)	mariquita	DFS	1	Média	1	-	0	2
Sula leucogaster (Boddaert, 1783)	atobá	DFI	0	Alta	2	-	0	2
Tachyphonus coronatus (Vieillot, 1822)	tiê-preto	DFD	2	Baixa	0	-	0	2
Tapera naevia (Linnaeus, 1766)	saci	DFD	2	Baixa	0	-	0	2
Vireo chivi (Vieillot, 1817)	juruviara	DFD	2	Baixa	0	-	0	2
Brotogeris tirica (Gmelin, 1788)	periquito-verde	DFS	1	Baixa	0	-	0	1
Cacicus haemorrhous (Linnaeus, 1766)	guaxe	DFS	1	Baixa	0	-	0	1





Tabela 25: Espécies selecionadas e suas principais características ecológicas categorizadas em grau de relevância.

ESPÉCIES	NOME POPULAR	DEPENDÊNCIA DE MATA	GRAU	SENSIBILIDADE	GRAU	AMEAÇA DE EXTINÇÃO	GRAU	VALOR RELAVÂNCIA
Cantorchilus longirostris (Vieillot, 1819)	garrinchão-de-bico-grande	DFS	1	Baixa	0	-	0	1
Cathartes aura (Linnaeus, 1758)	urubu-de-cabeça-vermelha	DFS	1	Baixa	0		0	1
Charadrius semipalmatus Bonaparte, 1825	batuíra-de-bando	DFI	0	Média	1	-	0	1
Colaptes melanochloros (Gmelin, 1788)	pica-pau-verde-barrado	DFS	1	Baixa	0	-	0	1
Cyclarhis gujanensis (Gmelin, 1789)	pitiguari	DFS	1	Baixa	0	-	0	1
Dacnis cayana (Linnaeus, 1766)	saí-azul	DFS	1	Baixa	0	-	0	1
Dryocopus lineatus (Linnaeus, 1766)	pica-pau-de-banda-branca	DFS	1	Baixa	0	-	0	1
Egretta caerulea (Linnaeus, 1758)	garça-azul	DFI	0	Média	1	-	0	1
Elaenia flavogaster (Thunberg, 1822)	guaracava-de-barriga-amarela	DFS	1	Baixa	0	-	0	1
Euphonia chlorotica (Linnaeus, 1766)	fim-fim	DFS	1	Baixa	0	-	0	1
Falco femoralis Temminck, 1822	falcão-de-coleira	DFS	1	Baixa	0	-	0	1
Geothlypis aequinoctialis (Gmelin, 1789)	pia-cobra	DFS	1	Baixa	0	-	0	1
Gnorimopsar chopi (Vieillot, 1819)	pássaro-preto	DFI	0	Baixa	0	NT (SP)	1	1
Herpetotheres cachinnans (Linnaeus, 1758)	acauã	DFS	1	Baixa	0	-	0	1
Himantopus melanurus Vieillot, 1817	pernilongo-de-costas-brancas	DFI	0	Média	1	-	0	1
Larus dominicanus Lichtenstein, 1823	gaivotão	DFI	0	Média	1	-	0	1
Mesembrinibis cayennensis (Gmelin, 1789)	coró-coró	DFI	0	Média	1	-	0	1
Myiarchus ferox (Gmelin, 1789)	maria-cavaleira	DFS	1	Baixa	0	-	0	1
Myiodynastes maculatus (Statius Muller, 1776)	bem-te-vi-rajado	DFS	1	Baixa	0	-	0	1
Myiozetetes similis (Spix, 1825)	bentevizinho-de-penacho- vermelho	DFS	1	Baixa	0	-	0	1
Pandion haliaetus (Linnaeus, 1758)	águia-pescadora	DFI	0	Média	1	-	0	1
Phimosus infuscatus (Lichtenstein, 1823)	tapicuru	DFI	0	Média	1	-	0	1





Tabela 25: Espécies selecionadas e suas principais características ecológicas categorizadas em grau de relevância.

