



RELATÓRIO ANUAL DE ROTAS E ÁREAS DE CONCENTRAÇÃO DE AVES MIGRATÓRIAS NO BRASIL

2014



RELATÓRIO ANUAL DE ROTAS E ÁREAS DE CONCENTRAÇÃO DE AVES MIGRATÓRIAS NO BRASIL

2014

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

Diretoria de Pesquisa, Avaliação e Monitoramento da Biodiversidade
Coordenação Geral de Manejo para Conservação
EQSW 103/104 - Centro Administrativo Setor Sudoeste - Bloco D - 1º andar
CEP 70670-350 - Brasília/DF - Tel: 61 3341-9055 - Fax: 61 3341-9068

www.icmbio.gov.br

RELATÓRIO ANUAL DE ROTAS E ÁREAS DE CONCENTRAÇÃO DE AVES MIGRATÓRIAS NO BRASIL

2014

Documento elaborado por (em ordem alfabética):

AILTON CARNEIRO DE OLIVEIRA
ANTONIO EDUARDO ARAUJO BARBOSA
ANTONIO EMANUEL BARRETO ALVES DE SOUSA
DANIELLE PALUDO
DIEGO MENDES LIMA
JOÃO LUIZ XAVIER DO NASCIMENTO
MANUELLA ANDRADE DE SOUZA
MURILO SÉRGIO ARANTES
PATRICIA PEREIRA SERAFINI
PRISCILLA PRUDENTE DO AMARAL
RENATA MEMBRIBES ROSSATO
RITA DE CASSIA SURRAGE DE MEDEIROS

CABEDELO/PB, AGOSTO DE 2014

RELATÓRIO ANUAL DE ROTAS E ÁREAS DE CONCENTRAÇÃO DE AVES MIGRATÓRIAS NO BRASIL

AUTORES

Ailton Carneiro de Oliveira
Antonio Eduardo Araujo Barbosa
Antonio Emanuel Barreto Alves de Sousa
Danielle Paludo
Diego Mendes Lima
João Luiz Xavier do Nascimento
Manuella Andrade de Souza
Murilo Sérgio Arantes
Patrícia Pereira Serafini
Priscilla Prudente do Amaral
Renata Membribes Rossato
Rita de Cassia Surrage de Medeiros

REVISÃO TÉCNICA

João Luiz Xavier do Nascimento

MAPAS

Manuella Andrade de Souza
Murilo Sérgio Arantes

SUPERVISÃO TÉCNICA E REVISÃO FINAL

Antonio Emanuel Barreto Alves de Sousa
João Luiz Xavier do Nascimento

PROJETO GRÁFICO E EDITORAÇÃO

Wagner da Costa Gomes

CATALOGAÇÃO E NORMALIZAÇÃO BIBLIOGRÁFICA

Lucia Lanari Ozolins

CAPA

Wagner da Costa Gomes

FOTO GENTILMENTE CEDIDA

Francisco Pedro (*Calidris alba*)

Catalogação na fonte: Biblioteca do ICMBio

Relatório anual de rotas e áreas de concentração de aves migratórias no Brasil.
Cabedelo, PB : CEMAVE/ ICMBio. 2014.

ISSN: 2359-1749 (versão impressa)

1. Ave migratória. 2. Rota migratória. 3. Áreas de concentração. I. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. II. Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Aves Silvestres.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

Diretoria de Pesquisa, Avaliação e Monitoramento da Biodiversidade
Coordenação Geral de Manejo para Conservação
EQSW 103/104 - Centro Administrativo Setor Sudoeste - Bloco D - 1º andar
CEP 70670-350 - Brasília/DF - Tel: 61 3341-9055 - Fax: 61 3341-9068
<http://www.icmbio.gov.br>
Impresso no Brasil

APRESENTAÇÃO

A Resolução No 462, de 24 de julho de 2014, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), estabelece procedimentos para o licenciamento ambiental de empreendimentos de geração de energia elétrica a partir de fonte eólica em superfície terrestre e dá outras providências. Como consequência deliberou-se, no tocante ao enquadramento do empreendimento (Capítulo II – Dos Procedimentos Gerais para o Licenciamento Ambiental), em seu Art. 3º, §3º que “Não será considerado de baixo impacto, exigindo a apresentação de Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), além de audiências públicas, nos termos da legislação vigente, os empreendimentos eólicos que estejam localizados (.... item V) em áreas regulares de rota, pousio, descanso, alimentação e reprodução de aves migratórias constantes de Relatório Anual de Rotas e Áreas de Concentração de Aves Migratórias no Brasil a ser emitido pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – Instituto Chico Mendes, em até 90 dias.

Considerando que o Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Aves Silvestres – CEMAVE, vinculado à Diretoria de Pesquisa, Avaliação e Monitoramento da Biodiversidade do ICMBio, é o Centro especializado em aves silvestres do órgão, coube ao CEMAVE a elaboração do presente Relatório, o qual contém a indicação das principais áreas importantes para aves migratórias no Brasil.

JOÃO LUIZ XAVIER DO NASCIMENTO
Coordenador do Centro Nacional de Pesquisa
e Conservação de Aves Silvestres

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	6
LISTA DE FIGURAS.....	8
CONTEXTUALIZANDO: MIGRAÇÕES DE AVES NO BRASIL E NO MUNDO.....	10
CARACTERÍSTICAS DO VOO DAS AVES E RISCOS DE COLISÕES.....	11
IMPACTOS DOS PARQUES EÓLICOS SOBRE A AVIFAUNA	12
PRINCIPAIS ROTAS DE AVES MIGRATÓRIAS NO BRASIL.....	14
PRINCIPAIS ÁREAS DE CONCENTRAÇÃO DE AVES MIGRATÓRIAS NO BRASIL.....	17
PRINCIPAIS ÁREAS DE CONCENTRAÇÃO DE AVES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO E ENDÊMICAS NO BRASIL.....	48
RECOMENDAÇÕES DE ESTUDOS E AÇÕES NAS ÁREAS IMPORTANTES PARA AVES MIGRATÓRIAS, AMEAÇADAS E ENDÊMICAS.....	75
- Recomendações de estudos.....	75
- Recomendações de ações e medidas mitigatórias.....	75
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	76
ANEXO I - MÉTODOS DE AMOSTRAGEM.....	83
- Método para determinar a riqueza.....	83
- Método para determinar abundância.....	83

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Evolução tecnológica das turbinas eólicas comerciais (D = diâmetro, P = potência, H = altura), entre 1980 e 2009. (Adaptado de GASH E TWELE 2012).

Figura 2: Mapa das principais rotas de migração de aves nas Américas.

Figura 3: Rota da Depressão Central do Rio Grande do Sul.

Figura 4: Rota de migração da pomba-de-bando *Zenaida auriculata* na Caatinga (adaptado de Azevedo Júnior & Antas 1990).

Figura 5 -Áreas importantes para a avifauna migratória no Brasil.

Figura 6: Áreas importantes para avifauna migratória no estado do Amapá.

Figura 7: Áreas importantes para avifauna migratória no estado de Roraima.

Figura 8: Áreas importantes para avifauna migratória no estado do Amazonas.

Figura 9: Áreas importantes para avifauna migratória no estado do Pará.

Figura 10: Áreas importantes para avifauna migratória no estado de Rondônia.

Figura 11: Áreas importantes para avifauna migratória no estado do Tocantins.

Figura 12: Áreas importantes para avifauna migratória no estado do Mato Grosso.

Figura 13: Áreas importantes para avifauna migratória no estado do Mato Grosso do Sul.

Figura 14: Áreas importantes para avifauna migratória no estado do Maranhão.

Figura 15: Áreas importantes para avifauna migratória no estado do Piauí.

Figura 16: Áreas importantes para avifauna migratória no estado do Ceará.

Figura 17: Áreas importantes para avifauna migratória no estado do Rio Grande do Norte.

Figura 18: Áreas importantes para avifauna migratória no estado da Paraíba.

Figura 19: Áreas importantes para avifauna migratória no estado de Pernambuco.

Figura 20: Áreas importantes para avifauna migratória no estado de Alagoas.

Figura 21: Áreas importantes para avifauna migratória no estado de Sergipe.

Figura 22: Áreas importantes para avifauna migratória no estado da Bahia.

Figura 23: Áreas importantes para avifauna migratória no estado do Espírito Santo.

Figura 24: Áreas importantes para avifauna migratória no estado do Rio de Janeiro.

Figura 25: Áreas importantes para avifauna migratória no estado de São Paulo.

Figura 26: Áreas importantes para avifauna migratória no estado do Paraná.

Figura 27: Áreas importantes para avifauna migratória no estado de Santa Catarina.

Figura 28: Áreas importantes para avifauna migratória no estado do Rio Grande do Sul.

Figura 29: Principais áreas importantes para avifauna ameaçada e/ou endêmica no Brasil.

Figura 30: Principais áreas importantes para avifauna ameaçada e/ou endêmica no estado do Pará.

Figura 31: Principais áreas importantes para avifauna ameaçada e/ou endêmica no estado do Acre.

Figura 32: Principais áreas importantes para avifauna ameaçada e/ou endêmica no estado de Rondônia.

Figura 33: Principais áreas importantes para avifauna ameaçada e/ou endêmica no estado do Tocantins.

Figura 34: Principais áreas importantes para avifauna ameaçada e/ou endêmica no estado de Goiás.

Figura 35: Principais áreas importantes para avifauna ameaçada e/ou endêmica no estado de Mato Grosso.

Figura 36: Principais áreas importantes para avifauna ameaçada e/ou endêmica no estado do Mato Grosso do Sul.

Figura 37: Principais áreas importantes para avifauna ameaçada e/ou endêmica no estado do Maranhão.

Figura 38: Principais áreas importantes para avifauna ameaçada e/ou endêmica no estado de Piauí.

Figura 39: Principais áreas importantes para avifauna ameaçada e/ou endêmica no estado do Ceará.

Figura 40: Principais áreas importantes para avifauna ameaçada e/ou endêmica no estado do Rio Grande do Norte.

Figura 41: Principais áreas importantes para avifauna ameaçada e/ou endêmica no estado da Paraíba.

Figura 42: Principais áreas importantes para avifauna ameaçada e/ou endêmica no estado de Pernambuco.

Figura 43: Principais áreas importantes para avifauna ameaçada e/ou endêmica no estado de Alagoas.

Figura 44: Principais áreas importantes para avifauna ameaçada e/ou endêmica no estado da Bahia.

Figura 45: Principais áreas importantes para avifauna ameaçada e/ou endêmica no estado de Minas Gerais.

Figura 46: Principais áreas importantes para avifauna ameaçada e/ou endêmica no estado do Espírito Santo.

Figura 47: Principais áreas importantes para avifauna ameaçada e/ou endêmica no estado do Rio de Janeiro.

Figura 48: Principais áreas importantes para avifauna ameaçada e/ou endêmica no estado de São Paulo.

Figura 49: Principais áreas importantes para avifauna ameaçada e/ou endêmica no estado de Santa Catarina.

Figura 50: Principais áreas importantes para avifauna ameaçada e/ou endêmica no estado do Paraná.

Figura 51: Principais áreas importantes para avifauna ameaçada e/ou endêmica no estado do Rio Grande do Sul.

CONTEXTUALIZANDO: MIGRAÇÕES DE AVES NO BRASIL E NO MUNDO

Sabe-se hoje que as ausências e presenças de algumas espécies de aves em determinados períodos do ano, nos locais, são devidas a movimentações sazonais em escalas geográficas variadas (locais, regionais, intercontinentais, etc.), cujas rotas incluem uma área de reprodução (Lincoln 1979, Berthold 1996).

O Brasil, segundo país do mundo em diversidade de aves, com 1.901 espécies documentadas (CBRO 2014), está na rota migratória de muitas espécies, principalmente daquelas que possuem seus sítios de reprodução em outros países, seja na região circumpolar relacionada à América do Norte e Groenlândia (aves setentrionais), ou em áreas no sul da América do Sul e Antártida (meridionais). Essas aves deixam suas áreas de reprodução quando as condições se apresentam desfavoráveis, em busca de locais que propiciem maior disponibilidade de alimento e habitat para continuação dos processos biológicos como as mudas de penas, para depois retornarem às suas áreas de origem completando assim seu ciclo biológico.

São registradas também migrações menores, que ocorrem em escalas regionais, inclusive por espécies que cumprem todo o ciclo em território nacional, relacionadas a eventos localizados como as enchentes na planície pantaneira e ciclos de chuva do Nordeste. Como exemplo, pomba-de-bando *Zenaida auriculata*, se movimenta pela Caatinga em função do ciclo das chuvas, reunindo-se em bandos de milhares de indivíduos para procriação nos períodos de seca, quando há grande disponibilidade de sementes no solo.

Os habitats selecionados pelas aves migratórias ao longo de suas rotas são diversos e estão relacionados aos hábitos alimentares, disponibilidade de recursos e táticas de forrageamento das espécies envolvidas. Devido à distribuição não-contínua desses recursos, as espécies migrantes geralmente se concentram em áreas específicas. Esses locais têm importância fundamental para conservação dessas aves, uma vez que, ao realizarem grandes migrações, elas necessitam de áreas chave para trocarem as penas, se alimentarem e

adquirirem as reservas energéticas necessárias para a continuação das longas viagens. Se ao longo de suas movimentações ocorrem eventos que possam causar grandes mortalidades ou se em algumas das áreas de concentração ocorrem modificações drásticas – drenagem, contaminação por óleos combustíveis ou outros contaminantes, redução da quantidade e acessibilidade dos recursos alimentares – as populações rapidamente respondem de forma negativa, o que pode implicar na perda de populações inteiras ou, em casos extremos, na extinção de espécies.

A conhecida frase “pense globalmente, atue localmente” se aplica perfeitamente à realidade dos profissionais que trabalham com aves migratórias. É necessário planejar em nível global, porém só as ações em cada um dos locais onde as aves passam as diferentes etapas dos seus ciclos de vida irão garantir a sua conservação (Canevari *et al.* 2001).

O Brasil é signatário de acordos internacionais relacionados à proteção de espécies migratórias e dos habitats por elas utilizados, como a Convenção Internacional para Conservação da Fauna, Flora e Belezas Cênicas das Américas (Convenção de Washington), a qual trata de espécies migratórias em um dos seus capítulos; a Convenção de Ramsar, relativa à conservação de ambientes aquáticos; a Rede Hemisférica de Reservas para Aves Limícolas (aves que frequentam as zonas entre-marés na busca de alimento, ambientes alagados ou marginais a corpos d'água); o Acordo Internacional para a Conservação de Albatrozes e Petréis – ACAP e o Memorando de Entendimento para a Conservação de Espécies de Aves Migratórias dos Campos Naturais da América do Sul e de seus habitats. Além disso, tem participado como observador das reuniões técnicas da Convenção de Espécies Migratórias (Convenção de Bonn) e está em vias de também aderir.

CARACTERÍSTICAS DO VOO DAS AVES E RISCOS DE COLISÕES

O voo domina a biologia das aves. A maioria das suas características morfológicas está direta ou indiretamente relacionada às necessidades de voo (Pough *et al.* 1993). A idade e o tipo e comportamento de voo (caça, voos nupciais ou de sinalização e defesa territorial) são aspectos que influenciam a susceptibilidade à ocorrência de acidentes (BirdLife 2003).

