

PROPOSTA DE CRITÉRIOS DE EXIGIBILIDADE DE EIA/RIMA E DE CONSULTA À GESTÃO DO PARQUE NACIONAL DA LAGOA DO PEIXE EM PROCESSOS DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL DE EMPREENDIMENTOS EÓLICOS COM POTENCIAL INTERFERÊNCIA SOBRE AVES MIGRATÓRIAS

Glayson Ariel Bencke, João Carlos Pradela Dotto e Jan Karel Felix Mähler Jr

Museu de Ciências Naturais – Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul

Outubro de 2017



Maçarico-acanelado *Calidris subruficollis*, Parque Nacional da Lagoa do Peixe (Foto: G. A. Bencke).

Introdução

O presente documento propõe critérios para a necessidade de anuência do gestor e para a exigência de EIA/RIMA em processos de licenciamento de empreendimentos eólicos com potencial interferência sobre as aves migratórias que frequentam o Parque Nacional da Lagoa do Peixe, no litoral médio do Rio Grande do Sul.

A elaboração de tais critérios decorre de acerto firmado em reunião realizada em 24 de agosto de 2017 na Procuradoria da República do Rio Grande do Sul, Ministério Público Federal, referente ao Inquérito Civil Público 1.29.000.002691/2016-88, da qual participaram representantes da FEPAM, do Parque Nacional da Lagoa do Peixe e técnicos da Fundação Zoobotânica e FEPAM responsáveis pela elaboração do zoneamento eólico do Rio Grande do Sul.

Atualmente, a consulta à gestão do parque ocorre em casos de empreendimentos licenciados por meio de EIA/RIMA localizados num raio de dez quilômetros da unidade de conservação, o que pode ser insuficiente, dado que os deslocamentos das aves migratórias têm escala continental. Em teoria, impactos de empreendimentos situados sobre as rotas das aves migratórias podem afetar direta ou indiretamente o Parque Nacional da Lagoa do Peixe, ainda que ocorram a distâncias maiores do que dez quilômetros.

Por outro lado, não é viável que a gestão do parque seja ouvida no licenciamento de todo e qualquer empreendimento localizado ao longo do litoral ou sobre as rotas migratórias, as quais inclusive extrapolam os limites jurisdicionais do Estado e do País.

Dessa forma, faz-se necessário definir critérios de exigibilidade fundamentados em aspectos ecológicos e comportamentais das aves migratórias, que possam representar uma solução de meio termo entre a prática atual e a situação ideal no que tange à consulta à gestão do parque e à necessidade de EIA/RIMA em processos de licenciamento de empreendimentos eólicos.

Informações de base

Importância da região

A Planície Costeira do Rio Grande do Sul, com destaque para a Lagoa do Peixe e para as praias oceânicas ao sul de Cidreira, possui reconhecida importância internacional como área de concentração de aves limícolas migratórias, que provêm principalmente da América do Norte e da região ártica (Scott & Carbonell 1986, Morrison & Ross 1989). Essa região faz parte da rota migratória de dezenas de espécies, que a utilizam como ponto de parada intermediário ao longo de seus deslocamentos migratórios, onde buscam o condicionamento físico para seguirem viagem, ou como destino final de suas migrações (áreas de invernagem, ou de concentração não reprodutiva). Pela diversidade de espécies e pelos contingentes populacionais envolvidos, a Planície Costeira gaúcha é considerada uma das duas áreas de concentração de aves migratórias mais importantes no Brasil (Morrison & Ross 1989).

A Lagoa do Peixe, que periodicamente apresenta conexão com o mar, é o principal ponto de concentração de aves limícolas neárticas e neotropicais de toda a costa do Rio Grande do Sul (Belton 1994, Bencke *et al.* 2006). De forma semelhante, censos têm demonstrado que as praias oceânicas do extremo sul

do Brasil são pontos de parada importantes para o maçarico-de-papo-vermelho *Calidris canutus* e para o maçarico-de-sobre-branco *C. fuscicollis*, e também para o trinta-réis-boreal *Sterna hirundo*, durante a jornada de retorno até suas áreas de reprodução, no hemisfério norte (Vooren & Chiaradia 1990).

O Atlas das Aves Limícolas Neárticas na Costa da América do Sul (Morrison & Ross 1989) aponta especificamente as praias oceânicas do Rio Grande do Sul como a área de invernagem mais importante para o maçarico-branco *Calidris alba* na costa atlântica da América do Sul, com as maiores concentrações observadas nas praias vizinhas à Lagoa do Peixe. O Atlas indica ainda que aproximadamente 15% da população do batuíruçu *Pluvialis dominica* censada na América do Sul oriental concentra-se no litoral do estado, havendo também populações representativas de maçarico-de-sobre-branco *Calidris fuscicollis*. Ainda segundo esse mesmo levantamento, as margens das lagoas costeiras distribuídas entre Rio Grande e a Lagoa do Peixe abrigam números significativos de maçaricos do gênero *Tringa* (maçarico-de-perna-amarela e maçarico-grande-de-perna-amarela). Estes dados, baseados em levantamentos extensivos envolvendo censos terrestres e aéreos de aves praieiras em escala continental, fornecem uma ideia da magnitude dos movimentos migratórios efetuados pelas aves de arribação neárticas na costa do Rio Grande do Sul e ressaltam a importância do litoral gaúcho como hábitat crítico para essas espécies.

As aves migratórias

As aves migratórias pertencem a diversas famílias, sobretudo Charadriidae (batuínas), Scolopacidae (maçaricos de praia) e Sternidae (andorinhas-do-mar). As diferentes espécies apresentam rotas migratórias e calendários de migração próprios e, como frisado anteriormente, algumas apenas passam pelo Rio Grande do Sul durante seus deslocamentos de longo curso, detendo-se em território gaúcho por períodos relativamente curtos, enquanto outras invernam no estado e permanecem aqui por vários meses.

