

ÍNDICE

2.2.3.3.4 -	Áreas de Importância para a Fauna	1/26
-------------	---	------

Legendas

Quadro 2.2.3.3.4-1 - Quantitativo das fitofisionomias consideradas importantes para a fauna encontradas na faixa de 500 m das APPs de hidrografia na Área de Estudo da LT 500 kV Bacarena - Pecém II.	3/26
Quadro 2.2.3.3.4-2- Áreas de potencial importância para fauna identificadas em vistoria na Área de Estudo da LT 500 kV Bacabeira - Pecém II.	5/26
Figura 2.2.3.3.4-1 - Ponto 1 (24S; Long. 462256.00 e Lat. 9618876.00) - Savana Estépica Florestada com predomínio de sabiazal nas bordas, detalhe de restos de animais que servem como atrativo a fauna de carnívoros.	7/26
Figura 2.2.3.3.4-2 - Ponto 2 (24S; Long. 415332.00 e Lat. 9655408.00) - Savana Estépica Arborizada (carrasco). Ambiente bem sombreado com serapilheira abundante.	8/26
Figura 2.2.3.3.4-3 - Ponto 3 (24S; Long. 350340.00 e Lat. 9654309.00) - Savana Estépica Florestada.	8/26
Figura 2.2.3.3.4-4 - Ponto 6 (24S; Long. 316294.00 e Lat. 9633398.00) - Contato Caatinga - Cerrado.	9/26
Figura 2.2.3.3.4-5 - Ponto 7 (24S; Long. 328656.00 e Lat. 9661407.00) - Contato Cerrado - Restinga.	10/26
Figura 2.2.3.3.4-6 - Ponto 8 (24S; Long. 277254.00 e Lat. 9655008.00) - Savana estépica Florestada com lagoas e carnaubais.	10/26
Figura 2.2.3.3.4-7 - Ponto 9 (24S; Long. 199253.00 e Lat. 9654059.00) - Savana estépica Florestada e Arborizada sob influência de áreas de Restinga.	11/26
Figura 2.2.3.3.4-8 - Ponto 10 (23S; Long. 785609.00 e Lat. 9656057.00) - Savana Florestada próxima a Floresta de Galeria e Veredas.	11/26
Figura 2.2.3.3.4-9 - Ponto 11 (23S; Long. 736223.00 e Lat. 9681417.00) - Savana Florestada próxima a Floresta de Galeria e Veredas.	12/26

Figura 2.2.3.3.4-10 - Ponto 12 (23S; Long. 693727.00 e Lat. 9692803.00) - Vegetação de contato entre a Savana Arborizada e Restinga com Florestas de Galeria. 13/26

Quadro 2.2.3.3.4-3 - Localização geográfica dos trechos selecionados como de maior propensão de colisão para avifauna na Área de Estudo da Linha de Transmissão 500 kV Bacabeira - Pecém II. 16/26

Quadro 2.2.3.3.4-4 - Características morfológicas e comportamentais das espécies de aves com risco muito alto de colisão com linhas de transmissão. 19/26

Quadro 2.2.3.3.4-5 - Índice de Importância das áreas onde foram realizados pontos de observação e escuta da avifauna na região de inserção da LT 500 kV Bacabeira - Pecém II, agosto/setembro (estação seca) de 2016. 22/26

Figura 2.2.3.3.4-11 - NMDS dos pontos de observação e escuta da avifauna realizados ao longo da região de inserção da LT 500 kV Bacabeira - Pecém II, agosto/setembro (estação seca) de 2016. Stress: 0,4636. 25/26

2.2.3.3.4 - Áreas de Importância para a Fauna

2.2.3.3.4.1 - Introdução

Os impactos ambientais diretamente relacionados à instalação de linhas de transmissão, considerados mais relevantes em relação ao meio biótico, são a perda de habitat e a fragmentação dos ecossistemas, principalmente de áreas florestadas, em virtude da supressão da vegetação. Esses impactos ocorrem, pois, para serem abertas a faixa de serviço, as praças de torres e as vias de acesso, é necessária a retirada da vegetação, resultando em mudanças estruturais no ambiente. Tais mudanças influenciam a flora e a fauna local e associada, visto que seus refúgios e microhabitats podem ser alterados e/ou eliminados. Conseqüentemente, podem refletir em alterações nos padrões de composição e densidade de espécies (KROODSMA, 1982).

Para a manutenção da diversidade de espécies, a variedade de habitats e recursos disponíveis tornam-se fatores preponderantes. Habitats que possuem uma maior disponibilidade de nichos são tidos como os mais relevantes (BEGON *et al.*, 2007). Da mesma forma, ecossistemas que possuem maior disponibilidade de recursos para uma grande gama de organismos são reconhecidamente importantes para manutenção das espécies no nível regional (RICKLEFS, 2003). Tais ecossistemas estão, de uma maneira geral, dispersos na paisagem e, em muitos casos, não se tem ao certo a importância de cada um para a maioria das espécies. Esta escassez de conhecimento traz à tona a importância da conservação destas áreas, a fim de que algumas espécies não sejam localmente extintas e, junto a elas, os padrões e processos que norteiam as relações com o meio abiótico. Na área de inserção da LT existe uma grande variação ambiental, onde as diferentes fitofisionomias dos biomas presentes na região podem ser encontradas, com ambientes de contato entre estas, formando um grande mosaico.

Outro impacto para a fauna causado por linhas de transmissão são os acidentes envolvendo colisões de aves com Linhas de Transmissão. Alguns estudos indicam que podem representar uma importante causa de mortalidade para este grupo (HARDEN, 2002). São principalmente susceptíveis as aves de médio e grande porte, que voam alto e/ou possuem hábito de se deslocar em bandos, como as espécies das ordens Anseriformes, Ciconiiformes, Pelecaniformes, Cathartiformes, Accipitriformes, Falconiformes e Psittaciformes (CRIVELLI *et al.*, 1988; FERRER & HIRALDO, 1991).

Alguns desses grupos, como os Pelecaniformes (p.ex.: garças e socós), realizam deslocamentos diários sobre rios, córregos, ambientes brejosos. Os Psittaciformes, por sua vez, podem utilizar barrancos e paredões rochosos para nidificação. Já as espécies de Ciconiiformes, Cathartiformes, Falconiformes e Accipitriformes podem utilizar as torres de transmissão como locais para observação, dormitório ou nidificação (SICK, 1997).

Desta forma para a seleção das áreas de importância para a fauna foram consideradas as características ambientais da área de inserção do empreendimento, bem como os impactos previstos sobre os atributos ambientais ora analisados. As análises para seleção das áreas foram feitas de forma mais regional, incluindo assim, não apenas a área de estudo, mas também áreas nos arredores, que foram julgadas como relevantes para a fauna. As Unidades de Conservação, APPs da hidrografia, áreas identificadas em campo ou na bibliografia como relevantes para a manutenção fauna silvestre foram os elementos constituintes desta análise.

2.2.3.3.4.2 - Unidades de Conservação e Áreas Prioritárias para a Conservação

Através da consulta das bases de informações federal, estaduais e municipais, foram levantadas as unidades de conservação presentes na área da LT (ver item 2.2.5 - **Unidade de Conservação e Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade**). Ressalta-se que para o presente estudo, foram consideradas todas as UCs localizadas nos municípios interceptados pelo empreendimento. As áreas prioritárias para a conservação foram identificadas através do banco de dados do MMA e foram consideradas as áreas interceptadas pela LT.

Foram identificadas 22 Unidades de Conservação, sendo cinco de Proteção Integral e 17 de Uso Sustentável. Dessas, apenas três UCs, todas de uso sustentável, são interceptadas pela Linha de Transmissão: a APA Serra da Ibiapaba, a APA de Upaon-Açú/Miritiba/Alto Preguiças e a APA Delta do Parnaíba. Foram localizadas 12 Áreas Prioritárias para a Conservação, interceptadas pelo eixo do empreendimento, sendo sete da Caatinga, três na Amazônia e duas no Cerrado.