A altura de voo varia entre as espécies. De acordo com Sick (1985), geralmente as migrações são realizadas abaixo de 600 m, entretanto há migrações mais altas dependendo da espécie de ave e de fatores meteorológicos. Registros de radar na costa da Inglaterra revelaram que passeriformes migram de dia abaixo de 1500 m e à noite sobem em parte a 4.000 m (Sick 1985). Há ainda registro de espécies que atingem altitudes acima de 6.500 m (Pough *et al.* 1993). De modo geral, considerando que o objetivo é proteger as aves migratórias do impacto com turbinas eólicas ou seus sistemas de transmissão de energia elétrica, é preciso levar em consideração as áreas de deslocamento das aves em busca de alimento ou retorno para descanso nos seus locais de concentração, tendo em vista que é nessas ocasiões que a maioria estará se deslocando em altitudes de risco (abaixo de 150 m).

Muitas espécies de aves estão sujeitas à colisão com estruturas construídas pelo homem. Construções como linhas de transmissão, torres de comunicação e cercas são, reconhecidamente, um dos maiores problemas para algumas espécies, mesmo em áreas abertas, onde o objeto parece conspícuo sob a perspectiva humana (Drewitt & Langston 2008). Com relação aos aerogeradores e seus sistemas associados, algumas espécies têm maior probabilidade de colisão do que outras (Drewitt & Langston 2006).

As aves de rapina e outras planadoras de grandes dimensões são bastante vulneráveis a colisões, sobretudo os indivíduos imaturos, que sofrem proporcionalmente maior número de colisões por serem voadoras menos experientes e ágeis, e não familiarizados com o seu ambiente. Citam-se como espécies vulneráveis

por apresentar altura de voo compatível com as pás do aerogerador (altura aproximada de 120 m) os representantes da família Cathartidae, Acciptridae, Falconidae, Strigidae, Ardeidae, Columbidae, Apodidae, Hirundinidae e Anatidae, além dos da ordem Ciconiiformes (Barrios & Rodriguez 2004, Travassos *et al.* 2005).

Segundo Orloff & Flannery (1992) a velocidade de voo também afeta a capacidade da ave de detectar o obstáculo, assim como o seu tempo de reação perante o mesmo, além de condicionar a gravidade da lesão provocada pela colisão. As aves de rapina de voo mais rápido (como os falconídeos) são mais vulneráveis à colisão e eletrocussão do que as demais rapinantes. Assim, os autores relatam que uma ave em ação de caça ou precipitando-se sobre a presa está provavelmente menos atenta às pás em rotação, onde o risco de colisão é previsivelmente superior em áreas de elevada densidade de presas.

Por outro lado, outros rapinantes podem ser afetados pelas torres eólicas devido a outras características de voo. O gavião-papa-gafanhoto *Buteo swainsoni*, migrante do Norte, pode aparecer em qualquer parte do Brasil, com predominância de indivíduos jovens (Sigrist 2009), o que poderia implicar em riscos de colisão com as pás em rotação pela pouca agilidade de voo. Espécies como o gavião-peneira *Elanus leucurus*, e o gavião-do-banhado *Circus buffoni*, que apresentam comportamento de peneirar contra o vento, examinando o solo atentamente, a uma altura de cerca de 30 m antes de descer sobre a presa, também poderiam ser vulneráveis a colisões.

Espécies do gênero *Accipiter* e *Falco* que apresentam hábito de perseguir suas presas em voos também poderiam ser suscetíveis a colisões. Cita-se ainda o gavião caramujeiro *Rostrhamus sociabilis*, que realiza deslocamentos crepusculares quando se reúnem para dormir em certos capões alagados (Sick 1997). Dessa forma, dependendo de onde os aerogeradores forem localizados tais espécies poderiam ser impactadas.

Destaca-se ainda que as fragatas também possuem alta sensibilidade por causa do seu comportamento de planar, sendo ainda mais suscetíveis aos impactos ambientais dos aerogeradores. Registros quanto a sua mortalidade decorrente de interação com hélices no Brasil foram descritos inclusive para o arquipélago de Fernando de Noronha, onde um único aerogerador foi instalado (P. P. Serafini, com. pess.). Particularmente citamos como sensíveis a este impacto as espécies tesourão-pequeno *Fregata ariel trinitialis* e tesourão-grande *Fregata minor nicolli*, subespécies que possuem populações só encontradas na ilha da Trindade, situada no oceano Atlântico a 615 milhas náuticas da costa, na altura da cidade de Vitória, Espírito Santo.

Adicionalmente, os grupos que se deslocam e (ou) migram em grandes bandos têm maior probabilidade de colidir com as torres (Larsen & Clausen 2002). Assim, o risco de colisão pode variar em escala temporal

e (ou) espacial e, sobretudo, depende dos movimentos sazonais das aves, das variações de comportamento, características morfológicas, e das condições meteorológicas.

De modo geral nem todas as espécies são igualmente susceptíveis à colisão (Martin 2011). Essa susceptibilidade à colisão depende das características morfológicas, da física do voo, do comportamento de voo (Alerstam 1990, Bevanger 1994) e, talvez, das diferenças da visão, visto que o campo visual das aves é diferente da visão humana, isto é, as aves enxergam diferente da forma que enxergamos. A maioria das aves tem o campo visual lateral (Martin 2011) e não enxergam os obstáculos à frente. Por exemplo, a largura e acuidade visual variam muito entre os grupos de aves, e alguns grupos têm um “ponto cego”. As aves de rapina possuem uma boa visão binocular, ao passo que a sua visão periférica é ruim, tendo, portanto, uma grande zona cega (Bevanger 1998).

IMPACTOS DOS PARQUES EÓLICOS SOBRE A AVIFAUNA

O desenvolvimento da aplicação da energia eólica para geração de eletricidade teve início na Dinamarca, em 1980. As turbinas eram pequenas e possuíam a capacidade de geração elétrica de 30-55 kW, bem reduzida quando comparada com valores atuais (Martins *et al.* 2008). Nos anos 90, a geração média chegou a 1 MW e atualmente as turbinas eólicas geram energia na faixa dos 5 MW (Gash & Twele 2012). As turbinas eólicas atuais são mais altas, com pás mais longas e as velocidades das pontas das lâminas mais lentas (Figura 1). Essa configuração tem causado maior mortalidade das aves em relação às turbinas eólicas mais antigas e mais curtas (Barclay *et al.* 2007, Kuvlesky *et al.* 2007).

Outro fator que pode afetar a avifauna é a localização dos parques eólicos. Dessa forma, quanto mais próximas as turbinas se encontrarem das áreas de alimentação, migração, repouso e (ou) nidificação de aves, maior será a probabilidade de as aves serem afetadas (Atienza *et al.* 2008, Drewitt & Langston 2008).

Os efeitos de um parque eólico sobre

as aves são variáveis e dependem de uma série de fatores (topografia da área, habitat afetado e número de espécies presentes na área, dentre outros). Os principais impactos negativos estão relacionados à colisão com os aerogeradores e estruturas associadas; à perturbação levando ao deslocamento ou exclusão, incluindo barreiras de movimento; e à perda de habitat. Além disso, a própria estrutura dos parques eólicos pode atrair aves por meio de luzes e de locais para pouso, aumentando assim o risco de colisão e morte dos indivíduos (Drewitt & Langston 2008). Os sistemas associados ao empreendimento eólico podem impactar negativamente as aves também de outras formas, como, por exemplo, por meio de eletrocussão nas linhas de transmissão elétrica que partem do parque eólico. A construção da linha de transmissão também causa transformação na paisagem e perturba as atividades de nidificação, alimentação, repouso e migração (Winkelman 1989, Barrios & Rodrigues 2004).

Vários estudos apontam que o maior índice de mortalidade de aves ocorre em zonas de importantes corredores de migração ou de

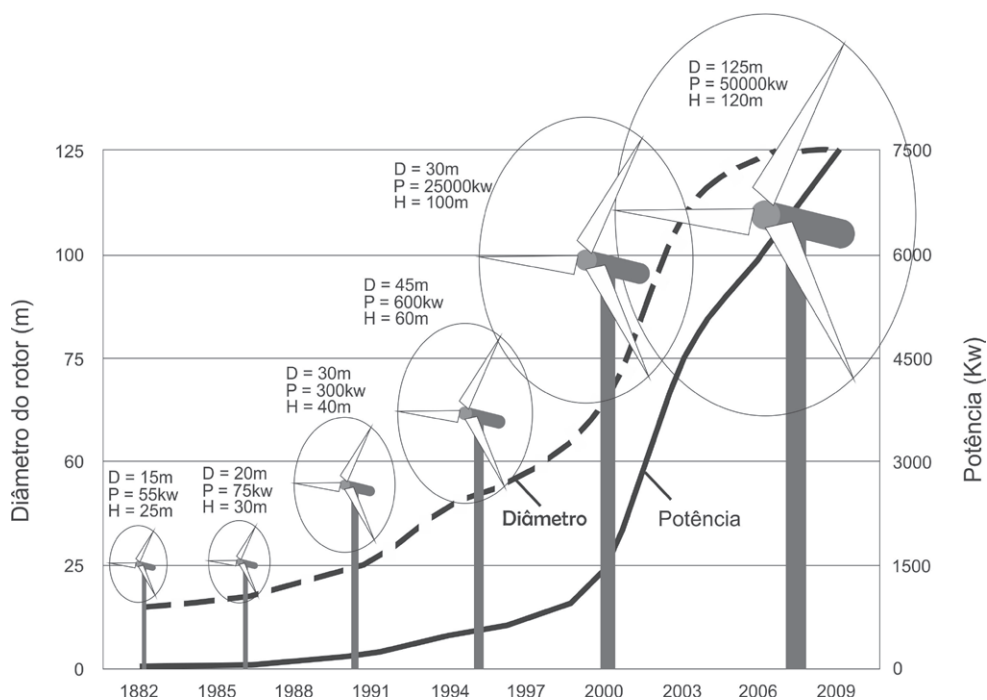


Figura 1: Evolução tecnológica das turbinas eólicas comerciais (D = diâmetro, P = potência, H = altura), entre 1980 e 2009. (Adaptado de GASH E TWELE 2012).

deslocamentos diários, sobretudo, em zonas costeiras de grande abundância de aves e outros grupos da fauna (Bevanger 1998, Barrios e Rodríguez 2004, Hüppop *et al.* 2006, Martin 2011).

Estudos disponíveis mostram resultados diferentes entre as diferentes espécies de aves. Para algumas espécies estudadas, os distúrbios encontrados são pequenos ou as aves não demonstram alteração no seu comportamento devido à implantação dos empreendimentos (Nadai & Labussiere 2010), enquanto em outros casos foram encontradas altas mortalidades e impactos significativos sobre o grupo (Langston & Pullan 2004, Kingsley & Whitham 2005, Barclay *et al.* 2007). Estudos realizados na América do Norte (Arnold & Zink 2011) demonstram que algumas aves migratórias, como as migrantes de longos percursos e as que migram no período noturno, são mais sensíveis aos efeitos que outras. A magnitude dos impactos varia de acordo com a sazonalidade implícita aos movimentos migratórios de cada grupo ou espécie.

Embora estudos desenvolvidos nos Estados Unidos e Europa tenham sugerido

baixas taxas de mortalidade de aves em parques eólicos (Barrios *et al.* 1995, Osborn *et al.* 1998, Osborn *et al.* 2000, Johnson *et al.* 2002, Mendes *et al.* 2002, Lucas *et al.* 2004), alguns trabalhos afirmam que a taxa de colisão de aves com aerogeradores é subestimada, devido principalmente a limitações de metodologias de pesquisa, uma vez que grande parte dos estudos se restringe à busca ativa por carcaças (Thelander & Rugge 2000, Langston & Pullan 2004), sendo a eficiência desta metodologia variável, pois para espécies de menor porte, como passeriformes, a taxa de encontro de carcaças é de cerca de 25%, enquanto carcaças maiores, como patos, ou gaviões, possuem taxa de encontro de até 75% (Kerlinger *et al.* 2000). Além disso, nos Estados Unidos, a baixa mortalidade registrada de aves limícolas migratórias a partir da colisão com as hélices de aerogeradores é devido ao fato que naquele país a maioria dos parques eólicos não são localizados em áreas coincidentes com locais de pouso e rota desse grupo (Winkelman 1995, Arnold & Zink 2011).

Quando os parques eólicos são instalados em zonas importantes para aves,

especialmente as migratórias, altas taxas de mortalidade são detectadas (Travassos *et al.* 2005). Segundo Dutra (2001), o pior caso de colisão de aves em turbinas eólicas aconteceu nas proximidades de Tarifa, na Espanha, em 1993, onde estava sendo montado um parque eólico com capacidade para 2.000 turbinas. Sua localização coincidia com as principais rotas de migração de aves da Europa Ocidental, o que ocasionou elevada mortandade, inclusive de espécies ameaçadas de extinção, devido a colisões com os aerogeradores.

Compreender como as aves ocupam e utilizam a área onde o empreendimento será instalado é essencial pois fornecerá dados importantes para avaliar o risco de colisão das espécies. O Brasil carece de estudos que quantifiquem o impacto dos parques eólicos sobre a avifauna, sendo recomendável, pelo princípio da precaução, evitar a instalação destes empreendimentos em áreas com grandes concentrações de aves e em locais que coincidam com as principais rotas de migração.

PRINCIPAIS ROTAS DE AVES MIGRATÓRIAS NO BRASIL

Apesar de haver no Brasil vários estudos publicados sobre migrações de aves, ainda há lacunas de conhecimento sobre as rotas migratórias dentro do país, uma vez que essas são baseadas em mapas com escalas continentais e com trajetos resumidos. De modo geral, existem quatro grandes rotas no Brasil (Figura 2), que são utilizadas principalmente por aves migratórias neárticas, cuja utilização varia entre as espécies, podendo uma espécie seguir uma rota na chegada e outra na partida ou utilizar apenas uma nos dois sentidos. A principal é a **Rota Atlântica** – ao longo da costa do Amapá até o Rio Grande do Sul. Outra rota importante, porém pouco conhecida é a **Rota do Brasil Central** – consiste numa divisão da Rota atlântica na altura da foz do Rio Amazonas. Inicia na foz dos Rios Tocantins e Xingu, passando pelo Brasil Central e atingindo o Vale do Rio Paraná na altura de São Paulo. Existe ainda a **Rota do Rio Negro** – inicia no Rio Negro, passando pela região de Manaus, e segue pelo vale dos Rios Madeira e Tapajós, até o Pantanal. Inclui-se também a **Rota Cisandina** – penetra no Brasil pelos vales dos Rios Japurá, Içá, Purus, Juruá e Guaporé, entrando a partir daí no Pantanal.