Dois são os fluxos principais de aves migratórias no Rio Grande do Sul: o de espécies provenientes de regiões temperadas ou subárticas da América do Norte (visitantes setentrionais, ou neárticos) e o de espécies oriundas de zonas mais meridionais da América do Sul, como a Patagônia e a Terra do Fogo (visitantes austrais). Essas espécies, portanto, têm suas áreas de reprodução situadas a milhares de quilômetros do Rio Grande do Sul. Os visitantes neárticos estão presentes no estado aproximadamente entre setembro e maio. Já os visitantes austrais ocorrem aqui geralmente durante a estação fria, entre maio e agosto.

As espécies visitantes do norte ocorrem em muito maior abundância e formam os bandos de centenas ou milhares de indivíduos que são vistos ao longo da Planície Costeira do Rio Grande do Sul em determinadas épocas. O volume do fluxo de visitantes meridionais é bem menor, pois em geral essas espécies apresentam áreas de reprodução muito mais restritas e, conseqüentemente, populações reprodutivas menores. Além disso, as aves de arribação que provêm do sul do continente tendem a distribuir-se mais esparsamente no ambiente do que os migrantes setentrionais, pois não são necessários pontos de parada intermediários ao longo de suas curtas rotas de migração (Sick 1984, Harrington *et al.* 1986). Assim, migram de forma discreta

e não formam congregações expressivas, além de não seguirem rotas com traçado tão bem definido quanto as de seus equivalentes setentrionais.

Embora também sejam genericamente conhecidas como aves costeiras ou praiaeras, as aves limícolas migratórias ocupam uma ampla variedade de ambientes, havendo uma nítida seleção de hábitat pelas diferentes espécies. O batuiruçu-de-axila-preta *Pluvialis squatarola*, o maçarico-branco *Calidris alba*, o maçarico-de-papo-vermelho *C. canutus*, o vira-pedras *Arenaria interpres* e as andorinhas-do-mar (*Sterna* spp. e *Thalasseus* spp.), por exemplo, são encontrados principalmente em praias oceânicas e ambientes associados, como os sangradouros e estuários. Já o maçarico-acanelado *Calidris subruficollis*, o maçarico-de-colete *C. melanotos* e o batuiruçu *Pluvialis dominica*, além da batuira-de-peito-avermelhado *Charadrius modestus*, esta última um migrante austral, ocupam preferencialmente os campos arenosos litorâneos. Os flamingos, visitantes escassos oriundos de lagos salgados do centro-norte argentino e dos platôs andinos, ocorrem exclusivamente no ambiente de laguna.

Os cisnes (*Coscoroba coscoroba* e *Cygnus melancoryphus*) apresentam deslocamentos em âmbito regional ainda pouco compreendidos, aparentemente relacionados ao regime hídrico (Dias & Fontana 2001). A Lagoa do Peixe é um importante local de concentração e sítio reprodutivo para ambas as espécies. A série histórica de dados de contagens aéreas de cisnes, compilada para a elaboração do documento “Diretrizes e condicionantes para licenciamento ambiental nas regiões com potencial eólico do RS” (disponível no site da FEPAM), aponta a existência de áreas de concentração regular dessas aves ao sul da Lagoa do Peixe, especificamente no Banhado Capão da Areia, ao sul da Barra Falsa e na Ponta Rasa. Concentrações estivais de cisnes-de-pescoço-preto também são reportadas para o estuário da laguna dos Patos, em Rio Grande (Dias & Fontana 2001) e para o Canal São Gonçalo.

As rotas migratórias

Atualmente, graças aos resultados de décadas de estudos sobre a migração de aves, envolvendo o anilhamento e o rastreamento remoto de indivíduos, já existe um razoável conhecimento sobre as rotas migratórias e sobre as principais áreas de concentração de aves limícolas migratórias no Brasil. Porém, sobretudo no que diz respeito às rotas migratórias, esse conhecimento restringe-se à escala continental. Embora se conheça, *grosso modo*, a localização geral, a orientação e o traçado aproximado dessas rotas, poucos são os detalhes conhecidos na escala regional e praticamente nenhum na escala local.

Por exemplo, não há informações sobre o volume dos fluxos migratórios, a extensão transversal das rotas e a altura preferencial de voo em trechos específicos das rotas migratórias que atravessam o Rio Grande do Sul. Também não se sabe até que ponto fatores climáticos como chuva e neblina afetam a localização fina das rotas migratórias. A obtenção desse tipo de informação requer o uso de métodos e tecnologias específicas, em grande parte ainda não empregados no Brasil, como o rastreamento remoto com geolocalizadores ou via satélite e a instalação de radares de monitoramento.

Sabe-se, entretanto, que algumas espécies avançam lentamente em direção ao norte ou ao sul durante sua passagem pelo litoral do Rio Grande do Sul, alternando voos curtos, provavelmente de baixa altitude, com paradas para

alimentação em trechos específicos da costa. Somente a partir do litoral norte gaúcho é que essas espécies iniciam voos *non-stop* mais longos e a altitudes maiores. Tal comportamento é conhecido, por exemplo, para o maçarico-de-papo-vermelho, em sua migração de retorno às áreas de reprodução (Harrington et al. 1986, Vooren & Chiaradia 1990).

A informação disponível sobre a localização das rotas migratórias de aves no Brasil é sumariada no **Relatório anual de rotas e áreas de concentração de aves migratórias no Brasil** (Figura 1), publicado pelo CEMAVE/ICMBio (Oliveira et al. 2016). Informações sobre as espécies que utilizam cada rota migratória e sobre a cronologia das migrações encontram-se dispersas na literatura científica específica e são resumidas a seguir.



Figura 1. Principais rotas migratórias de aves no Brasil (Fonte: Relatório anual de rotas e áreas de concentração de aves migratórias no Brasil, CEMAVE/ICMBio 2016).