O detalhamento sobre as Unidades de Conservação e Áreas Prioritárias para a Conservação é apresentado no item 2.2.5 - **Unidade de Conservação e Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade**.

2.2.3.3.4.3 - APPs de Hidrografia

Para as APPs foi utilizado o mapeamento de Uso, Ocupação e Cobertura do Solo. Foi então delimitada uma faixa (*buffer*) de 500 metros no entorno das APPs e identificado dentro desse limite, os usos classificados neste estudo. A partir daí, foram selecionadas as classes de uso consideradas mais relevantes para a conservação fauna, o que excluiu as classes antrópicas e antropizadas. Devido à escala de mapeamento das classes de uso e cobertura do solo apresentar um detalhamento superior ao que pode ser verificado para a distribuição das espécies animais em campo, as fitofisionomias selecionadas foram agrupadas em fisionomias de maior pertinência para os estudos de fauna. No mais, ressalta-se que para este cálculo, foram consideradas apenas

as APPs de hidrografia, por estas serem as mais relevantes para a fauna, sendo desconsideradas as APPs de declividade.

Deste modo, dentro da *buffer* das APPs, foram selecionadas e agrupadas 17 fisionomias consideradas importantes para a fauna, excluídas as classes antrópicas e antropizadas: Afloramento Rochoso, Buritizal, Caatinga arborizada, Caatinga em regeneração, Caatinga florestada, Campo úmido, Cerrado típico, Contato Caatinga/Floresta Estacional, Contato Cerrado/Caatinga/Floresta Estacional, Floresta ombrófila, Manguezal, Mata Ciliar e de galeria, Parque cerrado, Parque de caatinga (carnaubal), Restinga, Vegetação de Tabuleiro Litorâneo e Vegetação secundária.

Estas fitofisionomias, dentro da área do buffer de APPs de hidrografia, totalizam 42.695,83ha. A mais representativa em termos de área foi a Restinga (33.114,24ha - 70,38%), seguida por Floresta ombrófila (3.123,39ha - 6,63%) e Caatinga arborizada (2000,99ha - 4,24%).

Quadro 2.2.3.3.4-1 - Quantitativo das fitofisionomias consideradas importantes para a fauna encontrada na faixa de 500 m das APPs de hidrografia na Área de Estudo da LT 500 kV Bacarena - Pecém II.

Fisionomia	Área (ha)
Afloramento Rochoso	0,71
Buritizal	1.009,97
Caatinga arborizada	2000,99
Caatinga em regeneração	57,07
Caatinga florestada	424,66
Campo úmido	318,44
Cerrado típico	340,98
Contato Caatinga/Floresta Estacional	82,96
Contato Cerrado/Caatinga/Floresta Estacional	491,63
Floresta ombrófila	3123,39
Manguezal	59,95
Mata ciliar e de Galeria	582,07
Parque cerrado	97,88
Parque de caatinga (carnaubal)	788,16
Restinga	33.114,24
Vegetação de Tabuleiro Litorâneo	166,76
Vegetação Secundária	35,97

2.2.3.3.4.4 - Áreas selecionadas em campo

Durante vistoria de campo, foram visitadas 140 áreas ao longo de todo o traçado da LT, incluindo pontos dentro e fora da área de estudo, para uma amostragem de abrangência regional. Dentre estas, foram selecionadas 14 como de maior relevância para a fauna (**Quadro 2.2.3.3.4-2**). Tais áreas foram subdivididas por trecho da LT e, são brevemente caracterizadas a seguir.

As áreas selecionadas foram consideradas como importantes sítios para a manutenção da fauna regional por serem locais de alimentação, rotas, reprodução e/ou descanso. Pelo fato da área de implantação do empreendimento ser em meio ao semiárido brasileiro, onde esses habitats são ponderados de grande relevância para a manutenção das espécies, o impacto sobre estes pode acarretar declínio populacional e/ou extinções locais, principalmente das espécies mais sensíveis a perturbações ambientais.

Quadro 2.2.3.3.4-2- Áreas de potencial importância para fauna identificadas em vistoria na Área de Estudo da LT 500 kV Bacabeira - Pecém II.

Trecho	Ponto	Coordenadas			Características do Ambiente	Referências Antrópicas
		Zona	Longitude	Latitude		
LT 500 kV Acaraú III - Pecém II	1	24S	462256.00	9618876.00	Savana Estépica Florestada, com ambientes de borda onde predomina o sabiazal. Presença de lagoas e açudes. Área de Reserva Legal da Fazenda Aipiti.	Presença de estradas e casas nas proximidades e plantio de sorgo para criação de gado leiteiro. Destinação de restos de animais abatidos dentro da floresta, servindo como ceva para carnívoros.
LT 500 kV Acaraú III - Pecém II	2	24S	415332.00	9655408.00	Savana Estépica Arborizada (carrasco). Vegetação bem adensada, de difícil penetração, com serapilheira abundante e completamente sombreada.	Presença de estradas, casas e pastagens no entorno.
LT 500 kV Acaraú III - Tianguá II	3	24S	350340.00	9654309.00	Remanescente de Savana Estépica Florestada bem conservada.	Extensas áreas com cultivares de caju no entorno.
LT 500 kV Acaraú III - Tianguá II	4	24S	275331.00	9584015.00	Extensas áreas de contato entre as Savanas Arborizadas e Savana Estépica Arborizada, apresentando ainda elementos das Florestas Estacionais presentes na subida da Serra e que adentram pelas drenagens. Abundância de epífitas.	Próxima à área da SE Tianguá, rodovia e cultivos agrícolas, além de pequenas estradas utilizadas na extração de madeira para subsistência.
LT 500 kV Acaraú III - Tianguá II	5	24S	286379.00	9603397.00	Savana Estépica Florestada presente no sopé da serra de Tianguá. Com predomínio de sabiazal nas áreas mais próximas aos acessos existentes e floresta mais conservada nas encostas.	Próxima a estradas, açudes, casas e áreas de produção agrícola.
LT 500 kV Acaraú III - Tianguá II	6	24S	316294.00	9633398.00	Contato Caatinga-Cerrado. Extensas áreas de Savana Estépica Florestada que se adensa nos pequenos morrotes presentes na paisagem, enquanto vegetação típica de Cerrado aparece nos pequenos vales.	Próxima a rodovias, casas e criação extensiva de gado, caprinos e porcos.
LT 500 kV Parnaíba III - Acaraú III	7	24S	328656.00	9661407.00	Região de contato entre a Savana Arborizada e ambientes de Restingas.	Presença de estradas e áreas com cultivo de caju.

Coordenador:

Técnico:

Trecho	Ponto	Coordenadas			Características do Ambiente	Referências Antrópicas
		Zona	Longitude	Latitude		
LT 500 kV Parnaíba III - Acaraú III	8	24S	277254.00	9655008.00	Savana Estépica Florestada, com presença de lagoas e carnaubais.	Presença de estradas, casas e áreas com cultivo de caju.
LT 500 kV Parnaíba III - Acaraú III	9	24S	199253.00	9654059.00	Savana Estépica Florestada bem conservada, com presença de bromélias e orquídeas. Presença de vegetação típica de restinga nas proximidades, bem como Savana Estépica Arborizada.	Presença de estradas e casas, além de extensas áreas demarcadas ao norte.
LT 500 kV Bacabeira - Parnaíba III C1 e C2	10	23S	785609.00	9656057.00	Savana Florestada próxima a áreas de Floresta de Galeria e Veredas.	Presença de estradas, casas e agricultura de subsistência (milho, feijão e mandioca), além de criação extensiva de caprinos e gado.
LT 500 kV Bacabeira - Parnaíba III C1 e C2	11	23S	736223.00	9681417.00	Savana Arborizada com Floresta de Galeria	Presença de estradas, casas e indícios de queimadas.
LT 500 kV Bacabeira - Parnaíba III C1 e C2	12	23S	693727.00	9692803.00	Vegetação de contato entre a Savana Arborizada e Restinga com Florestas de Galeria.	Presença de estradas, casas e agricultura de subsistência (milho, feijão e mandioca).
LT 500 kV Bacabeira - Parnaíba III C1 e C2	13	23S	642821.00	9691475.00	Floresta de Galeria	Presença de estradas, casas e agricultura de subsistência (milho, feijão e mandioca).
LT 500 kV Bacabeira - Parnaíba III C1 e C2	14	23S	633944.00	9687321.00	Região de Contato entre a Savana Florestada e Floresta de Galeria nas áreas mais elevadas, ricas em bromélias e orquídeas. Nas áreas baixas e alagadiças, elementos típicos das restingas.	Presença de estrada, casas, fogo e trilhas indicando a presença de caça.