As aves migratórias do norte que se deslocam para a América do Sul utilizam as áreas de baixa elevação do leste americano até atingirem o Golfo do México, cruzando as Ilhas do Mar das Antilhas, alcançando o continente Sul-Americano pela costa da Colômbia, Venezuela e Guianas e, a partir daí, podem

utilizar-se das diversas rotas que incluem o Brasil. O maior número de informações disponíveis sobre migrantes setentrionais recai sobre algumas espécies da ordem Charadriiformes em suas rotas migratórias na região costeira do país. Grande parte das aves limícolas brasileiras compõem uma população mundial que tem suas áreas de reprodução no ártico e, a cada ano, com a proximidade do outono boreal, cerca de trinta espécies migram para a América do Sul, chegando à costa brasileira. Essas aves concentram-se em um pequeno número de locais, destacando-se, ao Norte do Brasil, a costa do Amapá, o salgado paraense e reentrâncias maranhenses. Na Região Nordeste, destacam-se a costa de Icapuí, CE, a região de Galinhos e Areia Branca, RN, a Ilha Coroa do Avião, PE, a região da Área de Proteção Ambiental de Piaçabuçu, AL, e as regiões de Mangue Seco e Cacha-Prego, Bahia. No Sul do país se evidencia o Parque Nacional da Lagoa do Peixe. As espécies permanecem no Brasil, em geral, de setembro a maio e dependem de habitats importantes para descanso, mudas de penas e alimentação, inclusive para repor as energias gastas na migração.

Entretanto, parte das espécies limícolas não segue a migração pela costa, mas pelo interior do continente. Essas espécies entram na Amazônia brasileira seguindo o caminho de grandes rios, passam pelo Brasil central, seguindo até o Sul do país ou até mesmo à Terra do Fogo.

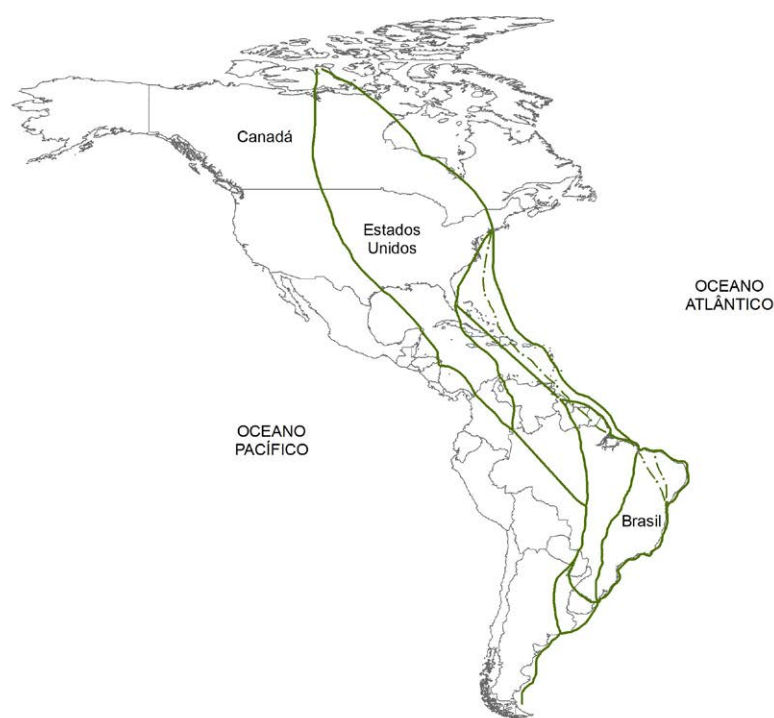


Figura 2: Mapa das principais rotas de migração de aves nas Américas.

Dentre as rotas migratórias regionais, destaca-se a rota da **Depressão Central do Rio Grande do Sul** - ao longo da costa desde a faixa atlântica do Uruguai até o sul de Santa Catarina. Para atingir a Argentina as aves utilizam o corredor natural de rios, pequenas lagoas e banhados da Depressão Central do estado, entre a Serra do Sudeste e a Serra Geral

(Figura 3). Essa rota é utilizada principalmente pelo marrecão *Netta peposaca*, e pela marreca caneleira *Dendrocygna bicolor*. (Antas 1983, 1987, Lara-Rezende 1983, Myers *et al.* 1985, Castro e Myers 1987, Nascimento *et al.* 2000, Nascimento *et al.* 2003, Azevedo Júnior & Antas 1990).

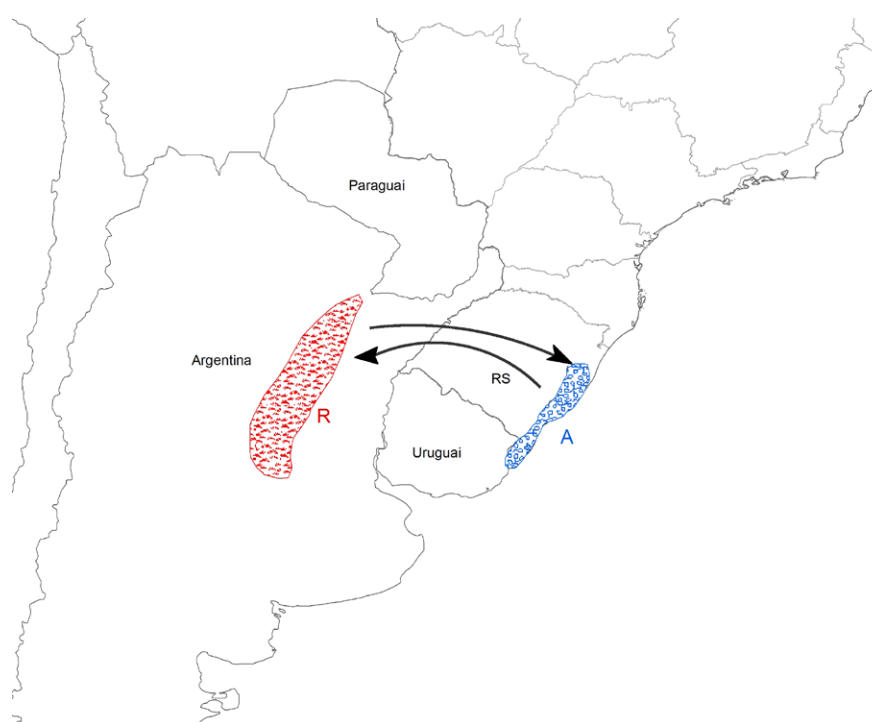


Figura 3: Rota da Depressão Central do Rio Grande do Sul.

Outra rota regional importante, e bem conhecida, é a **rota de migração da pomba-de-bando *Zenaida auriculata* na Caatinga** – inicia na região do médio Rio São Francisco, norte da Bahia, em fevereiro/maio, segue pelo oeste de Pernambuco, sul do Ceará, sudoeste do Piauí, englobando a Chapada do Araripe

(Figura 4). De maio a junho no leste do Ceará, no Rio Grande do Norte (da região do Apodi, na divisa com o Ceará, até o sertão do Seridó, na divisa com a Paraíba), e toda região central da Paraíba e Pernambuco (incluindo o sertão do Pajeú) (Azevedo Júnior & Antas 1990).

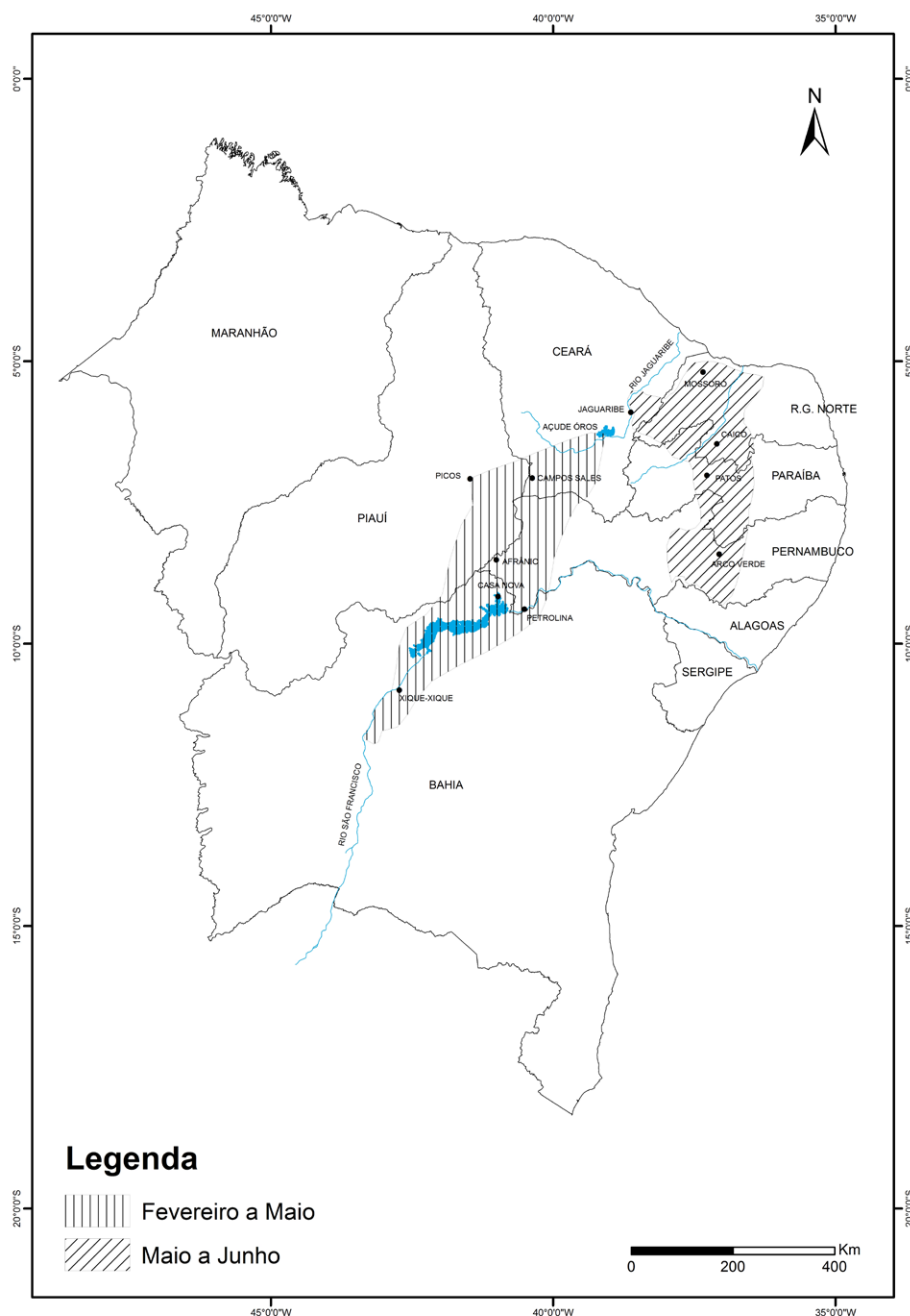


Figura 4: Rota de migração da pomba-de-bando *Zenaida auriculata* na Caatinga (adaptado de Azevedo Júnior & Antas 1990).

Algumas espécies migratórias, procedentes da Argentina, não têm ainda as rotas bem conhecidas, a exemplo da caraúna-de-cara-branca *Plegadis chihi*, que realiza movimentos em formações cuneiformes e longas filas (Sick

2001), podendo ser observados às centenas nos banhados do Rio Grande do Sul, muitas vezes junto ao também migratório tapicuru-de-cara-pelada *Phimosus infuscatus*.

PRINCIPAIS ÁREAS DE CONCENTRAÇÃO DE AVES MIGRATÓRIAS NO BRASIL

A localização das principais áreas de concentração de aves migratórias no Brasil está ilustrada em mapas (Figuras 5 a 28), que foram elaborados a partir de dados de ocorrência obtidos de diversas fontes: literatura científica, informações obtidas durante o processo de avaliação do estado de conservação da fauna brasileira e de elaboração dos planos de ação nacionais, relatórios de anilhamento e pesquisas realizadas pelo CEMAVE. Os mapas contêm ainda os pontos de localização de parques eólicos previstos para o Brasil, de acordo com a ANEEL (2014).

Para áreas de ocorrência de colônias reprodutivas de pombas-de-bando *Zenaida auriculata* considerou-se um raio de 25 km ao seu redor, que corresponde à distância média dos deslocamentos entre a colônia e as áreas de alimentação e dessedentação (Souza *et al.* 2007).

A seguir, são apresentadas as principais informações que justificam a seleção das áreas de concentração de aves migratórias em cada estado brasileiro.

AMAPÁ (Figura 6)

1) Ilha do Parazinho – área utilizada como ponto de parada e internada de migrantes neárticos, especialmente Charadriiformes (Serrano 2011).

2) Goiabal/Piratuba – importante área de concentração de aves limícolas migratórias no litoral amazônico, com registros de mais de 3.000 indivíduos de *Calidris alba*, cerca de 2.400 de *C. pusilla* e de 1.000 de *Charadrius semipalmatus* (Rodrigues & Carvalho 2011a).

3) Parque Nacional do Cabo Orange – local importante para alimentação de *Phoenicopiterus ruber* e um dos poucos onde é possível haver colônias de reprodução no Brasil (Souza *et al.* 2008). Em 2013, o Parque Nacional do Cabo Orange foi declarado Sítio Ramsar, em virtude de sua importância para conservação de aves migratórias, sendo o 12º Sítio Ramsar do Brasil. Além de várias espécies limícolas, podem ser encontrados outros migrantes como a águia-pescadora *Pandion haliaetus*, o falcão-peregrino *Falco peregrinus*, a marreca-de-asa-azul *Anas discors*, a mariquita-amarela

Dendroica petechia e a andorinha-de-bando *Hirundo rustica* (Souza *et al.* 2008).

RORAIMA (Figura 7)

1) Estação Ecológica de Maracá – há registro de quinze espécies migratórias (VN), em especial *Pandion haliaetus*, *Actitis macularius*, *Riparia riparia* e outras (Silva 1998).

AMAZONAS (Figura 8)

1) Área de Relevante Interesse Ecológico Projeto Dinâmica Biológica de Fragmentos Florestais – abriga espécies importantes de aves limícolas migratórias (*Pluvialis dominica*, *Calidris fuscicollis* e *Calidris melanotos*) além de passeriformes migratórios (Stotz *et al.* 1992).

2) Estação Ecológica Juami-Japurá – há registro de diversas espécies migratórias, especialmente Charadriiformes, mas também *Falco peregrinus*, *Chordeiles minor* e andorinhas migratórias (Costa *et al.* 2011).

3) Parque Nacional de Anavilhanas – há registro de diversas espécies migratórias, especialmente Charadriiformes (Cintra *et al.* 2007, Cintra & Rosas 2011).

4) Reserva Extrativista Catuá-Ipixuna – há registro de diversas espécies migratórias, especialmente Charadriiformes, mas também andorinhas como *Progne subis* e *Hirundo rustica* (Andretti & Costa 2011).

5) Reserva de Desenvolvimento Sustentável Piagaçu-Purus – foram registradas pelo menos 10 espécies de maçaricos migratórios (Cintra *et al.* 2011).

6) Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá – há registro de diversas espécies migratórias, especialmente Charadriiformes, mas também *Sterna hirundo*, *Falco peregrinus*, *Chordeiles minor*, dentre outras (Melo *et al.* 2011).

7) Reserva de Desenvolvimento Sustentável Amanã – há registro de diversas espécies migratórias, especialmente Charadriiformes (Santos *et al.* 2011).

8) Remanso do Boto – área ocupada por diversas espécies migratórias, especialmente Charadriiformes, mas também Passeriformes

migratórios e espécies como *Pandion haliaetus*, *Falco peregrinus* e *Buteo platypterus* (Almeida 2011).