A **Rota Atlântica** acompanha todo o litoral do país, do Amapá ao Rio Grande do Sul, e é utilizada por aves estritamente costeiras que se deslocam exclusivamente ao longo da linha da costa. Entre as aves migratórias que frequentam a Lagoa do Peixe, essa rota é utilizada pelo batuiraçu-de-axilapreta, batuira-de-bando *Charadrius semipalmatus*, vira-pedras e maçarico-branco. O maçarico-de-papo-vermelho, em sua migração para o sul, e os maçaricos do gênero *Tringa* utilizam uma variante dessa rota, que corta caminho pelo interior do Nordeste brasileiro (**Rota Nordeste**), ressurgindo na altura da costa da Bahia ou mais ao sul, onde retomam o alinhamento costeiro em seus deslocamentos.

A **Rota Brasil Central** interioriza o país na altura da foz do rio Amazonas, seguindo pelos rios Tocantins e Araguaia, e retomando a costa na altura de São Paulo e Paraná. Portanto, para todos os efeitos, as aves que usam essa rota atingem a Lagoa do Peixe via costa oceânica da Região Sul e Sudeste do Brasil, tal como as espécies que seguem a **Rota Atlântica**. Essa rota é utilizada pelo batuiruçu em seu deslocamento para o sul e pelo maçarico-de-sobre-branco, maçarico-de-colete e maçaricos do gênero *Tringa* spp.

A **Rota Amazônia Central/Pantanal** inclui os rios de orientação norte-sul da Amazônia, como o Trombetas, Branco e Negro, como corredores de chegada das aves migratórias ao território brasileiro, depois seguindo na direção do Pantanal pelos vales dos rios Madeira e Tapajós. Após passarem pelo Pantanal, as aves migratórias seguem por áreas úmidas ao longo do rio Paraguai até a Argentina, Uruguai e sul do Brasil, aparentemente adentrando o território nacional via Mato Grosso do Sul e Região Sudeste, onde esta rota se funde às rotas **Atlântica** e **Brasil Central**, ou pelo oeste do Rio Grande do Sul, de onde atingem a costa atlântica. Espécies que utilizam essa rota incluem o batuiruçu, maçaricos do gênero *Tringa*, maçarico-de-sobre-branco, maçarico-de-colete e maçarico-acanelado, além do maçarico-de-papo-vermelho, em sua migração de retorno ao hemisfério norte.

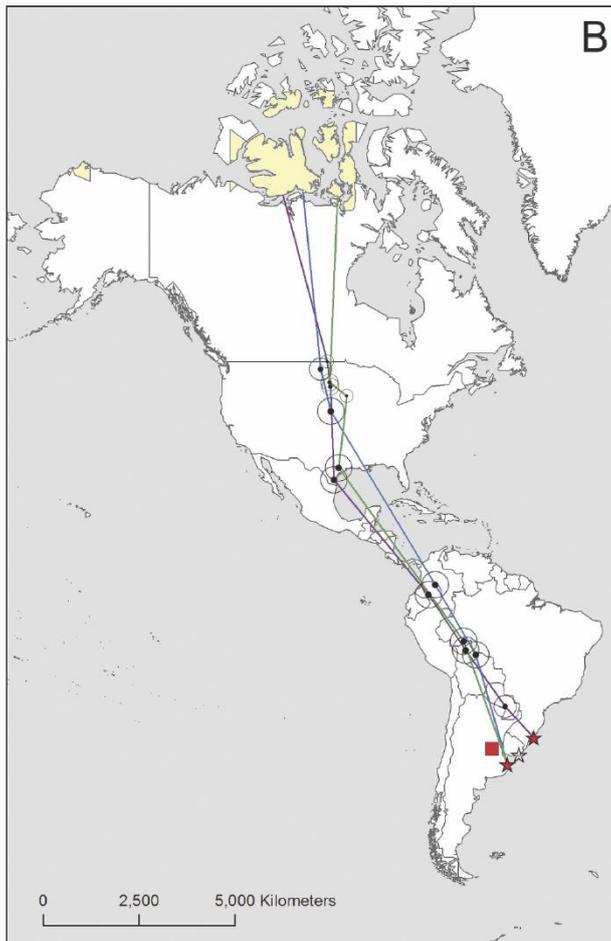


Figura 2. Rotas seguidas por três indivíduos de maçarico-acanelado marcados com geolocalizadores em sua migração à América do Sul em 2013 (Fonte: Lanctot et al. 2016).

A **Rota Amazônia Ocidental** é usada por aves que chegam ao continente sul-americano pela Colômbia e seguem por rios da Amazônia ocidental até confluírem no vale do rio Guaporé, de onde rumam ao Pantanal e ao rio Paraguai. Desse ponto em diante, a rota funde-se com a da **Amazônia Central/Pantanal** e, na sequência, com a do **Brasil Central**. Batuiçu em seu primeiro ano de vida parecem usar esta rota, assim como o maçarico-de-colete e o maçarico-pernilongo *Calidris himantopus*. Dados recentes de rastreamento por geolocalizadores mostraram que o maçarico-acanelado pode usar principalmente essa rota em sua migração à América do Sul, com pontos de parada na Colômbia, Bolívia e Paraguai, de onde ruma aos pampas argentinos e uruguaios e à Planície Costeira do Rio Grande do Sul (Lanctot *et al.* 2016), provavelmente via região da Campanha (Figura 2). Cabe destacar que a Lagoa do Peixe é uma das principais áreas de concentração não reprodutiva dessa espécie em nível global (Lanctot *et al.* 2002).

Com relação aos cisnes, considerando que os contingentes populacionais dessas aves ao norte de Mostardas são muito pouco expressivos, é seguro concluir que as aves que afluem à Lagoa do Peixe para a reprodução utilizam a porção sul da restinga de São José, entre o estuário da laguna dos Patos e o Parque Nacional, como corredor principal de migração. Imediatamente antes de atravessarem a Lagoa dos Patos e atingirem a restinga de São José, a foz do Canal São Gonçalo e as enseadas rasas do estuário lagunar formam possíveis “estrangulamentos” ao longo das rotas migratórias seguidas pelos cisnes em seus deslocamentos para o norte, e vice-versa.