ESPÉCIES	NOME POPULAR	DEPENDÊNCIA DE MATA	GRAU	SENSIBILIDADE	GRAU	AMEAÇA DE EXTINÇÃO	GRAU	VALOR RELAVÂNCIA
Piaya cayana (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato	DFS	1	Baixa	0	-	0	1
Platalea ajaja Linnaeus, 1758	colhereiro	DFI	0	Média	1	-	0	1
Podicephorus major (Boddaert, 1783)	mergulhão-grande	DFI	0	Média	1	-	0	1
Pyrocephalus rubinus (Boddaert, 1783)	príncipe	DFS	1	Baixa	0	-	0	1
Ramphocelus bresilius (Linnaeus, 1766)	tiê-sangue	DFS	1	Baixa	0	-	0	1
Rupornis magnirostris (Gmelin, 1788)	gavião-carijó	DFS	1	Baixa	0	-	0	1
Rynchops niger Linnaeus, 1758	talha-mar	DFI	0	Média	1	-	0	1
Synallaxis spixi Sclater, 1856	joão-teneném	DFS	1	Baixa	0	-	0	1
Syrigma sibilatrix (Temminck, 1824)	maria-faceira	DFI	0	Média	1	-	0	1
Tangara palmarum (Wied, 1821)	sanhaço-do-coqueiro	DFS	1	Baixa	0	-	0	1
Tersina viridis (Illiger, 1811)	saí-andorinha	DFS	1	Baixa	0	-	0	1
Tigrisoma lineatum (Boddaert, 1783)	socó-boi	DFI	0	Média	1	-	0	1
Turdus amaurochalinus Cabanis, 1850	sabiá-poca	DFS	1	Baixa	0	-	0	1
Turdus leucomelas Vieillot, 1818	sabiá-branco	DFS	1	Baixa	0	-	0	1
Turdus rufiventris Vieillot, 1818	sabiá-laranjeira	DFS	1	Baixa	0	-	0	1
Tyrannus savana Daudin, 1802	tesourinha	DFS	1	Baixa	0	-	0	1





As espécies que apresentaram maior valor de relevância na Tabela 26, podem ser consideradas as mais adequadas como bioindicadoras da qualidade ambiental do ecossistema da região portuária de Santos.

A presença ou ausência dessas espécies pode indicar se o local está sendo preservado ou se sofre impactos relevantes, principalmente aqueles relacionados a redução e perda de habitat.

Recomenda-se que para novos estudos ambientais na região, essas espécies sejam levadas em conta, assim como para implantação de novos programas de monitoramento de fauna na região, ou continuidade daqueles que já ocorrem.







11. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este é o Relatório Final do Monitoramento da Avifauna Silvestre na Área de Manguezais do Porto Organizado de Santos, que ocorreu num período de 24 meses, através de 08 campanhas de levantamento de campo e elaboração de relatórios de campo compilando os dados de cada campanha e relatórios semestrais apresentando as informações de forma comparativa e analítica.

Neste relatório consta a caracterização da área de estudo e dos pontos amostrais, o detalhamento das vistorias de campo ao longo de todo monitoramento, a metodologia seguida nas campanhas, os resultados qualitativos e quantitativos, inclusive de modo comparativo e acumulativo com base nas campanhas realizadas até o estágio atual do monitoramento. Foi realizada uma discussão dos resultados apresentados, com uma análise geral da comunidade de fauna e dos pontos amostrais.

Ao longo dos 24 meses desse monitoramento, buscou-se a realização das campanhas de forma padronizada para poder viabilizar a comparação dos resultados e uma análise mais precisa dos impactos da atividade do empreendimento à comunidade de aves.

Dentre as principais tendências avaliadas para a comunidade de aves, pôde-se notar que a maioria é formada por espécies generalistas, isso porque muito pontos amostrais encontram-se sob influência antrópica, mas também pelo fato da metodologia favorecer áreas marginais de remanescentes florestais e áreas abertas.

Os pontos amostrais mais preservados (AID-6, AC-1 e AC-2) apresentaram maior padrão de qualidade ambiental, favorecendo espécies mais exigentes e número expressivo de riqueza e abundância.

O ponto amostral ADA-5, localizado na região do Iate Clube se mostrou um local de atração de significativa abundância e riqueza de espécies, em consequência das ocupações antrópicas voltadas à atividade pesqueira.