9) Parque Nacional do Jaú – há registro de espécies migratórias das famílias Pandionidae, Accipitridae, Scolopacidae, Laridae e espécies de Passeriformes (Borges *et al.* 2001).

PARÁ (Figura 9)

1) Tapajós / Santarém – foram registradas diversas espécies migratórias, especialmente Charadriiformes e Passeriformes (Silva 2011a).

2) Reentrâncias Paraenses – a região das Reentrâncias Maranhenses e Paraenses abriga mais de 90% da população de diversas espécies de aves limícolas migratórias do Brasil: *Arenaria interpres*, *Calidris pusilla*, *Limnodromus griseus*, *Numenius hudsonicus*, *Pluvialis squatarola* e *Tringa semipalmata*. Algumas dessas espécies foram avaliadas recentemente como ameaçadas de extinção no Brasil. Há registros de grandes concentrações de algumas delas: até 6.000 indivíduos de *Calidris pusilla*, 1.200 indivíduos de *P. squatarola*, 300 indivíduos de *Limnodromus griseus* e a mesma quantidade de *Numenius hudsonicus* (Rodrigues & Carvalho 2011b).

3) Serra dos Carajás – foram registradas diversas espécies migratórias, especialmente Charadriiformes e Passeriformes (Aleixo 2011).

4) Estação Ecológica Terra do Meio – foram registradas diversas espécies migratórias, *Pandion haliaetus*, *Elanoides forficatus*, *Actitis macularius*, *Sternula supercilialis*, *Phaetusa simplex*, *Progne subis*, *Riparia riparia*, *Hirundo rustica* e outras (Fávaro & Flores 2009).

5) Parque Nacional da Amazônia – importante área que abriga espécies migratórias como *Elanoides forficatus*, *Pluvialis dominica*, *Charadrius collaris*, *Tringa solitaria*, *Actitis macularius*, *Phaetusa simplex* e *Sturnella supercilialis* (Oren & Parker 1997).

Rondônia (Figura 10)

1) Reserva Biológica do Jaru – foram registradas diversas espécies migratórias, especialmente Charadriiformes e Passeriformes (Silva 2011b).

TOCANTINS (Figura 11)

1) Ilha do Bananal e Planície do Cantão – foram registrados grandes bandos de *Buteo*

swainsoni (cerca de 500 indivíduos) e *Progne subis* (10.000 indivíduos). Essa última espécie parece ser fiel ao sítio de invernada, sendo observada em anos consecutivos na região (Dornas & Pinheiro 2011).

2) Parque Estadual do Cantão – se destaca pela presença de migratórias neárticas, sendo identificadas dez espécies, entre elas, *Pluvialis dominica*, *Actitis macularius*, *Falco peregrinus* e *Progne subis* (Pinheiro e Dornas 2009).

MATO GROSSO (Figura 12)

1) Chapada dos Guimarães – área de ocorrência das espécies migratórias *Ictinia mississippiensis* e *Rostrhamus sociabilis*, sendo que este último foi observado em grupos de mais de 2.500 indivíduos (P.P. Amaral – observação pessoal). Há registros de reprodução do migrante *Elanoides forficatus* na praça central da cidade (WikiAves 2014).

2) Salto das Andorinhas e de Dardanelos – acima destas cachoeiras, formam-se pequenas lagoas nos afloramentos rochosos que fornecem alimento a diversas espécies migratórias como *Pluvialis dominica*, *Tringa solitaria*, *T. melanoleuca* e *Actitis macularius* (De Luca *et al.* 2009).

3) RPPN Sesc Pantanal – importante área de repouso e alimentação de *Sporophila* que migram pelo Brasil Central (De Luca *et al.* 2009).

4) Parque Nacional da Chapada dos Guimarães – área importante que abriga algumas espécies migratórias, *Bartramia longicauda*, *Tringa solitaria*, *Calidris fuscicollis*, *Pluvialis dominica* (Lopes *et al.* 2009).

MATO GROSSO DO SUL (Figura 13)

1) Rios Negro e Aquidauana – é rota de aves migratórias neárticas, sendo considerado um dos sítios de invernada de maior importância para conservação dessas espécies (Cestari 2011). Considerado um Sítio Ramsar no Brasil. São espécies abundantes na região: *Himantopus mexicanus*, *Pluvialis dominica* e *Calidris melanotos*. Também estão presentes as espécies migratórias *Egretta caerulea*, *Alectrurus tricolor* e diversas espécies do gênero *Sporophila*, inclusive as ameaçadas *S. hypoxantha*, *S. ruficollis* e *S. palustris*. Há ainda registros de *Pheucticus aureoventris*, espécie migratória dos Andes (Nunes & Tomas 2008).

2) Pantanal do Paiaguás e adjacências – diversas espécies migratórias foram registradas nessa área, tais como: *Pandion haliaetus*, *Elanoides forficatus*, *Ictinia mississippiensis*, *Himantopus mexicanus*, *Bartramia longicauda*, *Actitis macularius*, *Coccyzus americanus* e *Hirundo rustica* (Nunes *et al.* 2011).

MARANHÃO (Figura 14)

1) Delta do Parnaíba – área considerada de alta relevância no Plano de Ação Nacional para Conservação das Aves Limícolas do Brasil (ICMBio, em elaboração).

2) Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses – a Lagoa do Taquari, localizada nesse Parque Nacional, é considerada importante área de alimentação de *Anas bahamensis* (Soares & Rodrigues 2009).

3) Reentrâncias Maranhenses – a região das Reentrâncias Maranhenses e Paraenses abriga mais de 90% da população de diversas espécies de aves limícolas migratórias do Brasil: *Arenaria interpres*, *Calidris pusilla*, *Limnodromus griseus*, *Numenius hudsonicus*, *Pluvialis squatarola* e *Tringa semipalmata*. Algumas dessas espécies foram avaliadas recentemente como ameaçadas de extinção no Brasil. Há registros de grandes concentrações dessas espécies nesse local: 24.000 indivíduos de *Calidris pusilla* na Ilha do Cajual (Rodrigues 2000), 3.600 indivíduos de *Limnodromus griseus* (Rodrigues & Carvalho 2011c), quase 1.000 indivíduos de *Pluvialis squatarola*, cerca de 5.000 de *Tringa semipalmata* e mais de 2000 indivíduos de *Numenius hudsonicus* (Rodrigues 2000).

4) Baixada Maranhense – há grandes concentrações de aves limícolas migratórias, especialmente *Calidris pusilla* (cerca de 35.000 indivíduos) e *Calidris canutus* (em torno de 7.000 indivíduos) (De Luca *et al.* 2009). Também ocorrem grandes concentrações de *Tringa flavipes* (cerca de 320 indivíduos registrados) (Roth & Scott 1987) e *Tringa semipalmata* (mais de 1.500 indivíduos) (Carvalho & Rodrigues 2011).

PIAUI (Figura 15)

1) APA do Delta do Parnaíba – considerada de alta relevância no Plano de Ação Nacional para Conservação das Aves Limícolas do Brasil (ICMBio, em elaboração).

2) Caldeirão Grande do Piauí – área de registro da maior colônia reprodutiva de *Zenaida auriculata* no Nordeste (CEMAVE,

dados não publicados).

3) Acauã – área de registro de colônia reprodutiva de *Zenaida auriculata*, com cerca de 267.000 indivíduos adultos estimados (Souza *et al.* 2007).

CEARÁ (Figura 16)

1) Icapuí – região visitada por grandes concentrações de diversas espécies migratórias, especialmente das famílias Scolopacidae, Laridae e Sternidae (Girão & Albano 2011).

2) APA da Chapada do Araripe – área de registro de colônia reprodutiva de *Zenaida auriculata*, com cerca de 30.000 indivíduos adultos estimados (Souza *et al.* 2007).

3) Tauá – área de registro de colônia reprodutiva de *Zenaida auriculata*, com cerca de 166.000 indivíduos adultos estimados (Souza *et al.* 2007).

4) Itapipoca – área de registro de colônia reprodutiva de *Zenaida auriculata*, com cerca de 753.000 indivíduos adultos estimados (Souza *et al.* 2007).

5) Croatá – área de registro de colônia reprodutiva de *Zenaida auriculata*, com cerca de 150.000 indivíduos adultos estimados (Souza *et al.* 2007).

6) Poranga – área de registro de colônia reprodutiva de *Zenaida auriculata*, com cerca de 150.000 indivíduos adultos estimados (Souza *et al.* 2007).

7) Aiuaíba – área de registro de colônia reprodutiva de *Zenaida auriculata*, com cerca de 390.000 indivíduos adultos estimados (Souza *et al.* 2007).

RIO GRANDE DO NORTE (Figura 17)

1) Salina Diamante Branco – área de concentração de algumas espécies de aves limícolas, como *Calidris pusilla* (cerca de 1.500 indivíduos), *Tringa flavipes* (mais de 400 indivíduos) e *Tringa melanoleuca* (mais de 300 indivíduos), sendo um importante sítio migratório para essas espécies (Azevedo-Júnior & Larrazábal 2011a).

2) Complexo Litorâneo da Bacia Potiguar – há registro de grandes concentrações de aves limícolas nessa região: grupos de mais de 1.000 indivíduos de *Limnodromus griseus*, 2.800 indivíduos de *Calidris pusilla* e mais de 400 indivíduos de *Tringa flavipes* e *Tringa melanoleuca* (Irusta & Sagot-Martin 2011).

3) Atol das Rocas – área com a maior concentração de aves marinhas em nidificação

no Brasil. *Onychoprion fuscatus* reproduz em colônias com cerca de 100.000 a 140.000 indivíduos nesse local (Sick 1997, Fonseca-Neto 2004). Há ainda cerca de 18.700 indivíduos reprodutores de *Anous stolidus* e 5.100 de *Sula dactylatra*, em ambos os casos representando mais de 1% da população global de cada espécie. Também reproduzem-se no Atol *Anous minutus* e *Sula leucogaster*. Alguns migrantes utilizam a área do Atol para repouso e alimentação, como *Fregata magnificens*, *Sula sula*, *Pluvialis squatarola*, *Charadrius semipalmatus*, *Arenaria interpres*, *Numenius hudsonicus* e *Limnodromus griseus* (Bencke et al. 2006).

4) Apodi-Limoeiro – área de registro de colônia reprodutiva de *Zenaida auriculata*, com cerca de 200.000 indivíduos adultos estimados (Souza et al. 2007).

5) Serra do Mel – área de registro de colônia reprodutiva de *Zenaida auriculata*, com cerca de 340.000 indivíduos adultos estimados (Souza et al. 2007).

6) Serra João do Vale/Jucurutu – área de registro de colônia reprodutiva de *Zenaida auriculata*, com cerca de 300.000 indivíduos adultos estimados (Souza et al. 2007).

7) Jandaíra e Pedra Preta – área de registro de colônia reprodutiva de *Zenaida auriculata*, com cerca de 780.000 indivíduos adultos estimados (Souza et al. 2007).

8) Canguaretama – área de registro de colônia reprodutiva de *Zenaida auriculata*, com cerca de 46.000 indivíduos adultos estimados (Souza et al. 2007).

PARAÍBA (Figura 18)

1) Ilha da Restinga – área considerada de alta relevância no Plano de Ação Nacional para Conservação das Aves Limícolas do Brasil (ICMBio, em elaboração).

2) São João do Cariri – área de registro de colônia reprodutiva de *Zenaida auriculata*, porém sem estimativa populacional realizada (Souza et al. 2007).

PERNAMBUCO (Figura 19)

1) Floresta Nacional de Negreiros – área de registro de colônia reprodutiva de *Zenaida auriculata*, porém sem estimativa populacional realizada (J.L. Alencar, com. Pess.).

2) Arquipélago de Fernando de Noronha – único local de nidificação de *Sula sula* no Brasil (Fonseca-Neto 2004), espécie migratória

e ameaçada de extinção. Há registro de mais 17 espécies migratórias, sendo ponto de parada estratégico para os migrantes neárticos, particularmente para as espécies das famílias Charadriidae e Scolopacidae (Serrano 2011).

3) Coroa do Avião – área importante para a migração de *Calidris alba* (Lyra-Neves et al. 2004) e outras 17 espécies migratórias, uma vez que serve como corredor para as movimentações sazonais e constitui local tradicionalmente utilizado como áreas de invernada (Azevedo-Júnior & Larrazábal 2011b).

4) Dormentes – área de registro de colônia reprodutiva de *Zenaida auriculata*, com cerca de 56.000 indivíduos adultos estimados (Souza et al. 2007).

ALAGOAS (Figura 20)

1) APA Piaçabuçu – área importante para a migração de *Calidris alba* (Cabral et al. 2006).

SERGIPE (Figura 21)

1) Complexo do estuário dos rios Piauí, Fundo e Real – local importante para o descanso e alimentação das aves migratórias provenientes, em sua grande maioria, do Hemisfério Norte. Cerca de 14 espécies migratórias já foram registradas, destacando-se concentrações de mais de 300 *Numenius hudsonicus* (Sousa 2011b).

2) Estuário do rio Sergipe – há registro de cerca de 2.200 indivíduos de *Charadrius semipalmatus* e 200 indivíduos de *Numenius hudsonicus* (Sousa 2011a).

3) Estuário do rio Vaza-Barris – área importante para o descanso e alimentação das aves migratórias, havendo registro de ao menos 14 espécies (Sousa 2011c).

4) Praias de Aracaju – há concentrações de até 400 indivíduos de *Calidris alba* nessa região (Almeida 2004, Almeida 2010, Almeida & Ferrari 2011).

BAHIA (Figura 22)

1) Cacha Pregos – área de invernada de *Sterna dougallii*. Os bancos de areia que ocorrem no local são vitais para que as aves possam descansar durante a invernada e alimentar-se em águas próximas. São conhecidas apenas mais duas áreas semelhantes no Brasil: Camamu e Mangue Seco. Além dessa espécie, esses bancos de areia são utilizados também por *Sterna hirundo*, que juntamente com *S. dougallii* formam concentrações de mais de

5.000 indivíduos (P.C. Lima – comunicação pessoal).

2) Camamu – área de internada de *Sterna dougallii* (P.C. Lima – comunicação pessoal).

3) Paramirim – área de registro de colônia reprodutiva de *Zenaida auriculata*, com cerca de 34.000 indivíduos adultos estimados (Souza *et al.* 2007).

4) Mangue Seco – área de internada de *Sterna dougallii*. Seus bancos de areia são utilizados também por *Sterna hirundo*, que juntamente com *S. dougallii* formam concentrações de mais de 10.000 indivíduos (P.C. Lima – comunicação pessoal).

5) Parque Nacional Marinho dos Abrolhos – área reprodutiva de espécies migratórias ou ameaçadas, como *Phaethon lepturus* (Grantsau 2010), *Phaethon aethereus* e *Sula dactylatra* (Alves *et al.* 2004).

ESPÍRITO SANTO (Figura 23)

1) Ilhas: Vila Velha, Guarapari, Itapemirim, Marataízes – abrigam as maiores colônias reprodutivas de *Thalasseus acutiflavus* no Atlântico Sul, correspondendo a mais de 1% da população global da espécie. De 10.000 a 13.000 indivíduos nidificam nas ilhas anualmente. Nas ilhas Itatiaia, há registros de nidificação de *Puffinus lherminieri* (Bencke *et al.* 2006), espécie migratória e ameaçada.