▪ Ponto 1 (24S 462256.00, 9618876.00)

Savana Estépica Florestada, com ambientes de borda onde predomina o sabiazal. Presença de lagoas e açudes. Está inserida na área de Reserva Legal da Fazenda Aipiti. Nesta área foram identificados rastros de mão-pelada e gato-do-mato, os quais tiveram presença confirmada pelo responsável pela área. Segundo relatos obtidos com o funcionário, é comum a presença de gato-mourisco, gato-do-mato, irara, guaxinim, raposa, preá, gambá, dentre outros. A manutenção de remanescente de floresta em contato com corpos d'água favorecem a manutenção da fauna local. Nesta propriedade, dedicada à pecuária, foram encontrados também restos de animais de criação, os quais provavelmente servem de atrativos a fauna de carnívoros.



Figura 2.2.3.3.4-1 - Ponto 1 (24S; Long. 462256.00 e Lat. 9618876.00) - Savana Estépica Florestada com predomínio de sabiazal nas bordas, detalhe de restos de animais que servem como atrativo a fauna de carnívoros.

▪ Ponto 2 (24S 415332.00, 9655408.00)

Savana Estépica Arborizada (carrasco). Vegetação bem adensada, de difícil penetração, com serapilheira abundante e completamente sombreada. Apesar do menor porte, este ambiente é um dos mais característicos ao longo deste trecho, onde espécies de pequenos roedores e aves do sub-bosque parecem subsistir. Durante a vistoria a área apresentou elementos típicos da avifauna das caatingas em intensa atividade.



Figura 2.2.3.3.4-2 - Ponto 2 (24S; Long. 415332.00 e Lat. 9655408.00) - Savana Estépica Arborizada (carrasco). Ambiente bem sombreado com serapilheira abundante.

▪ Ponto 3 (24S 350340.00, 9654309.00)

Savana Estépica Florestada. Nas imediações deste ponto é possível encontrar remanescentes florestais ainda em bom estado de conservação. Como ambientes florestais, principalmente de Caatinga, são raros em sua maior extensão, são, portanto, uma área de relevância para fauna, uma vez que uma maior estratificação vertical potencializa uma maior disponibilidade de nichos. Áreas de bordas próximas a estradas são utilizadas para cultura do caju, fortemente encontrado ainda neste trecho.



Figura 2.2.3.3.4-3 - Ponto 3 (24S; Long. 350340.00 e Lat. 9654309.00) - Savana Estépica Florestada.

- Ponto 4 (24S 275331.00, 9584015.00)

Região de contato entre a Caatinga e ambientes florestados próximos à cidade de Tianguá, nas imediações da área proposta para SE Tianguá. Área de grande singularidade que representa bem as paisagens predominantes da região, tendo sido escolhida como uma das áreas de amostragem da fauna.

- Ponto 5 (24S 286379.00, 9603397.00)

Savana Estépica Florestada presente no sopé da serra de Tianguá. Com predomínio de sabiazal nas áreas mais próximas aos acessos existentes e floresta mais conservada nas encostas. Este ponto foi desconsiderado em função da nova alteração de traçado. Entretanto, as imediações do mesmo parecem apresentar atributos semelhantes e, portanto, é mantida sua indicação como área de relevância para fauna.

- Ponto 6 (24S 316294.00, 9633398.00)

Contato Caatinga - Cerrado. Apresenta extensas áreas de Savana Estépica Florestada que se adensa nos pequenos morrotes presentes na paisagem, enquanto a vegetação típica de Cerrado (Savana Arborizada) aparece nos pequenos vales. O predomínio de solo mais pedregoso nos morrotes favorecem as espécies da Caatinga em contraposição aos elementos típicos do Cerrado. Os principais impactos identificados na região estão relacionados a presença de rodovias, criação extensiva de gado, caprinos e porcos.



Figura 2.2.3.3.4-4 - Ponto 6 (24S; Long. 316294.00 e Lat. 9633398.00) - Contato Caatinga - Cerrado.

- Ponto 7 (24S 328656.00, 9661407.00)

Contato Cerrado-Restinga. Região de contato entre a Savana Arborizada e ambientes de Restinga. Os fragmentos remanescentes nas imediações deste ponto apresentam boa estrutura, com elementos do Cerrado sob influência da Restinga, principalmente nas áreas mais abertas e arenosas. Os principais impactos identificados na região estão relacionados à presença de rodovias, criação extensiva de gado, caprinos, porcos e caju.

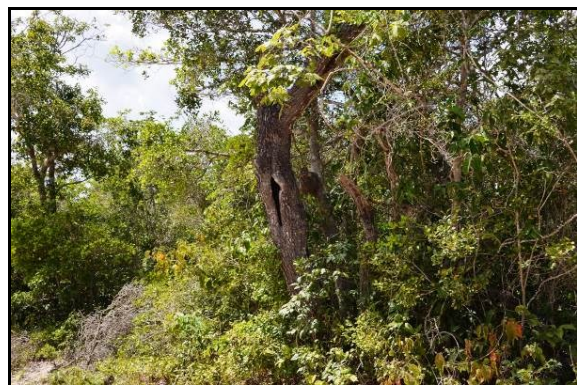


Figura 2.2.3.3.4-5 - Ponto 7 (24S; Long. 328656.00 e Lat. 9661407.00) - Contato Cerrado - Restinga.

- Ponto 8 (24S 277254.00, 9655008.00)

Savana Estépica Florestada com presença de lagoas e carnaubais. Nas imediações deste ponto, a heterogeneidade de ambientes pode também favorecer a presença da fauna. Áreas relativamente contíguas de florestas de Caatinga tornam-se marcantes em meio a pequenas propriedades rurais.



Figura 2.2.3.3.4-6 - Ponto 8 (24S; Long. 277254.00 e Lat. 9655008.00) - Savana estépica Florestada com lagoas e carnaubais.

▪ Ponto 9 (24S 199253.00, 9654059.00)

Savana Estépica Florestada bem conservada, com presença de bromélias e orquídeas. Presença de vegetação típica de restinga nas proximidades, bem como Savana Estépica Arborizada. Neste trecho extensas áreas aparecem demarcadas para empreendimentos agroindustriais.



Figura 2.2.3.3.4-7 - Ponto 9 (24S; Long. 199253.00 e Lat. 9654059.00) - Savana estépica Florestada e Arborizada sob influência de áreas de Restinga.

▪ Ponto 10 (23S 785609.00, 9656057.00)

Savana Florestada próxima a áreas de Floresta de Galeria e Veredas. Nesta região, a presença do Cerrado é marcante com Florestas de Galeria formadas nas depressões do terreno escavadas pela força das águas. As veredas também podem ser encontradas em alguns trechos de baixada. Presença de estradas, casas e agricultura de subsistência (milho, feijão e mandioca), além de criação extensiva de caprinos e gado, são alguns dos impactos encontrados na área.