Considerações

Com base nas informações sintetizadas acima, são feitas as seguintes considerações, relevantes para a definição dos critérios que constituem o propósito do presente documento:

1. A maior parte das espécies de aves migratórias que confluem à Lagoa do Peixe faz sua aproximação à área por meio de voos que acompanham a linha da costa oceânica, seja a partir do norte, durante a migração ao hemisfério sul, seja a partir do sul, no caso de espécies que invernam em regiões mais meridionais do continente e passam pelo litoral do estado em sua migração de retorno às áreas de reprodução.
2. Por outro lado, espécies como o batuiçu, o maçarico-acanelado e o maçarico-de-colete, assim como, possivelmente, pequenos contingentes de outras espécies, alcançam a Planície Costeira do Rio Grande do Sul e a Lagoa do Peixe a partir de oeste, pois usam rotas migratórias que passam pelo interior do continente.
3. O risco de ocorrerem acidentes de maior magnitude por colisão com aerogeradores e estruturas associadas, potencialmente ocasionando alta mortalidade e impactos populacionais significativos, está associado principalmente aos fluxos de aves migratórias provenientes do hemisfério norte (migrantes neárticos) e de anatídeos de grande porte (cisnes). O risco de ocorrer mortalidade significativa por esse fator entre os migrantes austrais pode ser

considerado muito baixo a desprezível, visto que tais espécies têm populações consideravelmente menores, não formam concentrações durante a migração e deslocam-se por rotas difusas, o que reduz em muito a probabilidade de colisão com estruturas artificiais.

4. Desconhecem-se detalhes finos sobre as rotas e voos migratórios dos migrantes neárticos no Rio Grande do Sul, tais como a variação de altitude e a distância máxima dos deslocamentos em relação à linha da costa. Fatores abióticos, como condições climáticas extremas, podem influenciar nas características dos voos migratórios, em um grau presentemente desconhecido.
5. O risco de colisão de aves migratórias com aerogeradores e estruturas associadas é potencialmente maior durante voos de aproximação, ou seja, quando as aves estão baixando aos pontos de parada intermediários ou ao destino final de suas migrações, e também durante voos de partida, ou seja, quando as aves alçam voo para iniciar ou retomar a migração a partir de parados ou dos locais onde passaram o período não reprodutivo. O risco é igualmente maior enquanto as aves alternam voos curtos com paradas de “abastecimento” (repouso e alimentação) em trechos específicos da rota migratória, em preparação para a realização de voos *non-stop* mais longos, como fazem algumas espécies ao longo do litoral do Rio Grande do Sul. Embora detalhes comportamentais sejam ainda em grande parte desconhecidos, nessas circunstâncias as aves migratórias presumivelmente voam a altitudes menores do que durante voos de cruzeiro prolongados, estando, portanto, mais suscetíveis à colisão.
6. Portanto, é plausível assumir que os riscos em relação às espécies migratórias que frequentam o Parque Nacional da Lagoa do Peixe são maiores ao longo das rotas utilizadas por migrantes neárticos (oriundos do hemisfério norte) e pelas duas espécies de cisnes que se reproduzem no parque. Além disso, ainda que as aves migratórias estejam sujeitas a impactos ao longo de toda a extensão de suas rotas de migração, é igualmente plausível assumir que a maior probabilidade de colisão se dá nos trechos dessas rotas migratórias onde as aves voam em altitudes menores, seja por estarem realizando deslocamentos de pequena escala antes de voos migratórios mais longos, seja por estarem em voo de aproximação ou decolagem em relação à Lagoa do Peixe.

Crerios propostos

Com base nas considerações acima, propõe-se que a gestão do Parque Nacional da Lagoa do Peixe seja consultada no licenciamento de empreendimentos eólicos licenciados por meio de EIA/RIMA localizados:

1. *Nas faixas que incluem os setores da costa atlântica e lagunar do Rio Grande do Sul com maior concentração de aves praias neárticas (acima de 500 indivíduos contados) indicadas no Atlas das Aves Limícolas Neárticas na Costa da América do Sul (Morrison & Ross 1989) – Com base no resultado de contagens aéreas, o Atlas de*

Morrison & Ross (1989) aponta os setores da costa do Rio Grande do Sul onde ocorrem as maiores concentrações de aves limícolas neárticas durante o alto verão (janeiro e fevereiro), período em que as aves migratórias estão mais estacionárias (Figura 3). Essa informação é usada aqui como um indicativo dos trechos da costa oceânica e lagunar do Rio Grande do Sul que apresentam maior importância como habitats de alimentação para as aves migratórias costeiras que potencialmente utilizam o Parque Nacional da Lagoa do Peixe. Os setores assinalados (Figura 4) tem o propósito de cobrir as áreas de aproximação/partida de migrantes neárticos que migram pela costa, os trechos utilizados por essas aves em deslocamentos de pequena escala e as áreas de concentração não reprodutiva mais importantes. Em seu levantamento, Morrison & Ross (1989) não indicam uma largura mínima ou máxima para a faixa ocupada pelas aves migratórias nos setores costeiros cobertos pelas contagens aéreas, mas essa faixa é ampliada em direção ao interior na altura da Lagoa do Peixe, para incluir essa importante área úmida e seu entorno imediato nas contagens. Como salientado anteriormente, a largura da faixa da costa potencialmente ocupada pelas aves migratórias em seus deslocamentos aéreos está sujeita a variações e incertezas ainda não compreendidas e mensuradas, sendo prudente adotar uma abordagem conservadora quanto a esse aspecto.