2) Ilhas oceânicas: Trindade e Martim Vaz – A avifauna de Trindade inclui 4 espécies migrantes meridionais (*Macronectes sp.*, *Daption capensis*, *Puffinus gravis*, *Oceanites oceanicus*) e 10 migrantes setentrionais (*Pterodroma hasitata*, *Puffinus puffinus*, *Oceanodroma leucorhoa*, *Pluvialis dominica*, *Pluvialis squatarola*, *Charadrius semipalmatus*, *Tringa sp.*, *Actitis macularius*, *Arenaria interpres* e *Calidris alba*) (Fonseca Neto 1994, Silva 1995, Vooren & Brusque 1999). Além disso, essas ilhas representam os únicos sítios reprodutivos conhecidos de *Pterodroma arminjoniana* no Atlântico Sul, espécie avaliada recentemente como Criticamente em Perigo. Também são registradas as espécies ameaçadas *Fregata minor nicolli* e *Fregata ariel trinitialis*, sendo o único sítio reprodutivo dessas subespécies (Bencke *et al.* 2006).

RIO DE JANEIRO (Figura 24)

1) Restinga de Maçambaba e Ilha de Cabo Frio – área considerada de alta relevância no Plano de Ação Nacional para Conservação das Aves Limícolas do Brasil (ICMBio, em

elaboração).

2) Lagoa da Ribeira – essa área foi considerada de alta relevância no Plano de Ação Nacional para Conservação das Aves Limícolas do Brasil (ICMBio, em elaboração).

3) Lagoa Feia – essa área foi considerada de alta relevância no Plano de Ação Nacional para Conservação das Aves Limícolas do Brasil (ICMBio, em elaboração).

SÃO PAULO (Figura 26)

1) Várzeas do Rio Tietê – essa área foi considerada de alta relevância no Plano de Ação Nacional para Conservação das Aves Limícolas do Brasil (ICMBio, em elaboração).

2) Cubatão – essa área foi considerada de alta relevância no Plano de Ação Nacional para Conservação das Aves Limícolas do Brasil (ICMBio, em elaboração).

3) Rio Itanhaém – essa área foi considerada de alta relevância no Plano de Ação Nacional para Conservação das Aves Limícolas do Brasil (ICMBio, em elaboração).

4) Estação Ecológica de Itirapina – há registros de espécies migratórias como *Sporophila palustris* (ameaçada), *S. cinnamomea*, *S. melanogaster* e *S. ruficollis*.

5) Serra do Mar – área de ocorrência de *Contopus cooperi* (Bencke *et al.* 2006), espécie migratória e avaliada recentemente como Quase Ameaçada.

6) Arquipélago de Alcatrazes – importante área reprodutiva de espécies marinhas e migratórias como *Sula leucogaster* e *Fregata magnificens*, com registro de 1.500 e 3.000 pares reprodutivos, respectivamente. Há ainda uma das poucas colônias reprodutivas de *Thalasseus maximus* do Brasil, com cerca de 60 pares (Bencke *et al.* 2006).

7) Parque das Várzeas do Embumirim – local de concentração de ao menos duas espécies migratórias: *Tringa flavipes* e *Tringa melanoleuca*, com grupos de até 200 a 300 indivíduos, respectivamente (Schunck 2011).

8) Ilha Comprida – área de parada para o forrageio e descanso de diversas espécies de aves limícolas durante a migração: *Pluvialis dominica*, *P. squatarola*, *Charadrius semipalmatus*, *Calidris canutus* e *C. alba*. Também é uma área importante para a migração

de *Sterna hirundo* (Barbieri 2011).

9) Ilhas marinhas costeiras do litoral de São Paulo: Ilhas de Prainha, Figueira e Codó (Ilhabela), Apará, Itaçúde e Alcatrazes (São Sebastião), Laje de Santos (Santos), Ilhote das Gaivotas, Laje da Conceição (Itanhaém) e Castilho (Canaanéia) – área de pouso e reprodução de espécies do gênero *Sterna*, com destaque para Ilha da Prainha, Alcatrazes, Laje de Santos, Ilhote das Gaivotas, Laje da Conceição e Castilho, onde há reprodução de *Thalasseus maximus* (Campos *et al.* 2004).

PARANÁ (Figura 26)

1) Parque Municipal de Barigui – abriga grupos numerosos de *Tringa flavipes* em certas épocas do ano, havendo registro de quase 500 indivíduos (Deconto & Aurélio-Silva 2011).

2) Jaguariaíva – área de ocorrência de caboclinhos (*Sporophila*) durante a migração para o Brasil Central, inclusive espécies ameaçadas ou quase ameaçadas, como *S. palustris* e *S. cinnamomea* (Bencke *et al.* 2006).

3) Parque Nacional da Ilha dos Currais e Ilhas da Figueira e Itacolomis – área de pouso de espécies migratórias do gênero *Sterna* (Charadriiformes: Sternidae) e importante área reprodutiva de *Fregata magnificens* no Brasil, com concentração de 3.000 pares em nidificação (Krul 2004) correspondente a mais de 1% da população global da espécie (Bencke *et al.* 2006). É reconhecido como IBA (BR209).

4) Campos Gerais – área utilizada por *Petrochelidon pyrrhonota* durante a internada, havendo cerca de 1.500 indivíduos em um único momento (Santos 2011).

5) Parque Nacional de Ilha Grande – possível parada de caboclinhos (*Sporophila*) durante a migração para o Brasil Central, inclusive espécies ameaçadas ou quase ameaçadas, como *S. hypoxantha* e *S. cinnamomea* (Bencke *et al.* 2006).

SANTA CATARINA (Figura 27)

1) Campos de Cima da Serra – Nessa região ocorrem populações reprodutivas de papamoscas-canela *Polystictus pectoralis* (Serafini 2014) e do caboclinho-de-barriga-vermelha *Sporophila hypoxantha* (Franz & Fontana 2013).

2) Campos de Água Doce – Abriga população reprodutiva isolada de caboclinho-de-barriga-preta *Sporophila melanogaster*, espécie migratória, ameaçada e endêmica do Brasil, que possui toda sua população reprodutiva confinada aos campos de altitude de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul (Serafini 2014).

3) Baía da Babitonga, litoral norte de Santa Catarina – Área de ocorrência comum de espécies migratórias da Ordem Charadriiformes como *Charadrius semipalmatus*, *Numenius phaeopus*, *Actitis macularius*, *Calidris canutus*, *Calidris alba*, *Thalasseus acuflavidus* e *Thalasseus maximus*, além de *Pandion haliaetus* (Cremer *et al.* 2011, Cremer & Groose 2010a,b), considerado uma IBA (BR 218).

4) Ilhas marinhas costeiras da Deserta (REBIO Arvoredo, Florianópolis), Moleques do Sul (Parque Estadual do Tabuleiro), Santana de Dentro e Santana de Fora (APA da Baleia Franca) – áreas de pouso e reprodução de aves do gênero *Sterna* (Branco 2014).

RIO GRANDE DO SUL (Figura 28)

1) APA do Ibirapuitã – a REBIO de Ibirapuitã, localizada dentro dessa APA, é área reprodutiva de *Sporophila palustris*, espécie migratória e ameaçada (Mauricio *et al.* 2014).

2) Banhados e Cordões Litorâneos – no Banhado do Maçarico ocorre a maior população reprodutiva de *Sporophila palustris* do Brasil (entre 200 e 300 indivíduos - cerca de 10% da população global estimada), espécie migratória e ameaçada (Mauricio *et al.* 2014).

3) Banhado São Donato – área reprodutiva de *Sporophila palustris* (Mauricio *et al.* 2014), de *Sporophila cinnamomea* (Krügel *et al.* 2014) e de *Rostrhamus sociabilis* (Bencke *et al.* 2006).

4) Estação Ecológica do Taim – abriga as maiores populações conhecidas de capororocas *Coscoroba coscoroba* (cerca de 1.500 indivíduos), e cisnes-do-pescoço-preto, *Cygnus melancoryphus* (cerca de 1.300 indivíduos) (FZBRS 2013). Há também registro de centenas de *Calidris subruficollis* (espécie migratória e

ameaçada) durante o verão austral (Lancotot *et al.* 2002).

5) Campos da Região de Bagé – uma das poucas áreas reprodutivas de *Sporophila cinnamomea* no Brasil, espécie migratória e Quase Ameaçada (Krügel *et al.* 2014).

6) Parque Estadual do Espinilho – área reprodutiva de *Sporophila palustris* (Mauricio *et al.* 2014).

7) Estuário da Laguna dos Patos – área com maior concentração regular de *Calidris subruficollis* no Brasil (Lancotot *et al.* 2002). Essa espécie, além de migratória, é ameaçada de extinção. Há também grandes concentrações de *Tringa flavipes* e *Pluvialis dominica*, chegando a reunir mais de 400 (Dias *et al.* 2011) e 500 indivíduos (Lancotot *et al.* 2002), respectivamente.

8) Parque Nacional da Lagoa do Peixe – importante ponto de concentração de muitas espécies, como *Anas georgica* (Nascimento 1995), *Pluvialis dominica* (concentra mais de 1% da população global dessa espécie, chegando a reunir entre 5.000 e 10.000

indivíduos) (Morrison *et al.* 2006) e *Tringa flavioptes* (quase 2.500 indivíduos) (Gonçalves 2009). Também é importante ponto de parada para *Limosa haemastica*, chegando a concentrar mais de 1.000 indivíduos (Harrington *et al.* 1986, Belton 1994). *Calidris subruficollis* tem nos campos úmidos ao redor da Lagoa do Peixe um de seus principais sítios de invernada em escala mundial (Lancotot *et al.* 2002). Outras espécies que aparecem regularmente em grandes números: *Calidris alba* (mais de 5.000 indivíduos), *Calidris fuscicollis* (mais de 6.000 indivíduos) e o ameaçado *Calidris canutus* (mais de 11.000 indivíduos) (Harrington *et al.* 1986). A área é também utilizada por grandes grupos de *Sterna hirundo*, chegando a formar concentrações de 12.000 a 14.000 indivíduos (Bencke *et al.* 2006).

9) REBIO do Mato Grande – área reprodutiva de *Sporophila palustris* (Mauricio *et al.* 2014).

10) Várzea do Canal de São Gonçalo – área reprodutiva de *Sporophila palustris* (Mauricio *et al.* 2014).

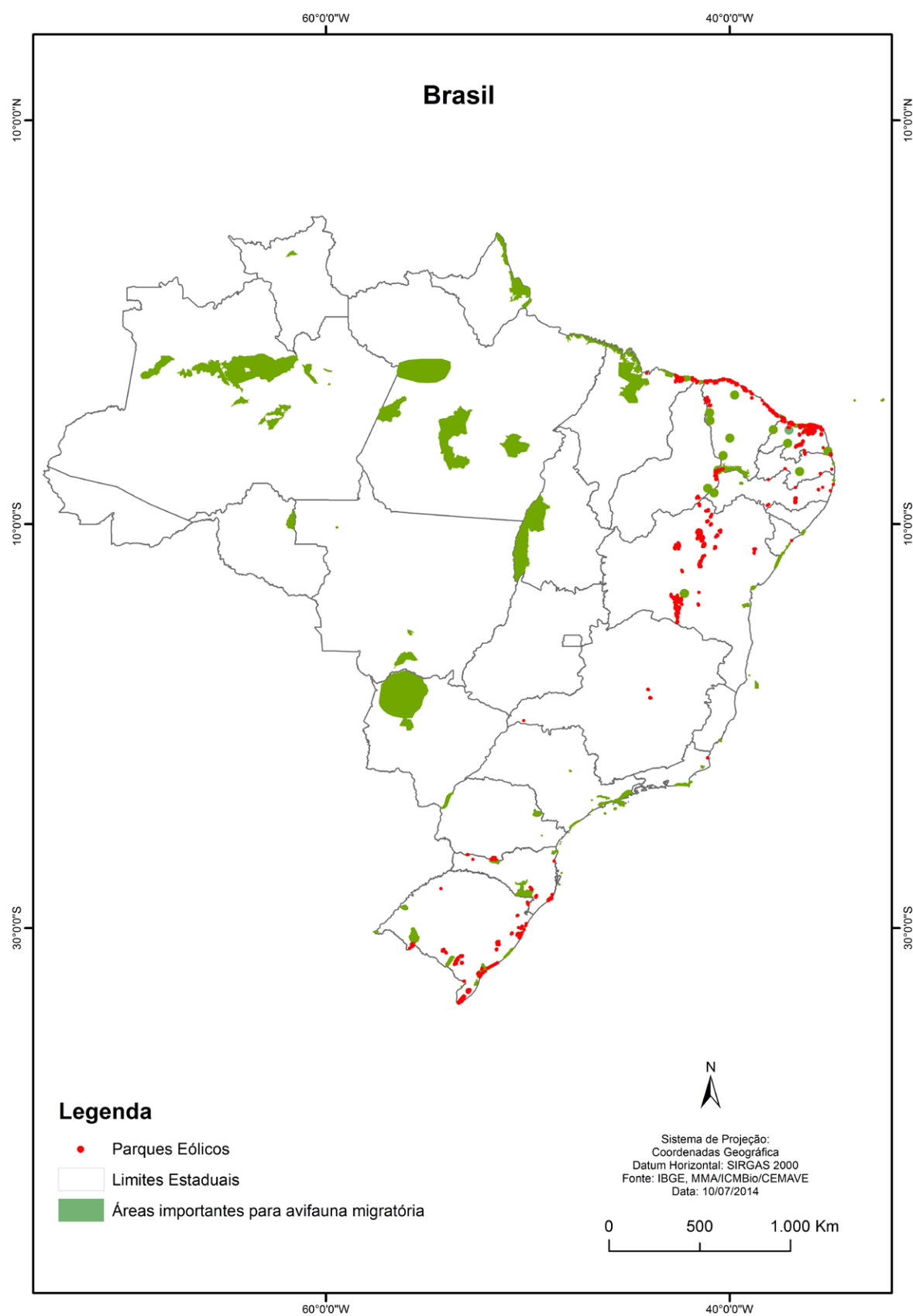


Figura 5: Áreas importantes para a avifauna migratória no Brasil.