Figura 2.2.3.3.4-8 - Ponto 10 (23S; Long. 785609.00 e Lat. 9656057.00) - Savana Florestada próxima a Floresta de Galeria e Veredas.

- Ponto 11 (23S 736223.00, 9681417.00)

Também definida como Cerrado senso restrito, a Savana Arborizada caracteriza-se pela presença de elementos arbustivos e arbóreos de casca grossa, retorcidos e espaçados, característica esta que confere resistência ao fogo, além da presença de gramíneas. Nas drenagens, a Floresta de Galeria surge como um importante repositório da fauna, com abundância de recursos disponíveis e manutenção da umidade durante os períodos mais secos do ano. A presença de estradas e o uso do fogo foram alguns dos impactos observados na região.



Figura 2.2.3.3.4-9 - Ponto 11 (23S; Long. 736223.00 e Lat. 9681417.00) - Savana Florestada próxima a Floresta de Galeria e Veredas.

- Ponto 12 (23S 693727.00, 9692803.00)

A proximidade das áreas de Savana Florestada com a restinga torna difícil a correta definição fitofisionômica da área. Esta transição forma o ambiente conhecido como Carrasco, onde podem ser encontradas espécies do Cerrado, Restinga e Caatinga, junto às áreas de transição entre os biomas. O adensamento da vegetação no Carrasco favorece a criação de microhabitats para fauna, com serapilheira abundante, sombreado e de temperatura mais amena. Quando associado ao ambiente de Floresta de Galeria, este se torna ainda mais importante, servindo como área de dispersão para fauna, enquanto as Galerias assumem o papel de repositório. Neste ambiente, além das estradas, o fogo e a caça aparecem como impactos existentes.



Figura 2.2.3.3.4-10 - Ponto 12 (23S; Long. 693727.00 e Lat. 9692803.00) - Vegetação de contato entre a Savana Arborizada e Restinga com Florestas de Galeria.

- Ponto 13 (23S 642821.00, 9691475.00) e 14 (23S633944.00, 9687321.00)

Região de Contato entre a Savana Florestada e Floresta de Galeria nas áreas mais elevadas, ricas em bromélias e orquídeas. Nas áreas baixas e alagadiças elementos típicos das restingas. Estes pontos foram considerados em conjunto, por sua proximidade e por comporem uma das áreas selecionadas para a amostragem da fauna.

2.2.3.3.4.5 - Áreas relevantes para a avifauna

Para a identificação de áreas relevantes para a avifauna foram consideradas as áreas Importantes para a Conservação das Aves (Bencke *et al.*, 2006; De Luca *et al.*, 2009), de concentração de aves migratórias no Brasil (Oliveira *et al.*, 2016) e áreas consideradas de maior propensão de colisões de aves com a LT.

- Áreas Importantes para a Conservação das Aves - IBAs

O Programa Áreas Importantes para a Conservação das Aves (Important Bird Area - IBA), faz parte da estratégia da BirdLife International/Save Brasil, e consiste na seleção de áreas alvo relevantes para a avifauna. Os relatórios apresentam a seleção de áreas feita através de critérios baseados na ocorrência de espécies globalmente ameaçadas, espécies de distribuição restrita, espécies endêmicas de biomas e espécies congregantes. Os limites das IBAs são definidos com base no limite do fragmento ou conjunto de fragmentos de habitat remanescente e dos limites oficiais de unidades de conservação.

Através da consulta dos documentos que definem as Áreas Importantes para a Conservação das Aves do Brasil (Bencke *et al.*, 2006; De Luca *et al.*, 2009), foram identificadas três IBAs. Segue abaixo uma pequena descrição de cada uma dessas áreas.

Baixada Maranhense - MA01

Esta área está localizada na região centro-norte do Maranhão, incluindo a Área de Proteção Ambiental da Baixada Maranhense, a sul/sudoeste da baía de São Marcos, e estende-se a leste até o rio Munim, englobando assim afluentes desse rio e também do Itapecuru.

A área é um importante sítio de alimentação e repouso de aves migratórias e consiste em áreas alagáveis, das margens dos rios Mearim e Pindaré, campos abertos e alagadiços nas proximidades dos lagos, densas florestas de galeria, e também trechos com formações secundárias e pastagens. A avifauna é composta por espécies associadas a ambientes costeiros, marinhos e lacustres.

Delta do Parnaíba - MA/PI/CE01

Esta área está localizada do oeste do litoral do Ceará até o leste do Maranhão, incluindo, assim, todo o litoral do Piauí. Inclui os biomas de Zonas Costeira e Marinha, Cerrado e Caatinga. Sua maior parte, com exceção de sua porção oceânica, coincide com a Área de Proteção Ambiental Federal Delta do Parnaíba.

A área consiste em formações do delta do Parnaíba, com ilhas, praias, baías e estuários, além de marismas, apicuns, mangues e dunas, além de matas ciliares, formações pioneiras e vegetação de tabuleiro. Apesar de pouco estudada, a avifauna da região é rica e diversificada, além de bastante abundante, com destaque para as espécies aquáticas.

Serra de Ibiapaba - CE01

Esta área está localizada nos biomas Caatinga e Mata Atlântica, na divisa dos estados do Ceará e Piauí. A área da IBA corresponde à estreita faixa de mata úmida que se estende por cerca de 160 km no lado cearense, incluindo as escarpas e o planalto adjacente. O clima do lado cearense é quente e úmido, com média pluviométrica anual superior a 1.100 mm, e no lado piauiense é semiárido.

O conhecimento sobre a avifauna da região consiste em, basicamente, coletas antigas e levantamentos realizados no Parque Nacional de Ubajara.

- Áreas de concentração de aves migratórias no Brasil

Os dados foram retirados do relatório anual do ICMBio (Oliveira *et al.*, 2016), que lista as áreas importantes para a avifauna migratória no Brasil, considerando três fatores iniciais: Áreas com alta concentração de espécies migratórias; Áreas de concentração de indivíduos pertencentes a espécies migratórias, e; Áreas de interesse especial para a reprodução de aves migratórias.

A área da **Baixada Maranhense** também é aqui citada como uma área relevante por abrigar grande concentração de aves limícolas migratórias. Outra área, nas proximidades do empreendimento está localizada no **município de Itapipoca**, no estado do Ceará, onde foi registrada a maior colônia de *Zenaida auriculata*, com estimativa de 753.000 indivíduos adultos.

Além dessa, são classificadas também áreas como de grande concentração de espécies, que incluem regiões no litoral, próximas ao empreendimento, sendo elas: na **divisa dos estados do Maranhão e Piauí**, por toda **metade oeste do litoral piauiense**, e no **litoral do Ceará**, aproximadamente entre os municípios de **Icarai e Pecém**.

- Áreas de maior propensão de colisões com a LT

Com base nas informações sobre as espécies de ocorrência na área da LT, em imagem de satélite (*Google Earth®*) e nas fitofisionomias encontradas, foram selecionados 74 trechos onde existe o risco potencial de colisão (**Quadro 2.2.3.3.4-2**) representando áreas importantes para a implantação de sinalizadores.

Como critérios de seleção estão à proximidade a corpos d'água, incluindo trechos nos quais a LT atravessará ambientes aquáticos, onde possa haver o deslocamento de espécies migratórias ou aquáticas (rios, lagos permanentes, carnaubais), com características de relevo (grandes barrancos, paredões de arenito, quebras abruptas de relevo, topos de morro dentre outras áreas mais escarpadas e com registro de ocorrência de neblina) que proporcionam variação na distância de cabos em relação ao solo, facilitando a ocorrência de acidentes.

Foram identificados 74 trechos considerados de maior propensão de colisão de aves com a LT (**Quadro 2.2.3.3.4-3**).