Foram registradas ao todo 129 espécies de aves durante o monitoramento, sendo dessas 11 constantes nas listagens de ameaça de extinção, 13 endêmicas e 05 migratórias.

Além disso, foi possível estabelecer dentre as espécies registradas, aquelas que apresentam potencial de diagnose para qualidade ambiental, ou seja, são consideradas bioindicadoras. São as espécies que possuem maior sensibilidade às alterações humanas em ambientes naturais, bem como associadas ao ambiente arbóreo/florestal e ainda apresentam grau de ameaça de extinção.





Foi possível avaliar, com base nas campanhas realizadas, que a região enfrenta diversas pressões antrópicas, não somente da atividade portuária. O principal impacto ambiental atribuído à região de estudo e que influencia significativamente a comunidade de aves é a redução de habitat, principalmente das áreas de manguezal e florestas.

Essa redução ocorre principalmente pela supressão dessas fisionomias vegetais em virtude da ocupação antrópica. A atividade portuária, com ampliação dos terminais portuários certamente contribuem com uma parcela dos impactos da região, porém essas obras são devidamente licenciadas, com avaliação dos impactos ambientais e com medidas mitigadoras e compensatórias, o que reduz as consequências ambientais negativas que todo e qualquer empreendimento provoca.

Entretanto, durante as vistorias foi possível notar o avanço de ocupações residenciais irregulares às margens do estuário, em diversos pontos. E ainda, foi possível notar que essas ocupações crescem e avançam num ritmo bastante intenso e sem nenhuma organização ou sequer com alguma preocupação ambiental ou medidas de controle por parte do poder público municipal. Além da supressão de vegetação, outros impactos são atribuídos a essas ocupações, como o lançamento de efluentes *in natura* no estuário e o descarte de lixo que se acumula dentro dos manguezais, sendo visível na maré baixa.

Dentre os impactos ambientais apontados neste estudo, todos podem ser minimizados em contraponto da adoção de medidas mitigadoras, sendo que muitas delas já são desenvolvidas pela CODESP, em função dos Programas Ambientais sugeridos no EIA – Estudo de Impacto Ambiental de sua regularização e constantes como condicionantes de sua Licença de Operação.

É importante que as medidas sejam intensificadas e de fato implementadas com sucesso para reduzir os impactos, principalmente das etapas de operação da atividade portuária. Além disso, pode-se deixar como recomendação que as ocupações futuras de novos terminais priorizem as áreas de manguezais menos preservados e já sob maior influência antrópica, e claramente respeitando às legislações ambientais e mediante licenciamento ambiental e estudo de impacto ambiental.

Recomenda-se ainda, que o monitoramento seja continuado mantendo sua duração de execução bianual (2 anos) com levantamentos de campo trimestrais, com intervalos de dois anos entre os monitoramentos. Como o atual monitoramento foi realizado de novembro de 2016 a novembro de 2018, seria recomendada a execução de novos estudos a partir do final de 2020.





Em futuros monitoramentos, recomenda-se que sejam mantidos os mesmos pontos amostrais e as mesmas técnicas de levantamento para que a amostragem seja padronizada e os resultados passíveis de comparação, facilitando a análise e identificação de impactos.

Com a réplica e continuidade do monitoramento será possível verificar e analisar os impactos da atividade ao ecossistema local com maior precisão e ainda possibilita avaliar os avanços decorrentes das medidas mitigadoras adotadas ao longo do tempo.

Caso ocorram futuras ampliações das instalações portuárias, após a execução de respectivos estudos de impacto ambiental, essas áreas poderão ser incluídas, julgando necessário, no monitoramento, ampliando os pontos amostrais, mas não excluindo os já realizados.







12. RESPONSABILIDADE TÉCNICA

Esse Relatório Técnico de Monitoramento de Fauna foi executado sob a responsabilidade técnica da empresa RT Serviços de Consultoria e Assessoria Ambiental Ltda-ME (Ambientali Soluções Ambientais) e de seus responsáveis legais e técnicos.