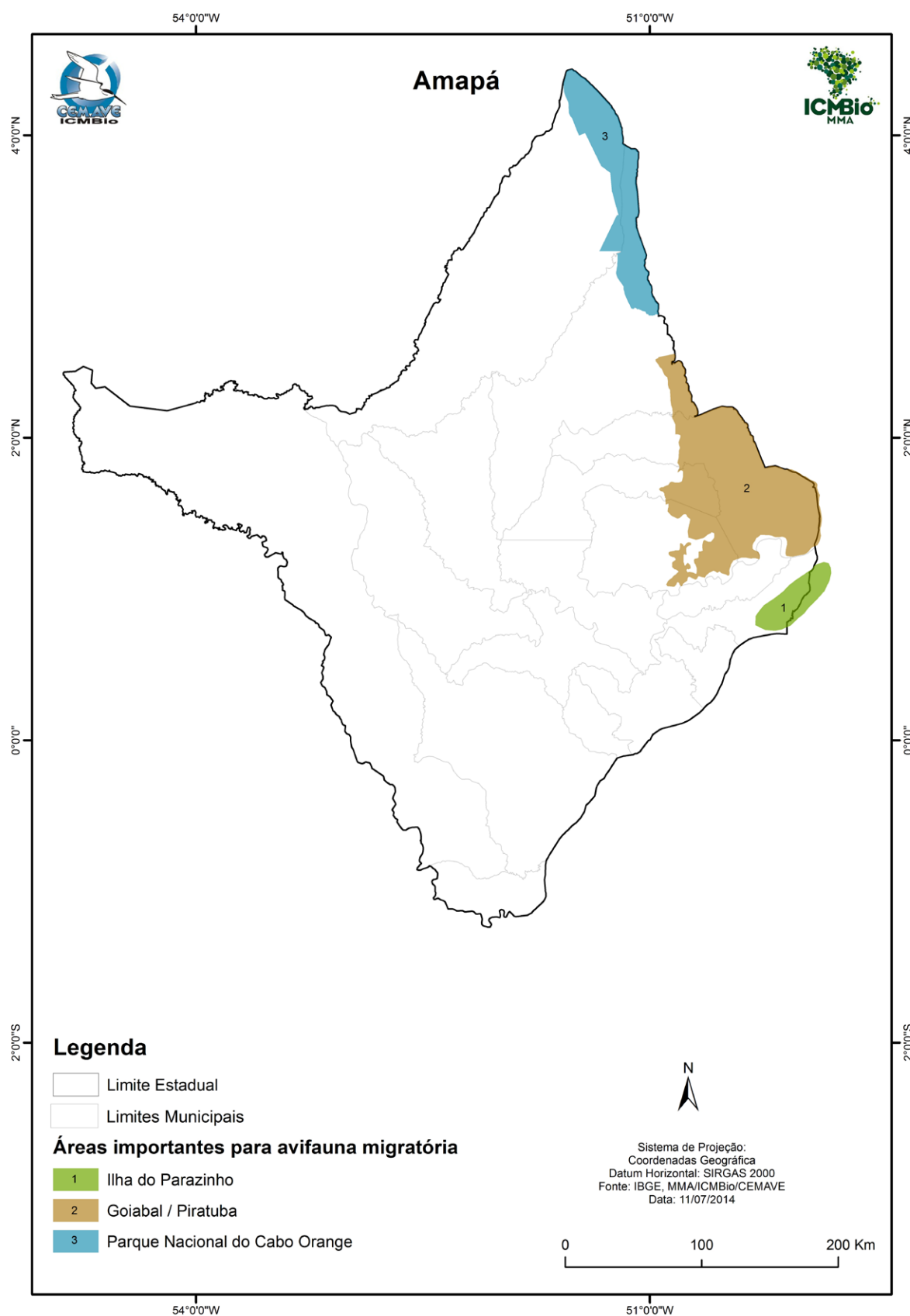


Figura 6: Áreas importantes para avifauna migratória no estado do Amapá

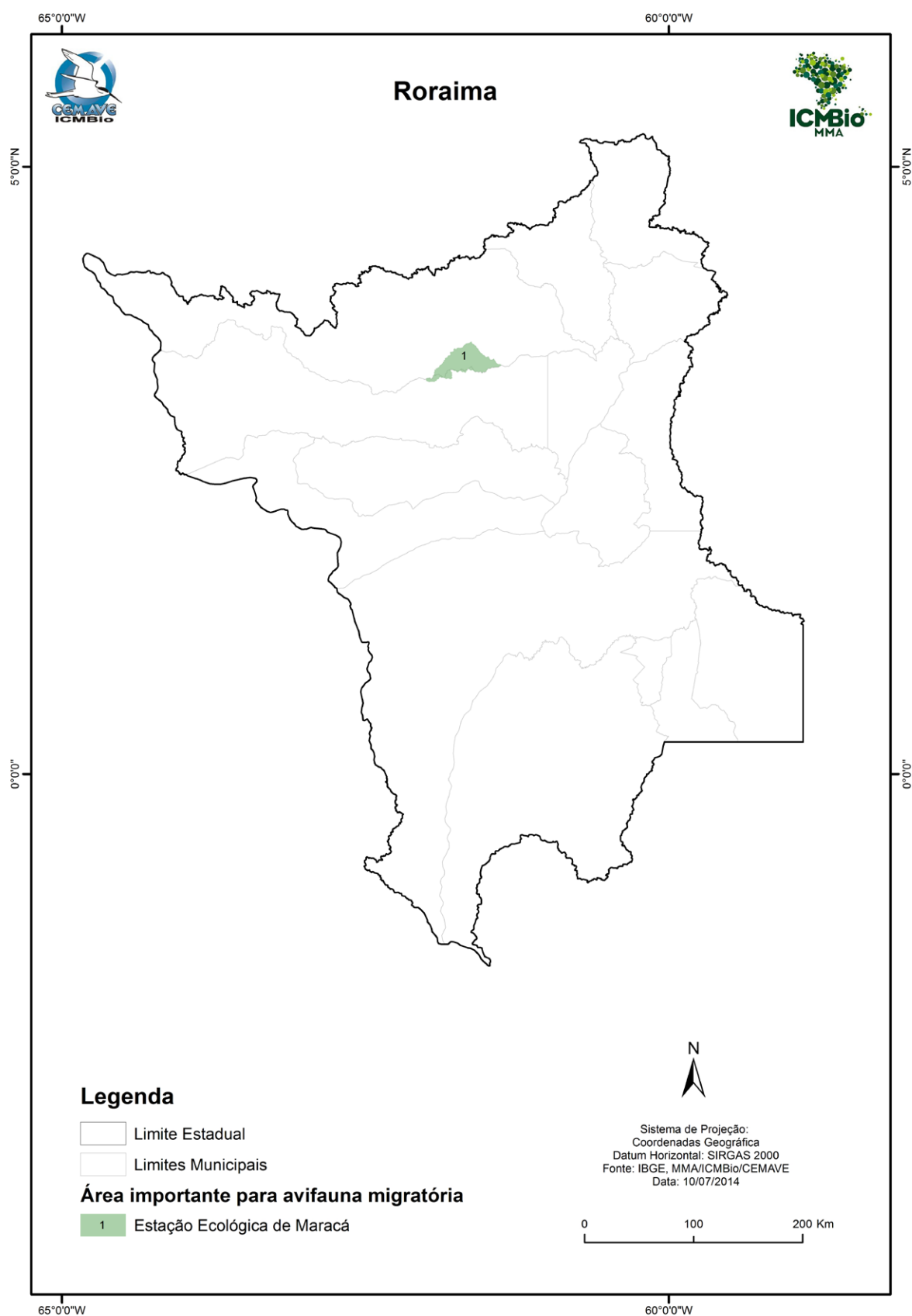


Figura 7: Áreas importantes para avifauna migratória no estado de Roraima.