Quadro 2.2.3.3.4-3 - Localização geográfica dos trechos selecionados como de maior propensão de colisão para avifauna na Área de Estudo da Linha de Transmissão 500 kV Bacabeira - Pecém II.

Trechos (sinalizadores de avifauna)	Extensão estimada (m)	Coordenadas (SIRGAS 2000)				Características
		Ponto Início		Ponto fim		
		Longitude	Latitude	Longitude	Latitude	
Trecho 01	166,24	-44.272170°	-3.018630°	-44.270684°	-3.018423°	Travessia de rio (trecho paralelo)
Trecho 02	174,14	-44.272251°	-3.018141°	-44.270699°	-3.017888°	Travessia de rio (trecho paralelo)
Trecho 03	249,10	-44.063177°	-2.974736°	-44.061139°	-2.973806°	Travessia de rio
Trecho 04	84,47	-44.059798°	-2.906760°	-44.059087°	-2.906465°	Travessia de rio
Trecho 05	285,05	-44.005051°	-2.942180°	-44.002858°	-2.940841°	Fragmento florestal; Curso d'água
Trecho 06	21,06	-43.988162°	-2.932119°	-43.988001°	-2.932018°	Travessia de rio
Trecho 07	23,72	-43.982935°	-2.929028°	-43.982752°	-2.928917°	Travessia de rio
Trecho 08	9755,85	-43.931368°	-2.852792°	-43.846052°	-2.829901°	Região alagável (ocorrência de migratórias)
Trecho 09	7034,98	-43.895598°	-2.876921°	-43.836054°	-2.855929°	Região alagável (ocorrência de migratórias)
Trecho 10	61,14	-43.835963°	-2.820281°	-43.835574°	-2.819873°	Travessia de rio / região alagável
Trecho 11	610,73	-43.815440°	-2.849883°	-43.810181°	-2.848391°	Região alagável (ocorrência de migratórias)
Trecho 12	55,31	-43.640687°	-2.726159°	-43.640200°	-2.726027°	Travessia de rio
Trecho 13	358,19	-43.649722°	-2.787150°	-43.646535°	-2.787138°	Travessia de rio
Trecho 14	99,73	-43.697904°	-2.807315°	-43.697086°	-2.806957°	Travessia de rio
Trecho 15	2802,42	-43.628193°	-2.786801°	-43.603061°	-2.786515°	Região alagável (ocorrência de migratórias)
Trecho 16	1187,38	-43.618758°	-2.729620°	-43.608567°	-2.732574°	Região alagável (ocorrência de migratórias)
Trecho 17	113,04	-43.599818°	-2.735220°	-43.598853°	-2.735507°	Travessia de rio
Trecho 18	141,57	-43.529511°	-2.785294°	-43.528243°	-2.785276°	Travessia de rio
Trecho 19	369,49	-43.506084°	-2.784952°	-43.503597°	-2.784929°	Travessia de rio
Trecho 20	138,39	-43.491702°	-2.735654°	-43.490526°	-2.735293°	Travessia de rio
Trecho 21	258,03	-43.441506°	-2.721505°	-43.439213°	-2.720881°	Travessia de rio
Trecho 22	370,09	-43.443632°	-2.784138°	-43.440301°	-2.784090°	Travessia de rio
Trecho 23	394,39	-43.430518°	-2.783919°	-43.426974°	-2.783868°	Travessia de rio
Trecho 24	1460,50	-43.386223°	-2.726679°	-43.373658°	-2.730201°	Região alagável (ocorrência de migratórias)
Trecho 25	323,86	-43.349474°	-2.742440°	-43.346874°	-2.743760°	Região alagável (ocorrência de migratórias)
Trecho 26	1922,62	-43.328321°	-2.753238°	-43.312845°	-2.760909°	Região alagável (ocorrência de migratórias)
Trecho 27	76,46	-43.303897°	-2.765506°	-43.303283°	-2.765813°	Travessia de rio
Trecho 28	205,09	-43.278276°	-2.771170°	-43.276435°	-2.771148°	Travessia de rio
Trecho 29	84,17	-43.148866°	-2.852229°	-43.148134°	-2.852402°	Travessia de rio

Trechos (sinalizadores de avifauna)	Extensão estimada (m)	Coordenadas (SIRGAS 2000)				Características
		Ponto Início		Ponto fim		
		Longitude	Latitude	Longitude	Latitude	
Trecho 30	211,68	-42.937023°	-2.916368°	-42.935213°	-2.916979°	Travessia de rio / região alagável
Trecho 31	199,03	-42.917982°	-2.922855°	-42.916286°	-2.923413°	Travessia de rio / região alagável
Trecho 32	125,36	-42.865093°	-2.772021°	-42.864039°	-2.772360°	Travessia de rio
Trecho 33	116,03	-42.569443°	-2.947482°	-42.568447°	-2.947807°	Travessia de rio
Trecho 34	348,92	-42.191432°	-3.067908°	-42.188642°	-3.069379°	Travessia de rio / região alagável
Trecho 35	292,05	-41.927056°	-3.115101°	-41.924662°	-3.116178°	Travessia de rio (trecho paralelo)
Trecho 36	316,79	-41.927176°	-3.115570°	-41.924571°	-3.116763°	Travessia de rio (trecho paralelo)
Trecho 37	78,91	-41.260324°	-3.068040°	-41.259618°	-3.067936°	Travessia de rio
Trecho 38	215,68	-41.235359°	-3.064459°	-41.233443°	-3.064185°	Fragmento florestal; Curso d'água
Trecho 39	81,60	-41.107419°	-3.086108°	-41.106704°	-3.086275°	Travessia de rio
Trecho 40	70,76	-40.825755°	-3.141751°	-40.825208°	-3.141429°	Travessia de rio
Trecho 41	166,82	-40.684310°	-3.063753°	-40.682992°	-3.063046°	Travessia de rio
Trecho 42	45,54	-40.571171°	-3.026126°	-40.570780°	-3.026016°	Travessia de rio
Trecho 43	36,24	-40.277642°	-2.967801°	-40.277316°	-2.967809°	Travessia de rio
Trecho 44	364,32	-40.208489°	-2.950381°	-40.205629°	-2.948739°	Corpo d'água
Trecho 45	363,38	-40.175829°	-2.936439°	-40.172602°	-2.936072°	Corpo d'água (trecho paralelo)
Trecho 46	371,48	-40.175857°	-2.936963°	-40.172540°	-2.936585°	Corpo d'água (trecho paralelo)
Trecho 47	148,83	-40.170061°	-2.935799°	-40.168740°	-2.935674°	Travessia de rio (trecho paralelo)
Trecho 48	136,29	-40.169889°	-2.936313°	-40.168670°	-2.936183°	Travessia de rio (trecho paralelo)
Trecho 49	59,39	-40.156191°	-2.934360°	-40.155656°	-2.934309°	Travessia de rio (trecho paralelo)
Trecho 50	75,45	-40.156088°	-2.934851°	-40.155414°	-2.934782°	Travessia de rio (trecho paralelo)
Trecho 51	48,97	-40.145462°	-2.934289°	-40.145024°	-2.934337°	Travessia de rio (trecho paralelo)
Trecho 52	62,36	-40.145461°	-2.934794°	-40.144907°	-2.934839°	Travessia de rio (trecho paralelo)
Trecho 53	96,11	-40.138033°	-2.935522°	-40.137174°	-2.935606°	Travessia de rio
Trecho 54	43,37	-39.962409°	-2.971506°	-39.962118°	-2.971767°	Travessia de rio
Trecho 55	108,78	-39.945661°	-2.990853°	-39.945086°	-2.991649°	Travessia de rio
Trecho 56	243,94	-39.904361°	-3.038278°	-39.902414°	-3.039293°	Travessia de rio
Trecho 57	124,87	-39.881225°	-3.050428°	-39.880232°	-3.050947°	Travessia de rio / região alagável
Trecho 58	243,87	-39.757156°	-3.159100°	-39.755090°	-3.159822°	Travessia de rio / região alagável
Trecho 59	137,78	-39.747380°	-3.161903°	-39.746178°	-3.162181°	Travessia de rio