Responsável Legal

Tiago Nora Machado

Engenheiro Ambiental

CREA SP Nº 50.628.476-52

Responsável Técnico

Rafael Cassani

Engenheiro Ambiental e Biólogo

CREA SP Nº 50.628.465-13 CRBio N.º 100.353/01-D

ART CRBio: 2017/00172

13. ANEXOS

♣ ART – Anotação de Responsabilidade Técnica;

Relatórios Fotográficos das campanhas do monitoramento (C1 a C8).





14. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTAS, P. T. Z. Aves do Pantanal. RPPN: Sesc. 2005

ANTAS, P.T.Z. 1991. Status and conservation of seabirds breeding in Brasilian waters. Pages 141-159in Seabird status and conservation (J.P. Croxal, Ed.). Technical Publication N° 11. InternationalCouncil for BirdPreservation, Cambridge, U.K.

BARBIERI, E.; MENDONÇA, J.T. & S.C. XAVIER. **Distribuição da batuíra-de-bando** (*Charadrius semipalmatus*) **ao longo do ano de 1999 na praia da Ilha Comprida.** Notas Técnicas FACIMAR, 4: 69-76, 2000.

BEGE, L. A. R. E B. T. PAULI (1988). As aves nas ilhas Moleques do Sul-Santa Catarina-aspectos da ecologia, etologia, e anilhamento de aves marinhas. Florianópolis, FATMA.

BELTON, W. 1984. **Birds of Rio Grande do Sul, Brasil**. Part I. Rheidae through Furmariidae. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., 178: 389-636.

BIBBY, C.J., BURGES, N.D. e HILL, D.A. **Bird census techniques**. Academic Press, London. 1992.

BLONDEL, J.,C. FERRY & B. FROCHOT. 1970. La méthode des índices ponctuels d'abondance (I.P.A.) ou des relevés d'avifaune par "stations d'écoute". Alauda, Paris, 38: 55-71.

BRANCO, J. O. (2003) Reprodução de *Sterna hirundinacea* Lesson e S. eurygnatha Saunders (Aves, Laridae), no litoral de Santa Catarina, Brasil. Rev. Brasil. Zool. 20(4):655-659.

BRASIL. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. Instrução Normativa nº. 146, de 10 de janeiro de 2007.





BRASIL. Ministério do Meia Ambiente. **Portaria nº. 444, de 17 de dezembro de 2014**. Diário Oficial da União, 18 de dezembro de 2014. Seção 1.

BRAY, R. N., BATES, A.D., & LAND, J. M. (1997). **Dredging, a Handbook for Engineers** (2a. ed.). New York: John Wiley & Son, Inc.

BROWN AC, MCLACHLAN A. **Birds and others terrestrial vertebrates.** In: Ecology of sandy shores. New York: Elsevier; 1990. 234p. Cramp S, Simmons. Handbook of the birds of Europe, the Middle East, and North Africa. Waders to Gulls. Oxford: Oxford Univ.; 1983. v. 3. 230p.

BRUNO, Sávio Freire. 100 **ANIMAIS AMEAÇADOS DE EXTINÇÃO NO BRASIL e o que você pode fazer para evitar**. Ediouro, 2008.

BURGER, J. & M. GOCHFELD. 1991. **Humam activity influence and diurnal and nocturnal foraging of sanderlings** (*Calidris alba*). The Condor 93: 259-265.

CALIXTO, R. J. (2000). Poluição Marinha: Origens e Gestão. Brasília: Editora Ambiental.

CAMPOS, F.P., PALUDO, D., FARIA P.J. AND MARTUSCELLI, P. (2004). Aves insulares marinhas, residents e migratórias, do litoral do Estado de São Paulo. In Aves marinhas e insulares brasileiras: bioecologia e conservação: 233-254. Branco, J.O. (Org.). Editora da UNIVALI. Itajaí, SC.

CBRO. 2015. **Lista das Aves do Brasil**. Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. Disponível em: http://www.cbro. org.br Acesso em 25 de setembro de 2017.

CLEMENTS, J. F.; **The Clements Checklist of Birds of the World**. Cornell: Cornell University Press, 2005.