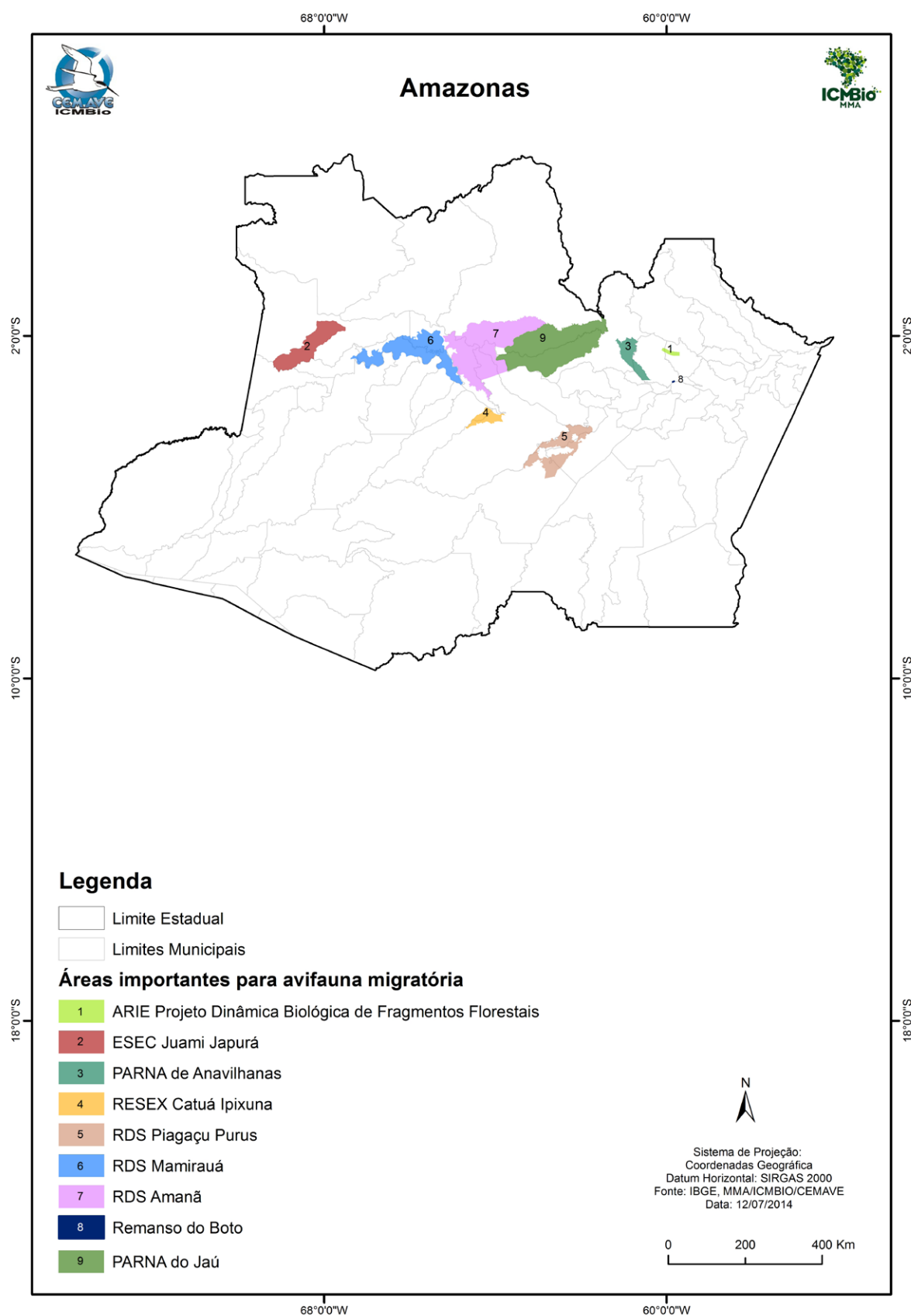


Figura 8: Áreas importantes para avifauna migratória no estado do Amazonas

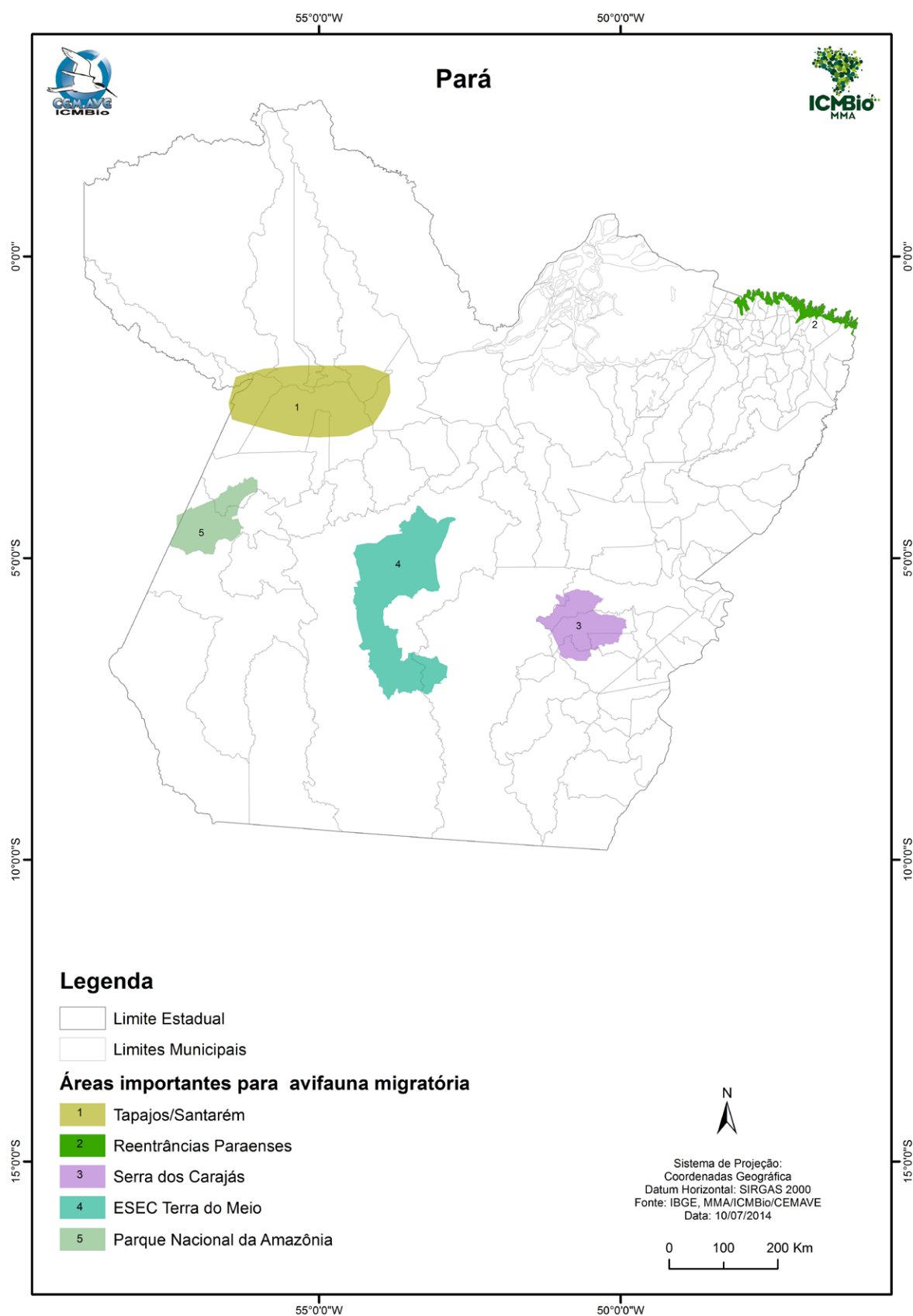


Figura 9: Áreas importantes para avifauna migratória no estado do Pará

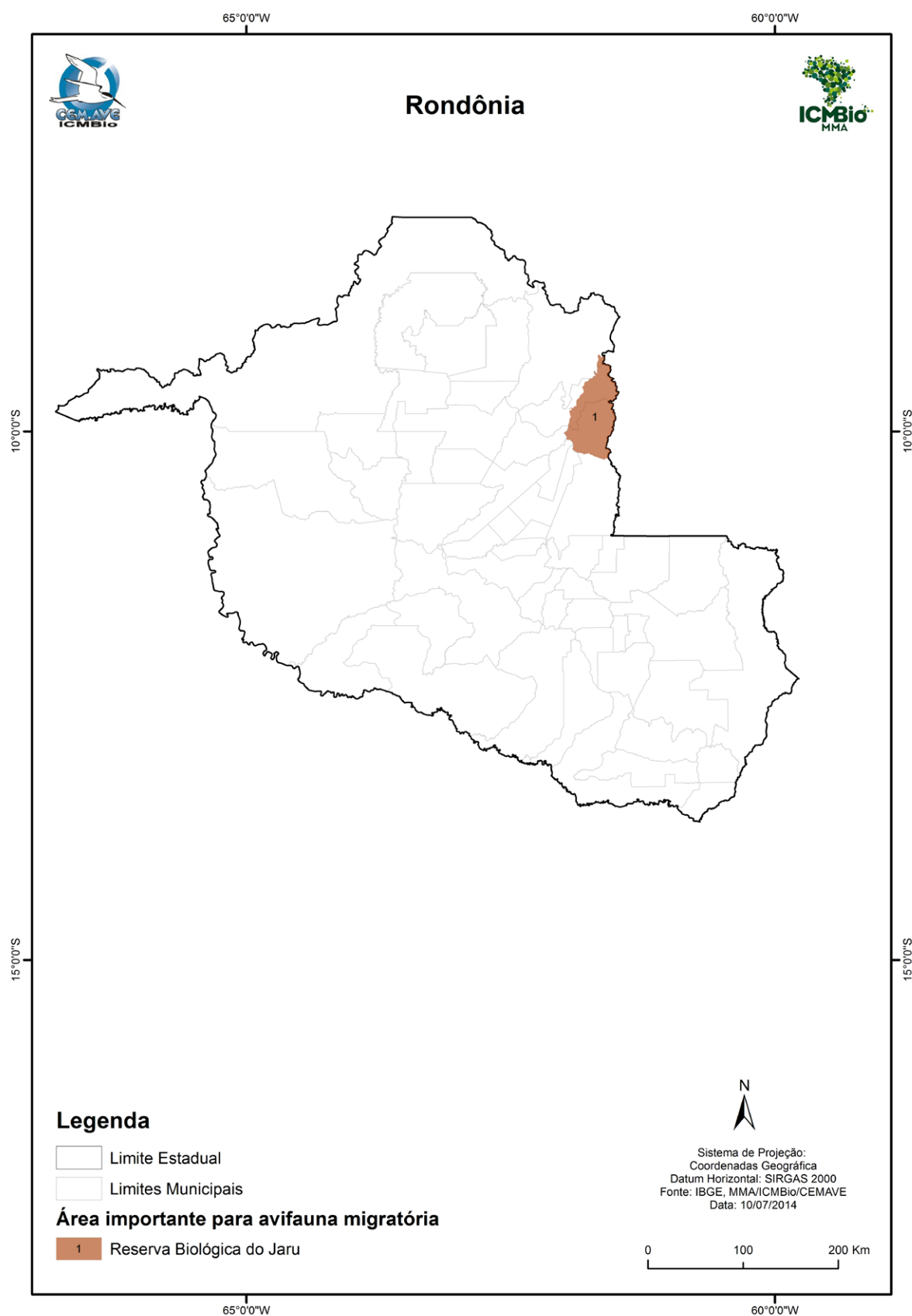


Figura 10: Áreas importantes para a avifauna no estado de Rondônia

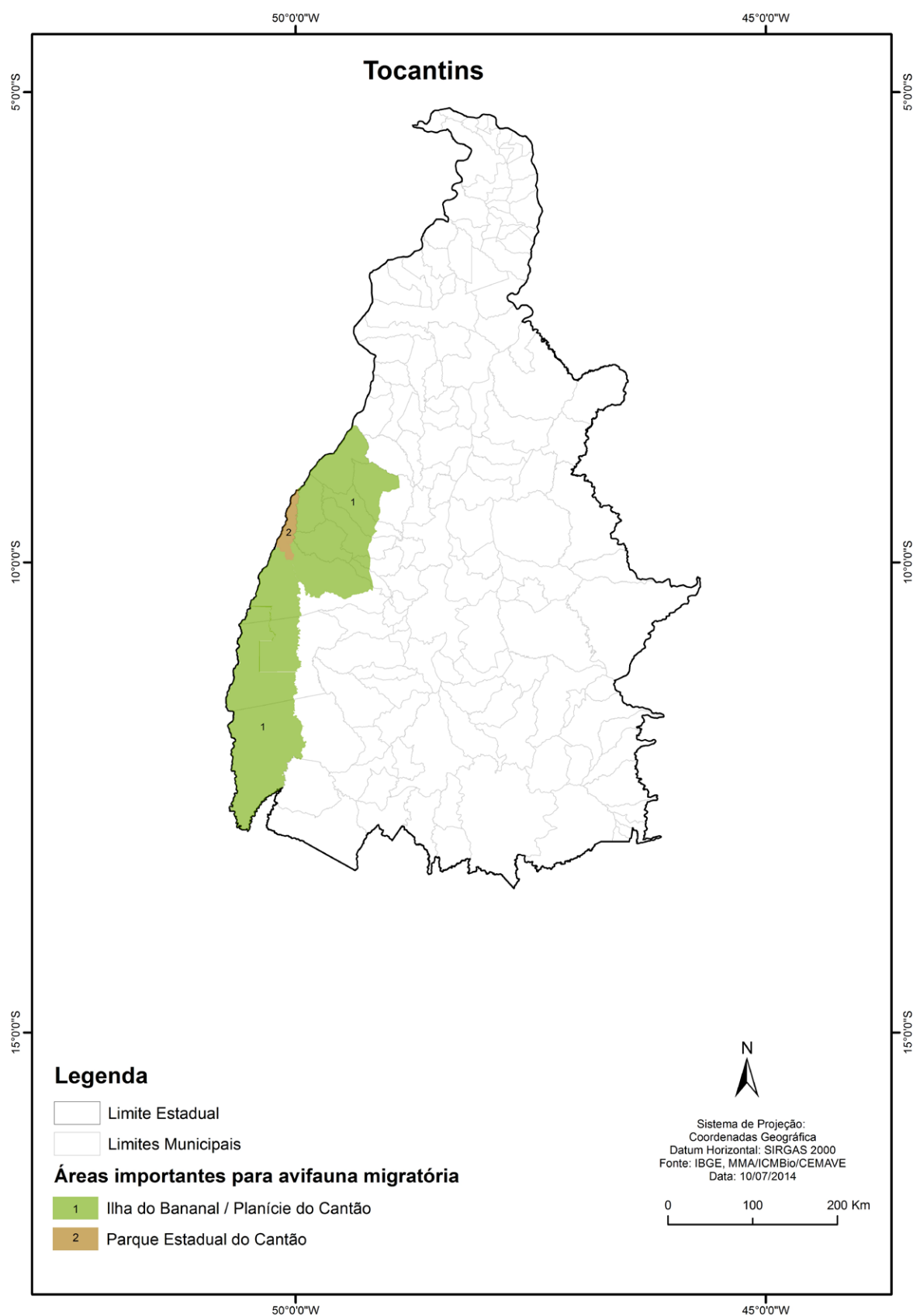


Figura 11: Áreas importantes para avifauna migratória no estado do Tocantins

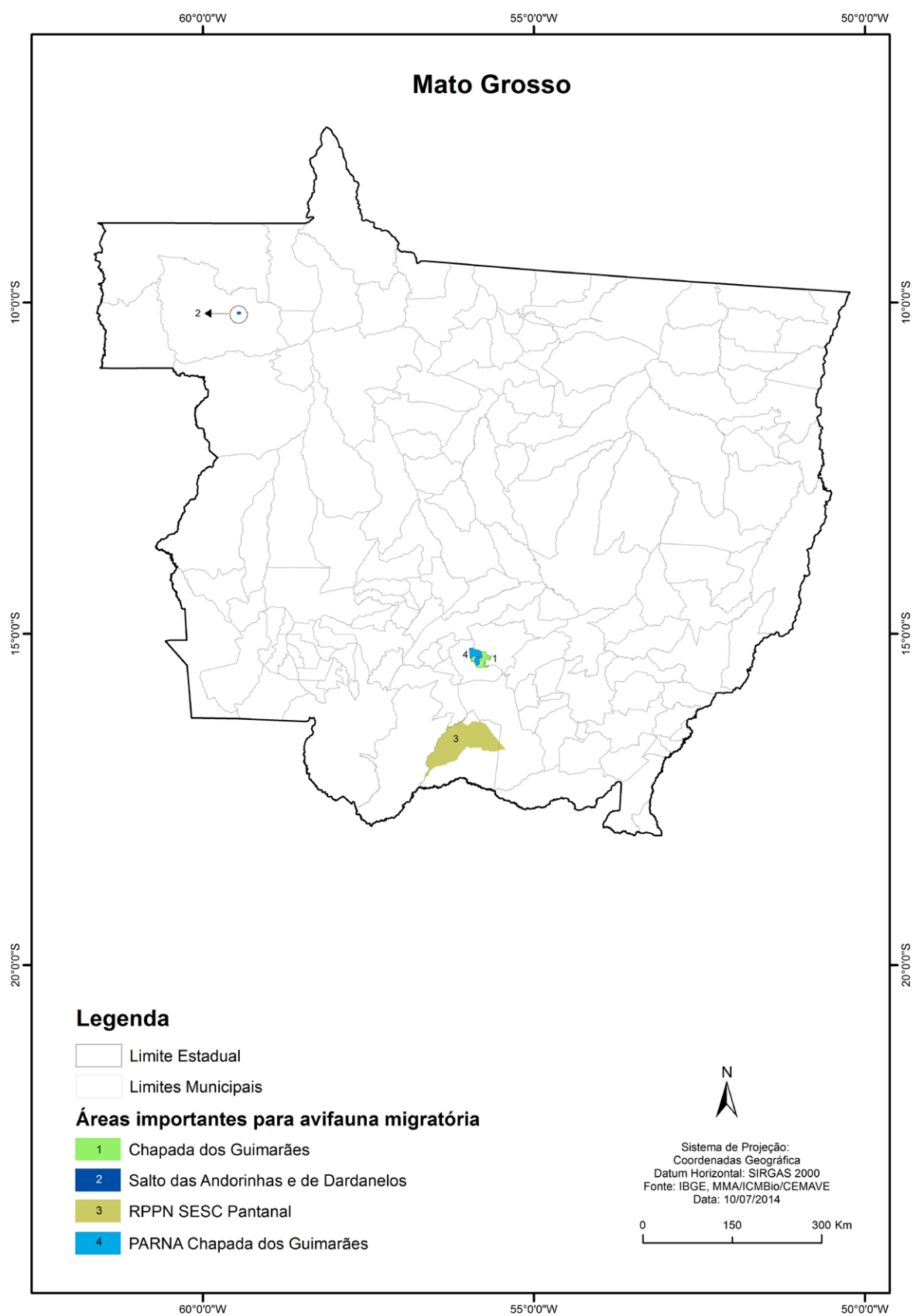


Figura 12: Áreas importantes para avifauna migratória no estado do Mato Grosso.

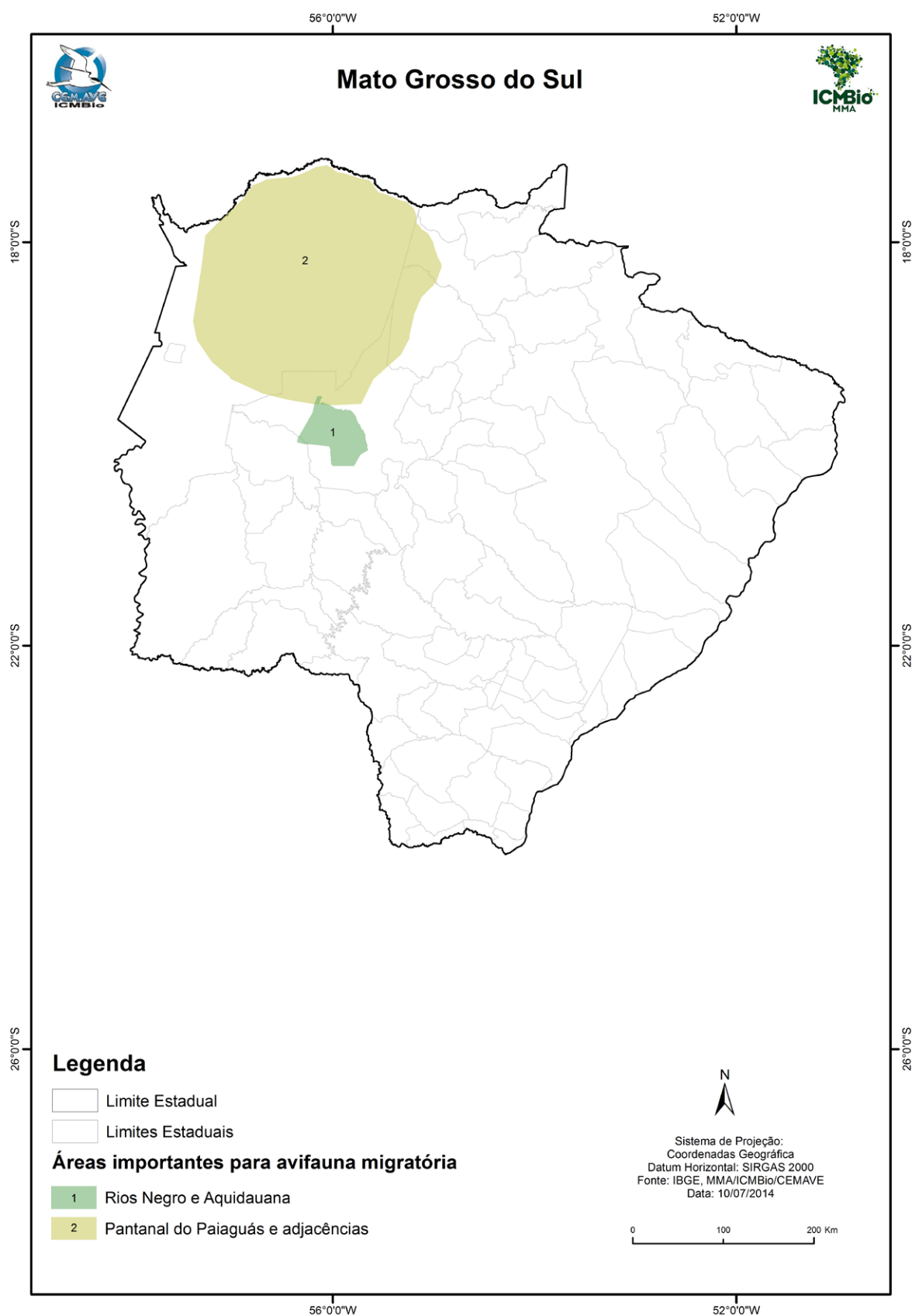


Figura 13: Áreas importantes para avifauna migratória no estado do Mato Grosso do Sul.