Coordenador:

Técnico:

Trechos (sinalizadores de avifauna)	Extensão estimada (m)	Coordenadas (SIRGAS 2000)				Características
		Ponto Início		Ponto fim		
		Longitude	Latitude	Longitude	Latitude	
Trecho 60	50,60	-39.630343°	-3.243010°	-39.630016°	-3.243331°	Travessia de rio
Trecho 61	119,85	-39.350965°	-3.434320°	-39.350185°	-3.435075°	Corpo d'água
Trecho 62	17,77	-39.313819°	-3.470836°	-39.313704°	-3.470946°	Travessia de rio
Trecho 63	103,55	-39.195071°	-3.525598°	-39.194194°	-3.525904°	Corpo d'água
Trecho 64	70,72	-39.170171°	-3.533868°	-39.169573°	-3.534072°	Travessia de rio
Trecho 65	80,40	-39.159115°	-3.537609°	-39.158433°	-3.537847°	Travessia de rio
Trecho 66	162,94	-39.104892°	-3.565206°	-39.103673°	-3.565997°	Corpo d'água
Trecho 67	36,83	-38.989858°	-3.639465°	-38.989550°	-3.639594°	Travessia de rio
Trecho 68	199,09	-38.928206°	-3.646564°	-38.926482°	-3.646120°	Corpo d'água
Trecho 69	40,38	-38.917449°	-3.643683°	-38.917101°	-3.643595°	Travessia de rio
Trecho 70	1569,59	-38.881295°	-3.623244°	-38.868391°	-3.617782°	Corpo d'água
Trecho 71	391,82	-38.870290°	-3.609354°	-38.871830°	-3.606159°	Corpo d'água
Trecho 72	156,73	-40.718254°	-3.382901°	-40.717007°	-3.382207°	Corpo d'água
Trecho 73	70,65	-40.720660°	-3.384231°	-40.720099°	-3.383946°	Travessia de rio
Trecho 74	123,54	-40.741636°	-3.396146°	-40.740673°	-3.395604°	Corpo d'água

■ Áreas identificadas em campo

Por englobar região reconhecidamente importante como rota migratória de espécies da avifauna, além dos ambientes imediatamente interceptados pela LT, foram também considerados aqueles pontos de maior atenção, como os localizados em rota de dispersão/migração. Tal abordagem possibilitou também caracterizar outros ambientes considerados relevantes para o grupo.

Quanto às características corporais, para as aves, é especialmente importante a envergadura e peso, pois quanto maior e mais pesado o indivíduo, também é maior a possibilidade de colisão (sendo o risco mais elevado para aves maiores com baixa capacidade de manobrar rapidamente); o tipo de visão e as características morfológicas e fisiológicas do olho, como acuidade visual, visão binocular, etc. O sentido apurado da visão e as adaptações rápidas dos olhos aos câmbios de luz e às distâncias ajudam no voo das aves (WALKER & LIEM, 1994). Porém, seu campo visual é, em geral, frontal, estreito e com ângulos cegos (MARTIN, 2010), o que obriga muitas aves a mover verticalmente a cabeça durante esses voos. Durante voos prospectivos ou de forrageamento, a atenção pode se concentrar em pontos concretos, propiciando o choque contra elementos periféricos pouco visíveis, como é o caso dos cabos

das LTs. Condições meteorológicas e da luminosidade também podem influenciar. Sabe-se que uma alta porcentagem das colisões acontece quando, em condições de baixa visibilidade, as aves se elevam para evitar os cabos condutores e encontram-se, por surpresa, com os cabos de terra acima deles, de menor diâmetro e mais difíceis de detectar; o tipo de hábito também pode influenciar, sendo as espécies gregárias e/ou noturnas as de maior risco de colisão.

Portanto, de forma a se conseguir identificar os ambientes de maior importância para avifauna regional, foi construída uma matriz de sensibilidade que permitisse cruzar dados das características das espécies e sensibilidade do ambiente, de forma a gerar um índice de importância. O índice de importância (i) foi composto considerando o somatório do número de espécies de maior relevância registradas, baseado na listagem para pontos próximos, multiplicado pela sensibilidade da área:

$$i = (a + b + c + 1) \times S$$

Sendo:

i - Índice de importância;

a - número de espécies de alta e média sensibilidade a ambientes florestados, segundo (STOTZ *et al.*, 1996). Este critério foi utilizado no intuito de permitir a identificação das espécies dependentes de ambientes florestais, pois são estas as mais impactadas com a perda e fragmentação do habitat;

b - número de espécies ameaçadas e endêmicas de distribuição restrita, por serem espécies de interesse para conservação;

c - número de espécies com probabilidade teórica de risco muito alto a colisão, pois será o grupo mais impactado durante a operação do empreendimento. Para este critério, foram consideradas três características, a saber: porte (pequeno, médio e grande), tipo de voo (retilíneo, planador/voo ativo, retilíneo rápido) e gregarismo (gregário e não-gregário). Assim, foram consideradas espécies com maior grau de periculosidade a colisão aquelas que agregavam tais características (Quadro 2.2.3.3.4-4).

Quadro 2.2.3.3.4-4 - Características morfológicas e comportamentais das espécies de aves com risco muito alto de colisão com linhas de transmissão.

Porte	Tipo de voo	Gregarismo	Grau de Periculosidade
Grande	Retilíneo	Gregário	Muito Alto
		Não-gregário	Muito Alto
	Planador/voo ativo	Gregário	Muito Alto
Médio	Retilíneo/rápido	Gregário	Muito Alto

S - Sensibilidade da área:

O critério de sensibilidade da área foi utilizado de forma a possibilitar que áreas reconhecidas de maior relevância, mesmo que possuam baixa riqueza de espécies de avifauna de interesse conservacionista, fossem também consideradas. Tal utilização foi motivada em função da pontualidade da amostragem, realizada em apenas uma campanha de amostragem e, portanto, ainda sem réplicas temporais. Assim, as áreas foram consideradas como de prioridade alta, média e baixa conforme critérios descritos a seguir:

Áreas com Prioridade Alta (multiplicador = 0,9):

- ▶ Local com concentrações regulares e com alta abundância de aves (como áreas úmidas, grandes corpos d'água, dormitórios de aves, etc.);
- ▶ Local onde a LT atravessará estruturas lineares relevantes (rios, estradas, canais de drenagens, etc.);
- ▶ Local de rota migratória de espécies com risco muito alto de colisão;
- ▶ Locais em que a LT atravessará ou acompanhará picos ou cristas de serras altas abruptas (que apresentam caminhos obrigatórios para aves em trânsito);
- ▶ Fragmentos florestais muito significativos, UC ou suas zonas de amortecimento;

Áreas com Prioridade Média (multiplicador = 0,6)

- ▶ Zonas adjacentes às áreas de Prioridade Alta que possam apresentar algumas características similares a elas (a modo de "buffer" de segurança);
- ▶ Fragmentos florestais com menos importância que os de alta prioridade;
- ▶ Local de rota migratória de espécies com risco menor de colisão;

Áreas com Prioridade Baixa (multiplicador = 0,3)

- ▶ Locais onde a LT atravessará matas ciliares pequenas;
- ▶ Locais onde a LT atravessará fragmentos florestais menores;
- ▶ Sem rota migratória;
- ▶ Pequenas lagoas, brejos e açudes.

Após a valoração do índice de cada ponto, os de maior proximidade e que compunham ambientes semelhantes foram agrupados e representados pela média do índice destes pontos. Esta abordagem permitiu que ambientes que possuíam um maior número de pontos pudessem ser equiparáveis aos de menor número, além de permitir o tratamento de forma direcionada aos ambientes representados pelo conjunto de pontos.