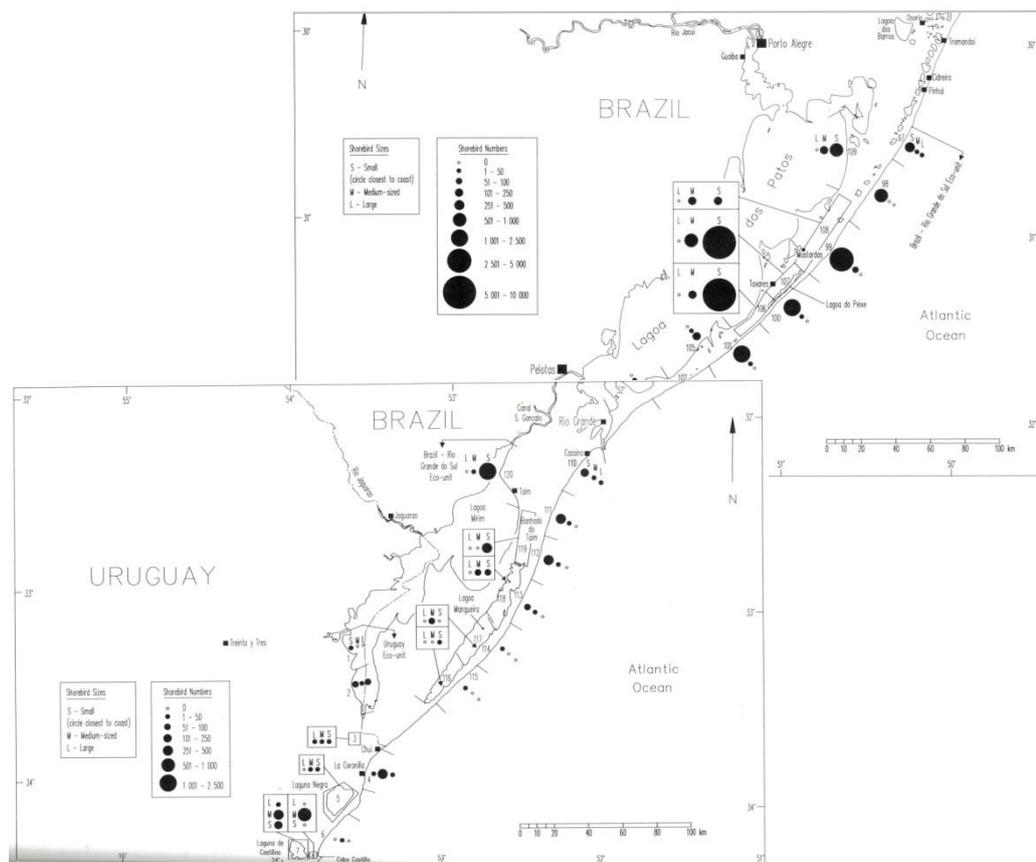


Figura 3. Distribuição e abundância de aves praiaeras neárticas ao longo da costa do Rio Grande do Sul (adaptado dos mapas 9.10 e 9.11 de Morrison & Ross, 1989).

2. *Nas áreas de aproximação potencial de migrantes neárticos cujas rotas migratórias passam pelo interior do continente e que presumivelmente convergem à Lagoa do Peixe a partir de oeste – Algumas espécies migratórias não se deslocam ao longo da costa, mas usam rotas migratórias que passam pelo interior do continente, sobretudo as rotas **Amazônia Central/Pantanal** e **Amazônia Ocidental**. Assume-se que essas espécies aproximem-se da Lagoa do Peixe vindas principalmente de oeste e noroeste, pois suas rotas passam pelo Pantanal, Paraguai e, pelo menos para parte dos indivíduos, pela região da Campanha gaúcha. A área assinalada (Figura 5) inclui a faixa de terra entre a Lagoa do Peixe e a margem externa da Lagoa dos Patos compreendida entre os limites de um cone de aproximação imaginário que inclui as áreas potencialmente utilizadas por essas espécies em seus voos de chegada/partida em relação ao Parque Nacional da Lagoa do Peixe. Ao norte, a faixa inclui o setor do Pontal do Anastácio onde foi detectada uma concentração expressiva de maçaricos-acanelados (Bencke et al. 2007), o qual pode servir como um ponto de parada para indivíduos que se deslocam até a Lagoa do Peixe.*
3. *No setor da restinga de São José potencialmente utilizado como corredor de deslocamento por duas espécies de cisnes que provêm predominantemente do sul e formam concentrações no Parque Nacional da Lagoa do Peixe – Cisnes apresentam reduzida capacidade de manobra, voam em bandos e seus deslocamentos migratórios são realizados a altitudes relativamente baixas. Por isso, são propensos a colidir com estruturas como linhas de transmissão e aerogeradores. Como salientado anteriormente, os cisnes que frequentam a Lagoa do Peixe realizam deslocamentos de curta e média distância principalmente ao sul do Parque Nacional. A área assinalada (Figura 6) inclui toda a faixa de terra ao sul do Parque Nacional da Lagoa do Peixe potencialmente utilizada como corredor de deslocamento por cisnes, pois bandos migratórios dessas aves têm sido observados sobrevoando uma grande variedade de ambientes, inclusive o alto mar. Portanto, não é seguro restringir a área do corredor potencial de migração de cisnes a uma faixa que inclua somente ambientes aquáticos ou a margem e os estuários da Lagoa dos Patos.*

A integração dessas áreas permite definir um polígono único (Figura 7) onde o risco relativo de incidência de impactos de empreendimentos eólicos sobre aves migratórias que frequentam o Parque Nacional da Lagoa do Peixe é potencialmente maior, justificando a consulta à gestão da unidade de conservação em processos de licenciamento ambiental.