COMITÊ BRASILEIRO DE REGITROS ORNITOLÓGICOS – CRBO, 2015. Lista das aves do Brasil. Versão 31/12/2015. Disponível em: http://www.cbro.org.br.





CONDIT, R.; HUBBELL, S.P.; LAFRANKIE, J.V.; SUKUMAR, R.; MANOKARAN, N.; FOSTER, R.B.F.; ASHTON, P.S. 1996. Species-area and species individual relationships for tropical trees: a comparison of three 50-ha plots. Journal of Ecology, 84: 549-562.

DAVIS, J. D., & MACKNIGHT, S. (1990). Environmental Considerations for Port and Harbor Developments. USA: World Bank Technical.

EFE, M.A., NASCIMENTO, J.L.X., NASCIMENTO, I.L.S. AND MUSSO, C. (2000). Distribuição e ecologia reprodutiva de *Thalasseus sandvicensis eurygnathus* no Brasil. Melopsittacus 3:110-121.

FURNESS RW, GREENWOOD JJ, JARVIS PJ. Can birds be used to monitor the environment? In: Furness RW, Greenwood JJ. Birds as monitors of environmental change. UK; 1994. p. 1-41

GARSKE, C. E. S.; ANDRADE, V. A. (2004). Observações e capturas de *Leucopternis lacernulata* (Accipitridae) na Ilha da Marambaia, litoral sul do estado do Rio de Janeiro, Brasil. Ararajuba 12 (1) notas.

GOCHFELD, M. E J. BURGER (1996) **Family Sternidae (terns), p. 572-623**. Em: J. del Hoyo, A. Elliot e J. Sargatal (eds) Handbook of the birds of the world, vol. 3. Barcelona: Lynx Edicions.

GORMAN, M. (1993). **Marine pollution: a reference handbook**. Santa Barbara, CA: ABC-CLIO.

HARRISON, P. (1985) Seabirds: an identification guide. London: C. Helm.

HAYMAN, P.; MARCHANT, J. & PRATER, T. 1986. Shorebirds. an identificatio guide to the waders of the world. London: Croom Helm. 412 p.





HEATWOLE, H. 1965. **Some aspects of the association od Cattle Egrets with Cattle.** Animal Behaviour, 13 (1): 79-83.

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. http://www.inpe.br/. Acesso em: 27 de setembro de 2017.

IUCN 2017. **The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2016-3**. http://www.iucnredlist.org. Acesso em: 28 de setembro de 2017.

KENNISH, M. J. (1996). **Practical Handbook of Estuarine and Marine Pollution**. New York: John Wiley & Sons, Inc.

LAGO-PAIVA, Celso, 1994. **Notas sobre a ocorrência e distribuição de** *Eudocimus ruber* (**Aves, Threskiornithidae**) **no Estado de São Paulo**. *Acta Biologica Leopoldensia 16* (2):119–124, São Leopoldo.

LUDWIG, J.A.; REYNOLDS, J.F. Statistical ecology. New York: John Wiley, 1988. 337p.

MAGURRAN, A.E. Measuring biological diversity. Blackwell Science, London. 2004.

MATHERS RG, MONTGOMERY W I. Behaviour of Brent Geese Branta bernicla hrota and Wigeon Anas Penelope feeding on intertidal Zostera spp. Biol Environ. 1996; 96B:159-67.

MATOS, R. H. R. Biologia Comportamental de *Nyctanassa violacea* (LINNAEUS, 1758) (Ciconiiformes, Ardeidae): Reprodução e Alimentação na Ilha do Cajual, Alcântara, Maranhão. Rio Claro: Universidade Estadual Paulista, 1996, 75p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas/área Zoologia).

MENQ, W. (2016) **Gavião-de-asa-telha** (*Parabuteo unicinctus*) - *Aves de Rapina Brasil*. Disponível em: < http://www.avesderapinabrasil.com/parabuteo_unicinctus.htm > Acesso em: 10 de Maio de 2017.





MENQ, W. (2018) **Gavião-pombo-pequeno** (*Amadonastur lacernulatus*) - **Aves de Rapina Brasil.** Disponível em: < http://www.avesderapinabrasil.com/leucopternis_lacernulatus.htm > Acesso em: 23 de Outubro de 2018.