Ao final, a composição das comunidades dessas áreas foi explorada a partir de um escalonamento multidimensional não métrico (nMDS) baseado em uma matriz de similaridade de Jaccard. Esta matriz foi feita com base em dados de presença (1) e ausência (0) das espécies em cada um dos pontos. Os pontos da área 16 (PF-54 e PF-55) foram excluídos da análise por ser considerado um *outlier* entre os agrupamentos. Esta diferença pode estar relacionada à presença de espécies de aves amazônicas exclusivamente nesta área. Outro ponto excluído foi o PF-44, por ter se apresentado como *outlier* entre todos os pontos da área 11. Esta análise foi executada no programa *Past* (HAMMER *et al.*, 2001).

Do total de 152 espécies identificadas, 43 foram consideradas como de média e alta sensibilidade (STOTZ *et al.*, 1996); 29 apresentaram risco muito alto de colisão, segundo suas características corporais e de voo; e 10 espécies (*Berlepschia rikeri*, *Celeus ochraceus*, *Charadrius wilsonia*, *Cyanocorax cyanopogon*, *Eupsittula cactorum*, *Hylophilus amaurocephalus*, *Paroaria dominicana*, *Pseudoseisura cristata*, *Sclerurus cearensis* e *Sporophila albogularis*) foram consideradas como ameaçadas, endêmicas ou de distribuição restrita. O número de ocorrências destas espécies entre os pontos foi variável e as áreas, em sua maioria, foram classificadas como de alta sensibilidade (n = 56), sendo as demais classificadas como de média sensibilidade (n = 13). Como foi dado foco aos ambientes mais relevantes, nenhuma área foi classificada como de baixa sensibilidade.

Os 69 pontos foram agrupados em 18 áreas distintas, que representam a nuvem de pontos realizados em um raio de até 30 km, e que são representadas, basicamente, por seis principais ambientes, a saber: grandes corpos d'água naturais (lagoas) ou artificiais (represas) interioranos, lagoas costeiras, rios, manguezal, campo úmido e áreas florestadas (Quadro 2.2.3.3.4-5). A classificação em distintos tipos de ambientes foi realizada na tentativa de se obter uma visão mais ampla dos diferentes tipos de habitats e, conseqüentemente as espécies ocorrentes em cada um deles.

Quadro 2.2.3.3.4-5 - Índice de Importância das áreas da avifauna na região de inserção da LT 500 kV Bacabeira-Pecém II, nos estados do Maranhão, Piauí e Ceará, entre agosto e setembro de 2016.

Área	Latitude	Longitude	Índice de Importância (Valor Médio)	Tipo de ambiente
1	-3.596932°	-38.893787°	3,20	Grandes corpos d'água naturais ou artificiais interiores
2	-3.449315°	-39.318323°	2,70	Grandes corpos d'água naturais ou artificiais interiores
3	-3.026215°	-39.871961°	2,70	Rio Aracati Mirim
4	-2.914099°	-40.137905°	3,60	Campo úmido
5	-3.079720°	-40.580104°	2,85	Rio
6	-3.168096°	-40.865126°	2,70	Grandes corpos d'água naturais ou artificiais interiores
7	-2.938634°	-41.670488°	7,60	Lagoa costeira
8	-3.099283°	-41.899516°	8,55	Rio Parnaíba
9	-2.966981°	-41.971024°	4,86	Grandes corpos d'água naturais ou artificiais interiores
10	-2.779982°	-43.255552°	1,20	Áreas Florestadas
11	-2.544317°	-43.689741°	4,80	Manguezal
12	-2.555285°	-43.688360°	4,50	Campo úmido
13	-2.696656°	-43.691841°	1,20	Rio
14	-2.651396°	-43.606711°	2,70	Rio
15	-2.996946°	-44.245760°	1,35	Margem do Rio Itapicuru
16	-2.811608°	-44.069130°	5,40	Margem do Rio Una
17	-3.890697°	-40.981313°	2,85	Mata ripária em matriz de agricultura
18	-3.873589°	-40.948831°	2,88	Áreas Florestadas

O valor médio do Índice de Importância variou de 1,2 a 8,55 nas áreas amostradas. Ambientes relacionados a rios tiveram um índice de importância variável, entre 1,35, no rio Itapicuru (MA), ao valor máximo obtido na análise ($i = 8,55$), no rio Parnaíba (PI/MA). De maneira geral, os rios de calhas maiores apresentaram os maiores valores de importância, enquanto os rios menores ficaram abaixo da média geral. Na área que representa o rio Parnaíba, além do elevado número de espécies de alta sensibilidade (STOTZ *et al.*, 1996), foram identificadas espécies de muito alto potencial de colisão (*Phaetusa simplex*, *Zenaida auriculata*, *Cathartes burrovianus* e *Patagioenas picazuro*) e espécies de importância conservacionista (*Paroaria dominicana*, *Celeus ochraceus* e *Pseudoseisura cristata*). A região do Delta do Parnaíba faz parte da zona de entrada da denominada Rota Nordeste, que leva à costa da Bahia (ICMBio, 2016). Nesta região ocorre grande número de espécies migratórias neárticas e os dados encontrados corroboram a importância desta área.

Da mesma forma, o rio Una (MA), localizado próximo à Baía de São Marcos, também apresentou elevado valor de importância ($i = 5,40$). Nesta área, a influência de espécies amazônicas e a vegetação típica de mangue influenciaram em uma biocenose distinta das demais áreas, com espécies exclusivas. Esta área também é reconhecida como entrada da Rota Nordeste (ICMBio, 2016). O elevado valor obtido está sendo influenciado, principalmente, pelo elevado número de espécies de alto risco de colisão e que se movimentam entre corpos d'água, como *Actitis macularius*, *Eudocimus ruber*, *Numenius hudsonicus* e *Phaetusa simplex*. Tais dados chamam a atenção para estes ambientes, principalmente os relacionados aos grandes rios interceptados ao longo do traçado.

O segundo maior índice encontrado ($i = 7,6$) foi dado ao ambiente de lagoas costeiras (Lagoa do Portinho e Lagoa de Sobradinho, ambas no Piauí), localizado nas imediações do Delta do Parnaíba. A maior importância desta região se deu também em função da elevada riqueza de espécies com potencial de colisão, além das espécies de alta e média sensibilidade (STOTZ *et al.*, 1996). Tal área se insere no mesmo contexto observado para o rio Parnaíba, como área de entrada da Rota Nordeste.