Cabe destacar que a proposta aqui apresentada não traz qualquer elemento novo em relação ao conhecimento prévio sobre as rotas e o comportamento migratório de aves no Rio Grande do Sul, estando baseada em informações disponíveis na literatura técnico-científica e em bases de dados de acesso amplo. Trata-se, portanto, de uma interpretação da informação existente com vistas à construção de uma proposta plausível e tecnicamente embasada, direcionada especificamente para atender demanda relativa ao

Parque Nacional da Lagoa do Peixe quanto ao licenciamento de empreendimentos eólicos no Rio Grande do Sul.

Com relação aos critérios para exigência de EIA/RIMA, na falta de dados em escala local sobre os deslocamentos e o comportamento das aves migratórias, que poderiam alterar os atuais critérios, sugere-se a continuidade de aplicação das “Diretrizes e condicionantes para licenciamento ambiental nas regiões com potencial eólico do RS” e da Portaria FEPAM 61/2015, que dispõe sobre os critérios, exigências e estudos prévios para o licenciamento ambiental de empreendimentos de geração de energia eólica no Rio Grande do Sul (em anexo).

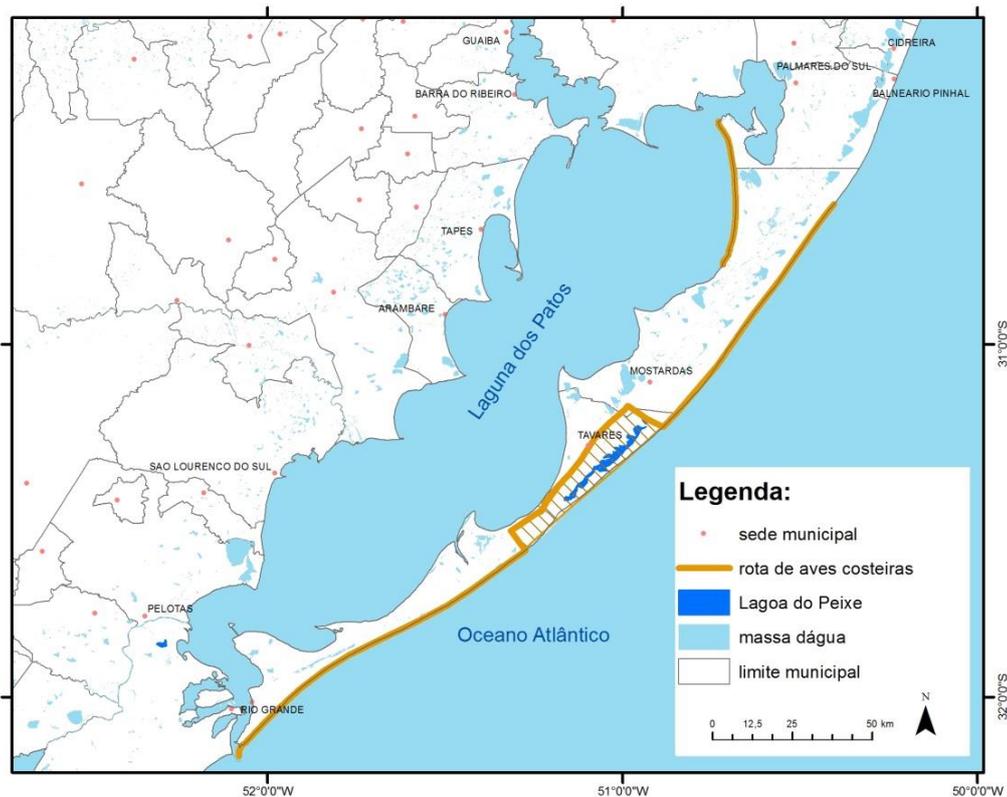


Figura 4. Faixas que incluem os setores da costa atlântica e lagunar do Rio Grande do Sul com maior concentração de aves neárticas costeiras, de acordo com o Atlas das Aves Limícolas Neárticas na Costa da América do Sul (Morrison & Ross 1989).

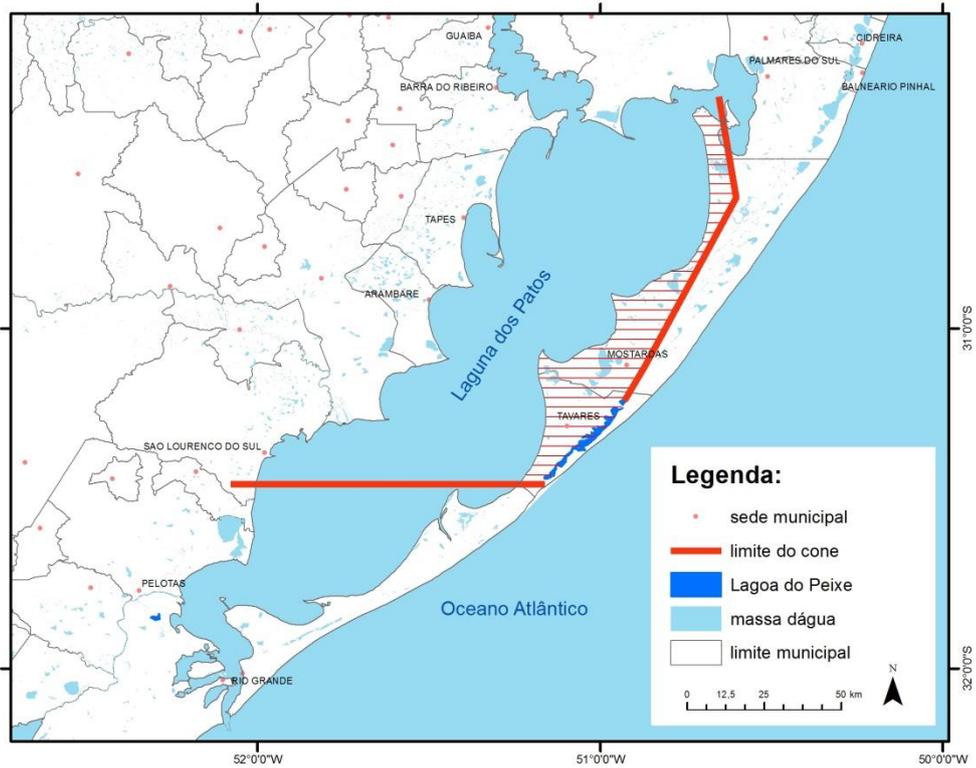


Figura 5. Área de aproximação potencial (hachurado vermelho) de migrantes neárticos que convergem ao Parque Nacional da Lagoa do Peixe a partir de oeste via rotas migratórias continentais.