MYERS, J.P.; CONNORS, P.G. & F. A. PITELKA. 1979. **Territory size in wintering Sanderlings: the effects of prey abudance and intruder density**. Auk, 96: 551-561.

NAKA, L.N.; RODRIGUES. **As aves da Ilha de Santa Catarina**. Florianópolis: Universidade Sederal de Santa Catarina, 2000.

NEHLS G, TIEDEMANN R. What determines the densities of feeding birds on tidal flats? A case study on Dunlin, Calidris alpina, in the Wadden Sea. Neth J Sea Res. 1993;31:375-84.

O'BRIEN, M.; R. CROSSLEY & K. KARLSON. 2006. **The Shorebird guide**. Boston: Houghton Mifflin Harcourt.

OLMOS F, SILVA E SILVA R. Guará: ambiente, flora e fauna dos manguezais de Santos-Cubatão. São Paulo: Empresa das Artes; 2003.

ORING, L., E. GRAY, J. REED. 1997. **Spotted Sandpiper** (*Actitis macularia*). **Pp. 1-32 in A Poole, F Gill, eds. The Birds of North America,** Vol. 289. Philadelphia, PA: The Academy of Natural Sciences, and Washington, DC: The American.

Relatório anual de rotas e áreas de concentração de aves migratórias no Brasil. Cabedelo, PB: CEMAVE/ ICMBio. 2016.

RICKLEFS, Robert E. **A Economia da Natureza.** 3.ed. Riode Janeiro: Guanabara Koogan, 1996. 470p.





ROOT, R. B. (outubro 1967). "The Niche Exploitation Pattern of the Blue-Gray Gnatcatcher" (em en). Ecological Monographs 37 (4): 317-350. Ithaca: Ecological Society of America

ROSENBERG, G.H. 1990. Habitat specialization and foraging behavior by birds of Amazonian river islands in northeastern Peru. The Condor 92: 427-443.

SÃO PAULO. **Decreto Estadual nº. 60.133, de 07 de fevereiro de 2014**. Declara as espécies da fauna silvestre ameaçadas de extinção, as quase ameaçadas e as deficientes de dados para avaliação no Estado de São Paulo e dá providências correlatas. Casa Civil, 7 de fevereiro de 2014.

SCHAEFFER-NOVELI, Y. Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade da Zona Costeira e Marinha – Grupo de Ecossistemas: Manguezal, Marisma e Apicum. PRONABIO & PROBIO. São Paulo: Base de Dados Tropical, 1999.

SIBLEY, D.A. **The Sibley Field Guide of the Birds of Western North America**. New York: Alfred Knopf Press, 2003.

SICK, H. 1997. Ornitologia brasileira. Rio de Janeiro. Ed. Nova Fronteira, 912p.

SIGRIST, T. **Guia de Campo- Avifauna Brasileira: descrição das Espécies**. São Paulo: Avis Brasilis, 2009, 36p.

SIGRIST, T. **Guia de CampoAvisbrasilis – Avifauna Brasileira.** São Paulo: Avis Brasilis, 2014, 609p.

SILVA, J.M.C. 1995. Birds of the cerrado region, South América. Stennstrupia 21(1):69-92.

STOTZ, D.F., FITZPATRICK, J.W., PARKER, T.A. & MOSKOVITZ, D.K. 1996. **Neotropical birds: ecology and conservation**. University of Chicago Press, Chicago.





TIEDEMANN R, NEHLS G. Seasonal and tidal variation in densities of feeding birds on tidal mudflats. J Ornithol. 1997;138:183-98.

VERNIER, J. (1994). O meio ambiente. São Paulo: Papirus.

WILLIS, E. O. 1979. The composition of avian communities in remanescent woodlots in southern Brazil. Papéis Avulsos de Zoologia, São Paulo, 33 (1): 1-25.

WILLIS, E. O. & ONIKI, Y. 2003. Aves do Estado de São Paulo. Rio Claro: Editora Divisa

WIKIAVES (2008) **WikiAves, a Enciclopédia das Aves do Brasil.** Disponível em: http://www.wikiaves.com.br/. Acesso em: 25 de setembro de 2017.