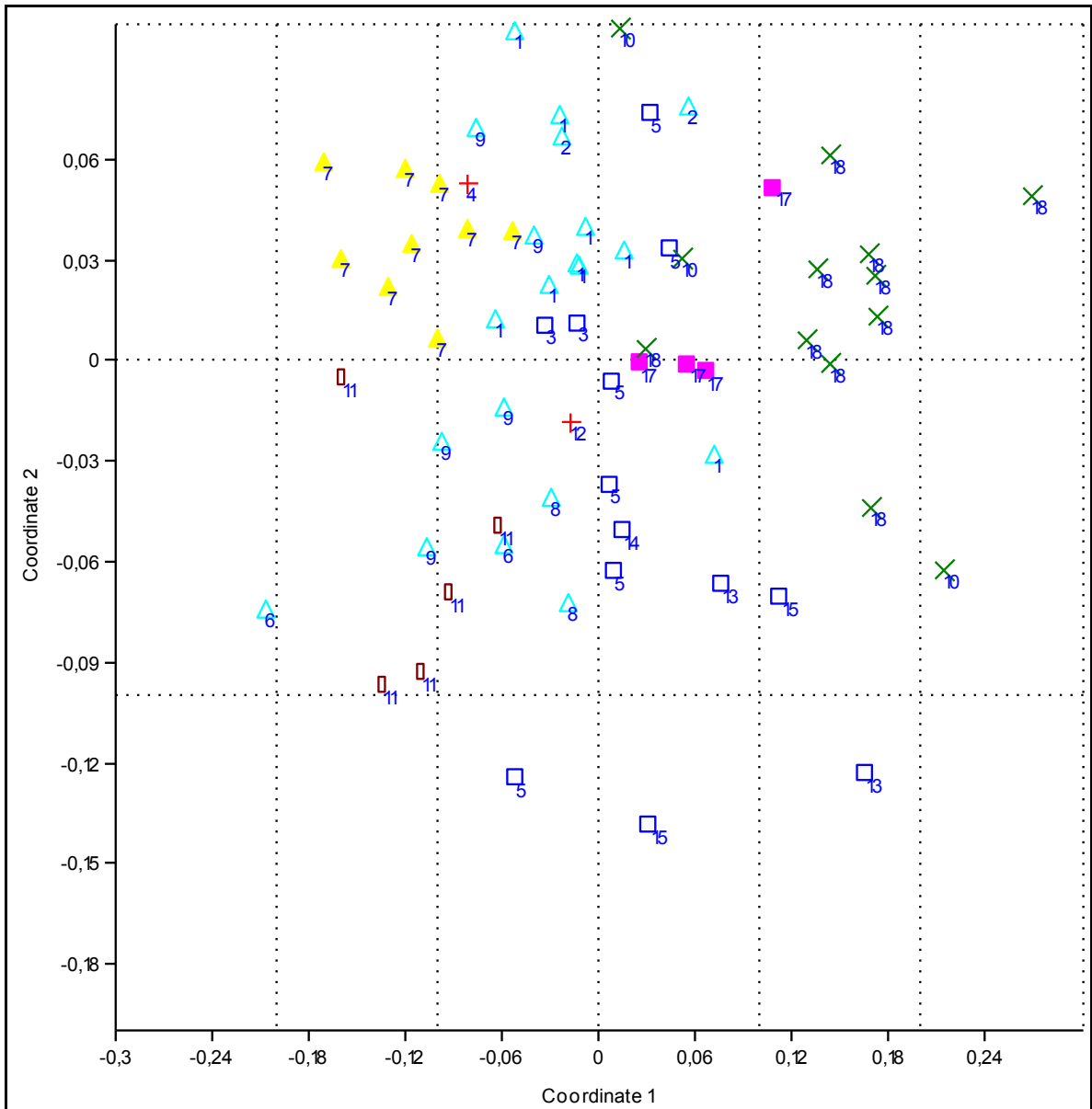
Elemento comum na paisagem local, as coleções d'água interioranas são abundantes ao longo de toda LT, sendo, em sua maioria, composta por pequenos lagos e açudes. No entanto, os ambientes aqui denominados como grandes corpos d'água, sejam naturais ou artificiais, também merecem atenção, a despeito de apresentarem importância abaixo da média geral ($i = 3,64$), a exceção da área do Lago Pajé ($i = 4,86$), na porção maranhense do Delta do Parnaíba, que se insere no mesmo contexto citado anteriormente.

Dois outros ambientes amostrados e que merecem ser citados, apesar de apresentarem índices médios, são os campos úmidos e manguezal. O campo úmido foi representado por dois pontos, um na região meândrica do rio Acaraú, a qual apresentou apenas três espécies de risco de colisão muito alto (*Amazonetta brasiliensis*, *Ardea alba* e *Rostrhamus sociabilis*) e outro adjacente à região de manguezal, próximo a Baía do Tubarão (MA). Este manguezal, que se insere também no contexto da Rota Nordeste, via Baía de São Marcos, apresentou índice de importância de 3,84.

As áreas florestadas, a despeito de sua importância, foram as que apresentaram os menores índices ($i = 1,2$ a $2,19$), especialmente por apresentarem baixo número de espécies com risco de colisão. Nestas áreas o principal impacto esperado é a perda e alteração do habitat, que influenciam, principalmente, espécies de sub-bosque.

A análise realizada pelo NMDS, de forma a se tentar obter uma visão espacial da distribuição dos ambientes segundo as espécies, apresentou Stress elevado (0,4636) (**Figura 2.2.3.3.4-11**), o que significa que os dados são muito variados e que não há uma tendência de dissimilaridade bem definida. No entanto, dada às características gerais da região de inserção da LT, com grande extensão e zonas de contato entre distintos biomas, e, considerando que os ambientes amostrados, a despeito de apresentarem uma classificação geral por tipo de ambiente, estão sujeitos a matrizes diferentes entre si, a análise de NMDS mostrou alguns possíveis padrões, que podem ser considerados como esperados.

Conforme observado na **Figura 2.2.3.3.4-11**, os rios, independentemente de seu tamanho, ocupam a região central do gráfico, mostrando que compartilham espécies com os demais ambientes e, como esperado, servem de rotas de dispersão das mesmas. Ambientes lacustres ocupam a esquerda da abscissa, independentes de sua classificação. Dentre estes, os situados no litoral, lagoas litorâneas e manguezal, apresentam padrão de dissimilaridade maior entre si, isolando se um pouco mais dos demais, enquanto que os grandes corpos d'água interioranos compartilham mais com os rios, próximo a região central do gráfico. Ainda, nesta região central, campos úmidos e matas ripárias inseridas em uma matriz antrópica compartilham elementos com a maioria das áreas. Ambientes florestados são representados contrapostos aos demais, já que são formados por um conjunto distinto de espécies, ocupando a direita do gráfico.



Legenda: triângulos azuis - grandes corpos d'água, triângulos amarelos - lagoas litorâneas, quadrados azuis - rios, quadrados rosas - vegetação ripária com matriz antrópica, cruz vermelha - campos úmidos, retângulos marrons - manguezal e x verde - ambientes florestados.

Figura 2.2.3.3.4-11 - NMDS dos pontos de importância para a avifauna da LT 500 kV Bacabeira-Pecém II, nos estados do Maranhão, Piauí e Ceará, entre agosto e setembro de 2016. Stress: 0,4636.

2.2.3.3.4.6 - Considerações

Com base nestes achados, torna-se possível inferir quais áreas são mais importantes para a fauna silvestre ao longo da região da Linha de Transmissão 500 kV Bacabeira - Pecém II, considerando-se a sensibilidade dos grupos frente à instalação do empreendimento em tela e, também, com relação as espécies esperadas para região. Os resultados destas análises permitem demonstrar espacialmente as localidades mais importantes para fauna (**3182-00-EIA-MP-3004- Mapa das Áreas de Importância para a Fauna - Caderno de Mapas**), direcionando a gestão ambiental do empreendimento.

Para todos os grupos, foi observado que os ambientes mais importantes são aqueles relacionados a coleções d'água, principalmente quanto mais próximo este for do litoral, assim como os grandes rios interceptados ou mesmo rios menores, quando estes adentram em direção a lagoas interioranas que servem de sítios de alimentação, descanso, reprodução e dessedentação não somente para a avifauna, utilizada como modelo de análises, mas também para os demais grupos da fauna silvestre estudados. Foi também verificada a relevância das áreas florestadas por oferecerem uma maior complexidade ambiental, abrigando um conjunto singular de espécies.

Desta forma, os ambientes mais importantes para a manutenção da fauna estão associados aos recursos hídricos e aos ambientes mais bem preservados, estando, portanto, também relacionados às formações nativas de ocorrências nas APPs da hidrografia, bem como às Unidades de Conservação e Áreas Prioritárias para Conservação (incluindo as IBAs - *Important Bird Areas*, para as aves). Cabe ainda mencionar a importância de regiões e ecossistemas como a Baixada Maranhense, as margens do rio Una, Manguezais e Lagoas Costeiras como detentores de recursos importantes para a fauna da área de estudo.