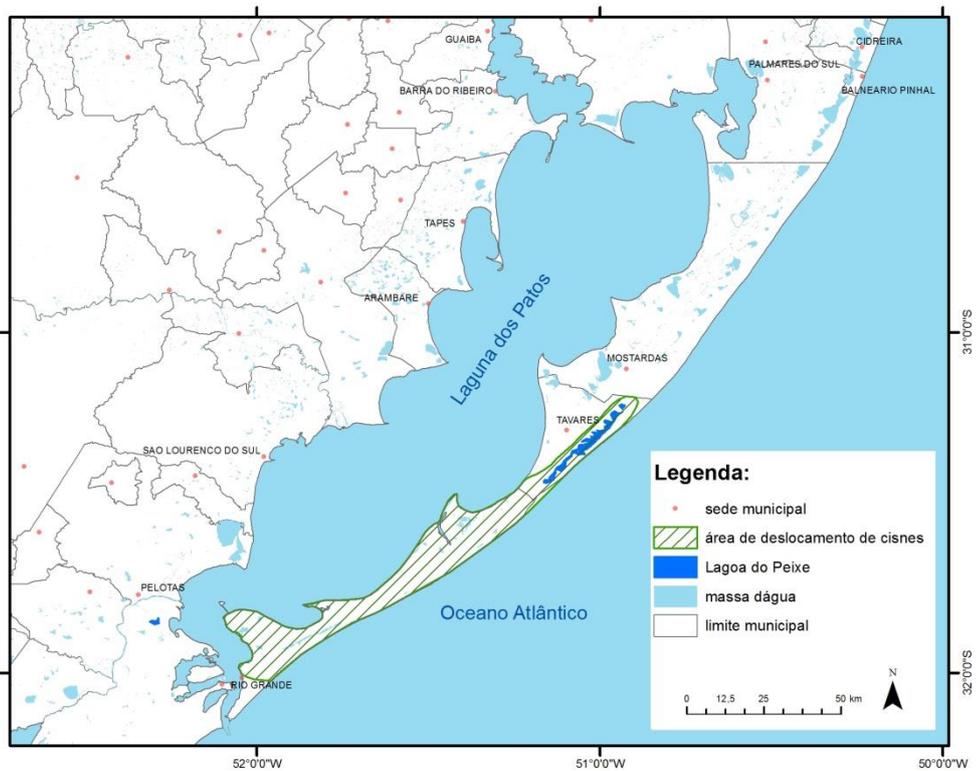


Figura 6. Corredor de deslocamento potencial utilizado por duas espécies de cisnes na Restinga de São José em suas migrações ao Parque Nacional da Lagoa do Peixe.

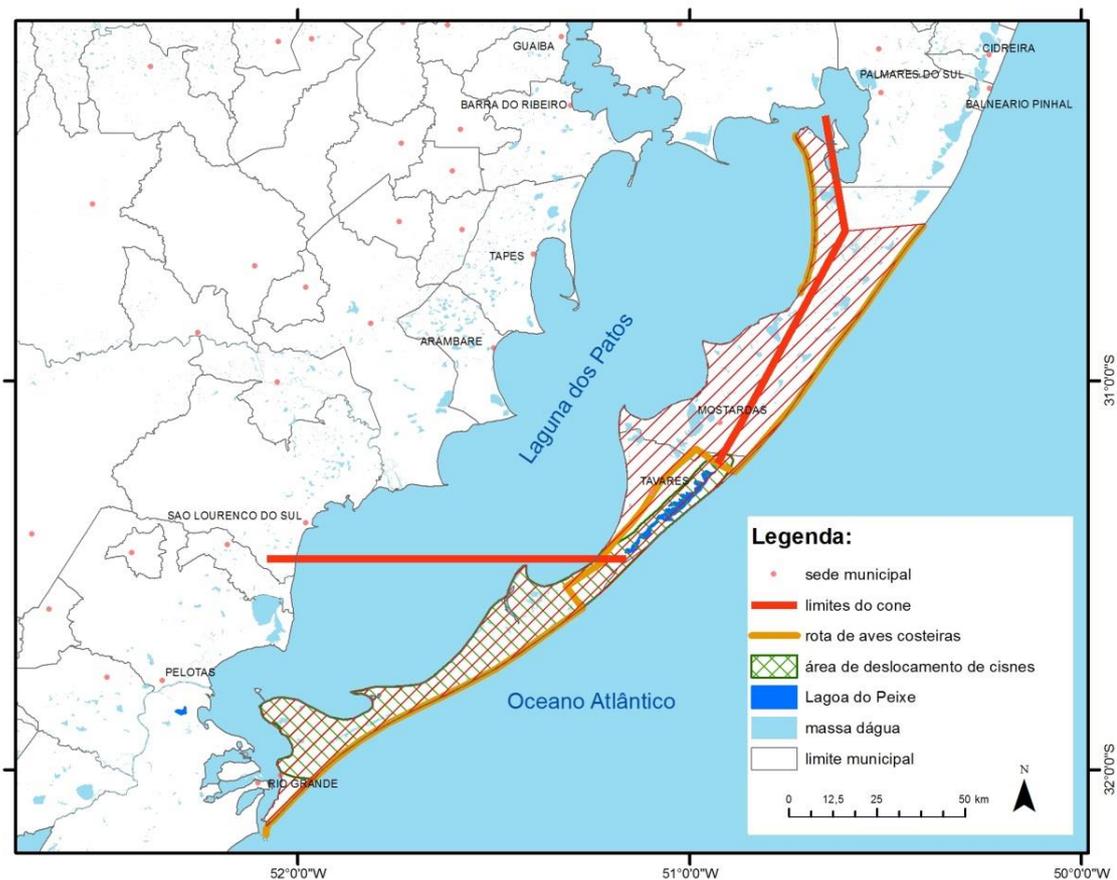


Figura 7. Polígono resultante da integração das áreas onde o risco relativo de impactos de empreendimentos eólicos sobre aves migratórias que frequentam o Parque Nacional da Lagoa do Peixe é potencialmente maior, considerando migrantes neárticos costeiros, migrantes neárticos que utilizam rotas migratórias continentais e cisnes que formam concentrações reprodutivas na unidade de conservação.

Bibliografia

- ANTAS, P. T. Z. 1983. Migration of Neartic shorebirds (Charadriidae and Scolopacidae) in Brazil – flyways and their different seasonal use. *Wader Study Group Bulletin* 39(1):52-56.
- BELTON, W. 1994. *Aves do Rio Grande do Sul: distribuição e biologia*. São Leopoldo, Editora da UNISINOS. 584 p.
- BENCKE, G. A., MAURÍCIO, G. N., DEVELEY, P. F. & GOERCK, J. M. 2006. *Áreas importantes para a conservação das aves no Brasil. Parte I – Estados do Domínio da Mata Atlântica*. São Paulo, SAVE Brasil.
- BENCKE, G. A., BURGER, M. I., DOTTO, J. C. P., GUADAGNIN, D. L., LEITE, T. O. & MENEGHETTI, J. O. 2007. Aves. In: BECKER, F. G., RAMOS, R. A. & MOURA, L. A. orgs. *Biodiversidade. Regiões da Lagoa*

do Casamento e dos Butiazais de Tapes, Planície Costeira do Rio Grande do Sul. Brasília, Ministério do Meio Ambiente. p.316-355.

- HARRINGTON, B. A., ANTAS, P. T. Z. & SILVA, F. 1986. Northward shorebird migration on the Atlantic coast of southern Brazil. *Vida Silvestre Neotropical* 1(1):45-54.
- HARRINGTON, B. A., LEEUWENBERG, F. J., LARA RESENDE, S., MCNEIL, R., THOMAS, B. T., GREAR, J. S. & MARTINEZ, E. F. 1991. Migration and mass change of white-rumped sandpipers in North and South America. *Wilson Bulletin* 103:621-636.
- LANCTOT, R. B., ALDABE, J., ALMEIDA, J. B., BLANCO, D., JORGENSEN, J., ROCCA, P. & STRUM, K. 2010. Conservation plan for the Buff-breasted Sandpiper (*Tryngites subruficollis*). Version 1.1. Manomet Center for Conservation Science, Manomet, Massachusetts, and U.S. Fish & Wildlife Service, Anchorage, Alaska.
- LANCTOT, R. B., BLANCO, D. E., DIAS, R. A., ISACCH, J. P., GILL, V. A., ALMEIDA, J. B., DELHEY, K., PETRACCI, P. F., BENCKE G. A. & BALBUENO R. 2002. Conservation status of the Buff-breasted Sandpiper: historic and contemporary distribution and abundance in South America. *Wilson Bulletin* 114:44-72.
- LANCTOT, R. B., YEZERINAC, S., ALDABE, J., ALMEIDA, J. B., CASTRESANA, G., BROWN, S., ROCCA, P., SAALFELD, S. T. & FOX, J. W. 2016. Light-level geolocation reveals migration patterns of the Buff-breasted Sandpiper. *Wader Study* 123(1):29-43.
- LARA-RESENDE, S. & LEEUWENBERG, F. 1987. *Ecological studies of Lagoa do Peixe*. Relatório final às insituições financiadoras. 52 p.
- MORRISON, R. I. G. & ROSS, R. K. 1989. *Atlas of nearctic shorebirds on the coast of South America*. v. 2, Ottawa, Canadian Wildlife Service. 211 p.
- NILES, L. J., BURGER, J., PORTER, R. R., DEY, A. D., MINTON, C. D. T., GONZALEZ, P. M., BAKER, A. J., FOX, J. W. & GORDON, C. 2010. First results using light level geolocators to track Red Knots in the Western Hemisphere show rapid and long intercontinental flights and new details of migration pathways. *Wader Study Group Bull.* 117(2):123–130.
- OLIVEIRA, A. C. *et al.* 2016. *Relatório anual de rotas e áreas de concentração de aves migratórias no Brasil*. Cabedelo, CEMAVE/ICMBio. 63 p.
- SICK, H. 1984. *Migrações de aves na América do Sul continental*. Brasília, CEMAVE (Publicação Técnica N^o 2). 69 p.
- SICK, H. 1997. *Ornitologia brasileira*. Rio de Janeiro, Editora Nova Fronteira. 862 p.

- VOOREN, C. M. & CHIARADIA, A. 1990. Seasonal abundance and behaviour of coastal birds on Cassino Beach, Brazil. *Ornitologia Neotropical* 1:9-24.
- VOOREN, C. M. & BRUSQUE, L. F. 1999. As aves do ambiente costeiro do Brasil: Biodiversidade e conservação. Fundação Universidade do Rio Grande, Rio Grande, RS.

Responsáveis:

Biólogo Glayson Ariel Bencke
Setor de Ornitologia
Museu de Ciências Naturais
Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul
gabencke@fzb.rs.gov.br

Biólogo João Carlos Pradela Dotto
Setor de Fauna
Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul
jcpd10@gmail.com

Biólogo Jan Karel Felix Mähler Jr.
Seção de Conservação e Manejo
Museu de Ciências Naturais
Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul
jan-mahler@fzb.rs.gov.br