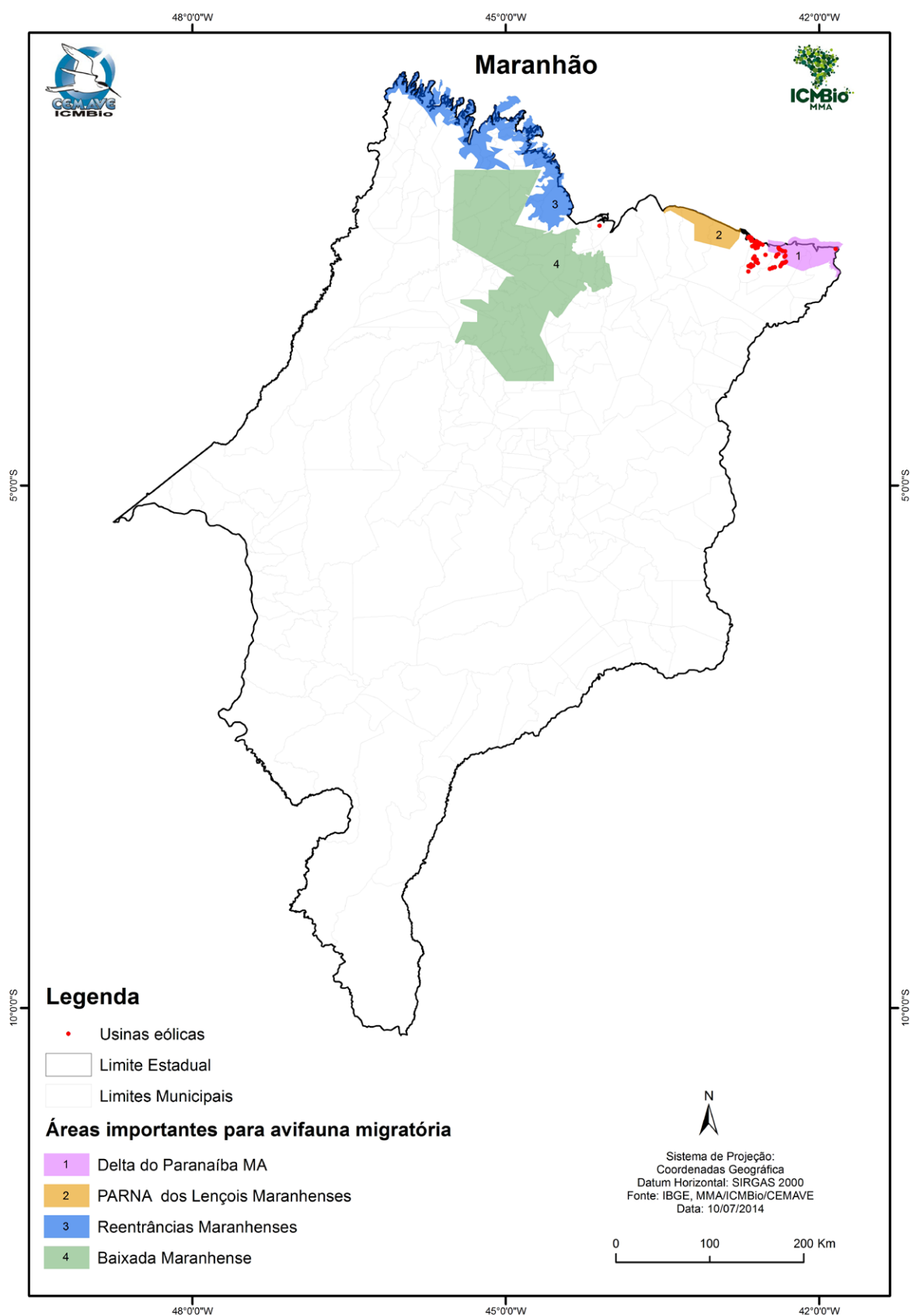


Figura 14: Áreas importantes para avifauna migratória no estado do Maranhão.

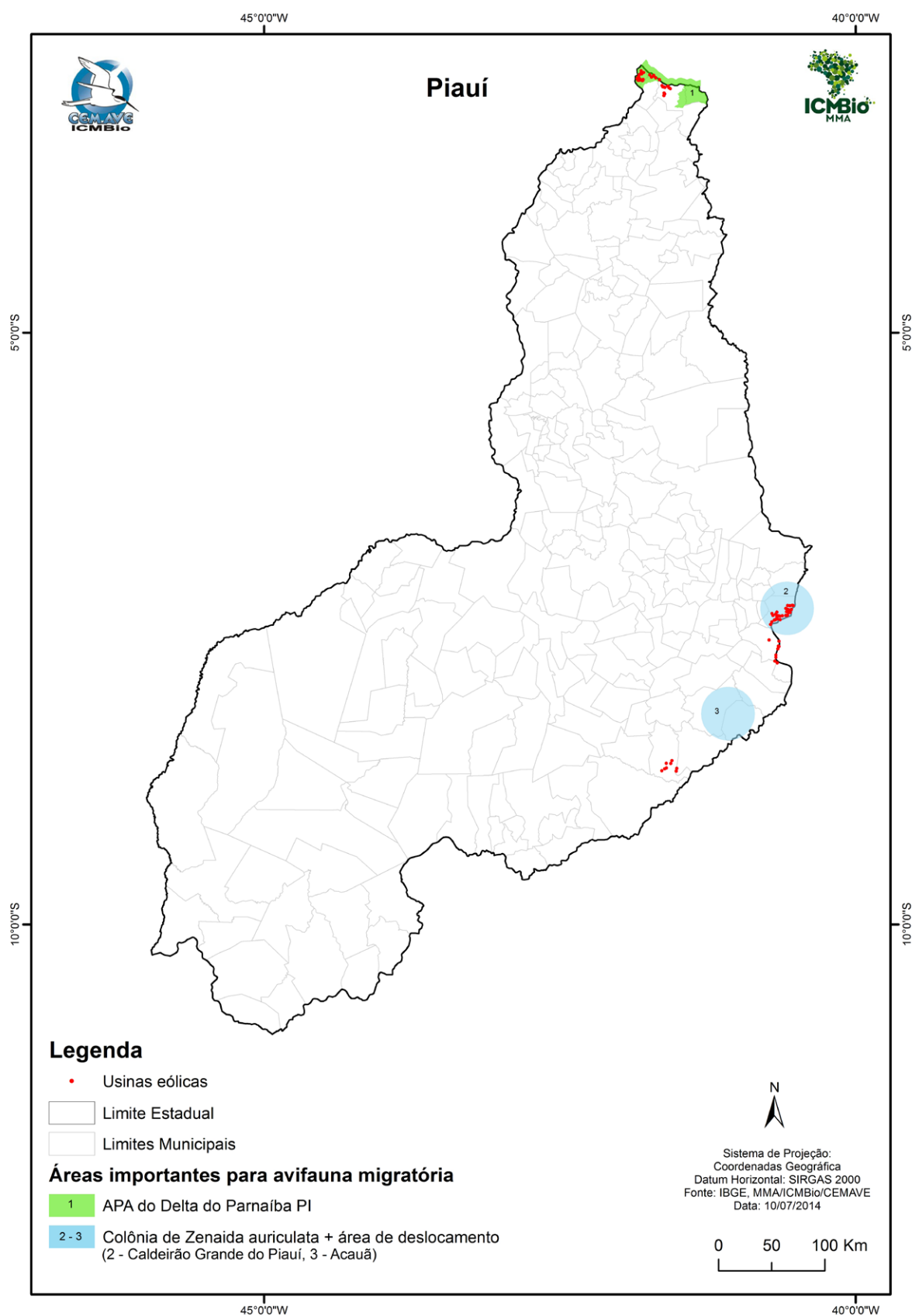


Figura 15: Áreas importantes para avifauna migratória no estado do Piauí.

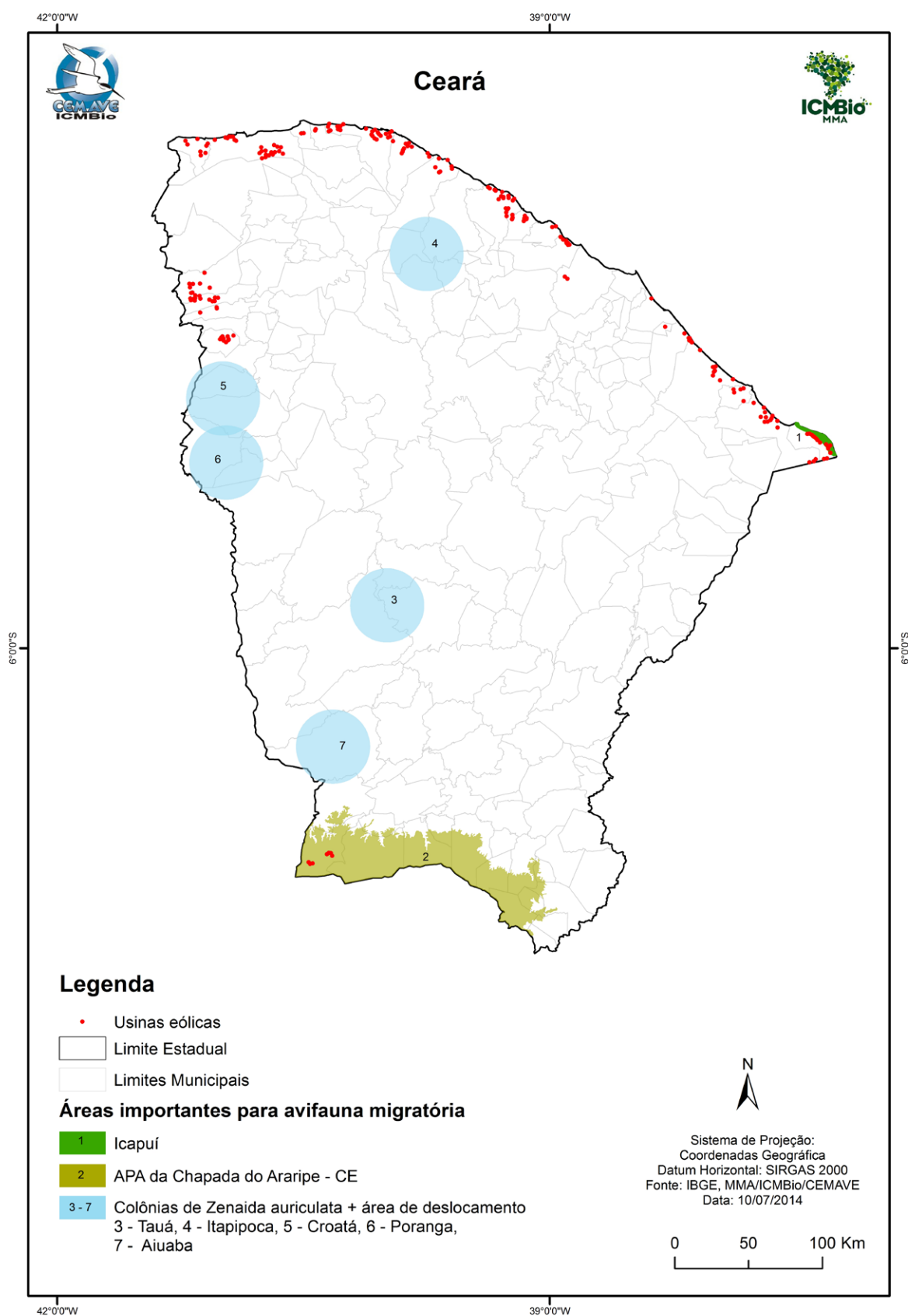


Figura 16: Áreas importantes para avifauna migratória no estado do Ceará.

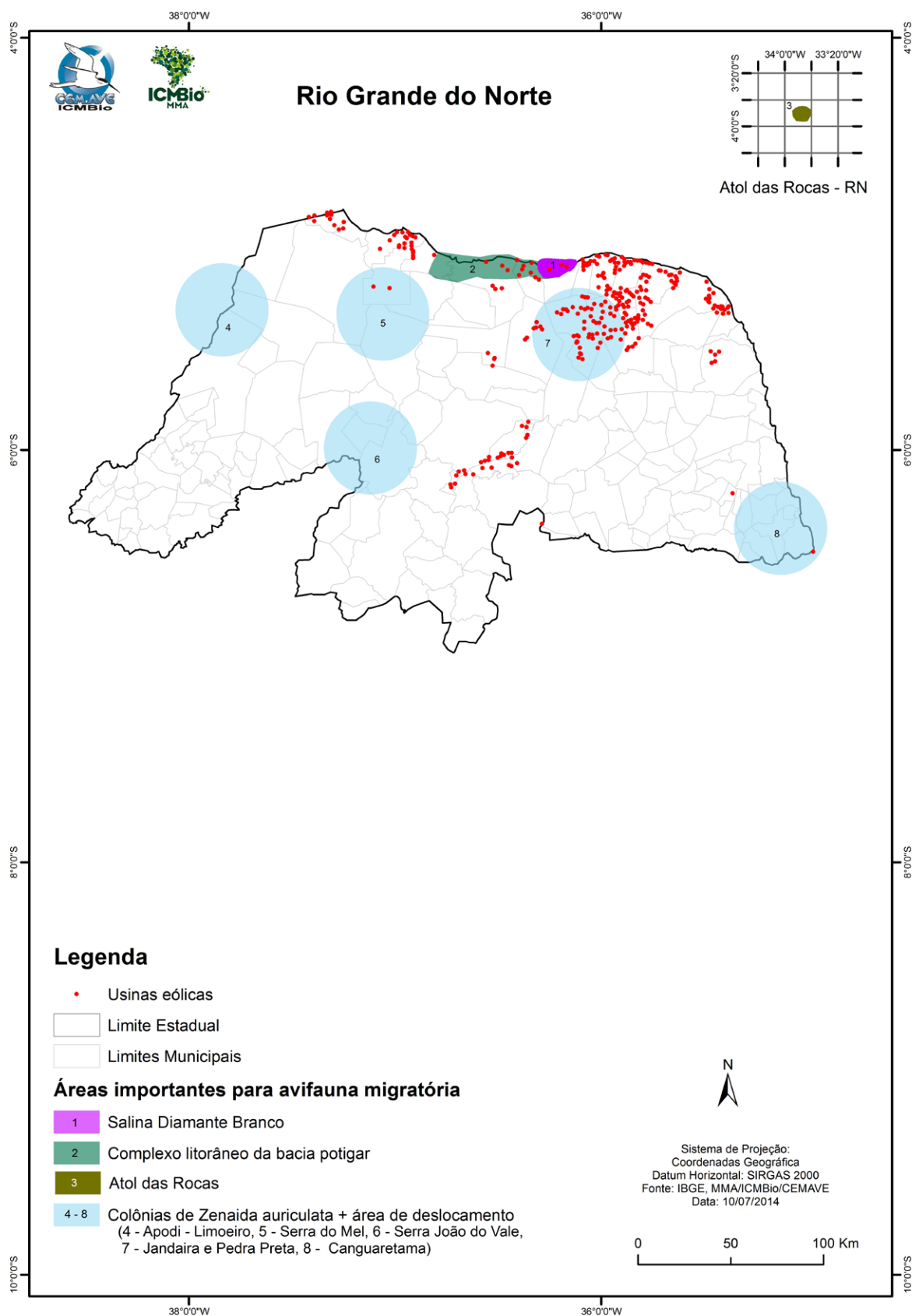


Figura 17: Áreas importantes para avifauna migratória no estado do Rio Grande do Norte.

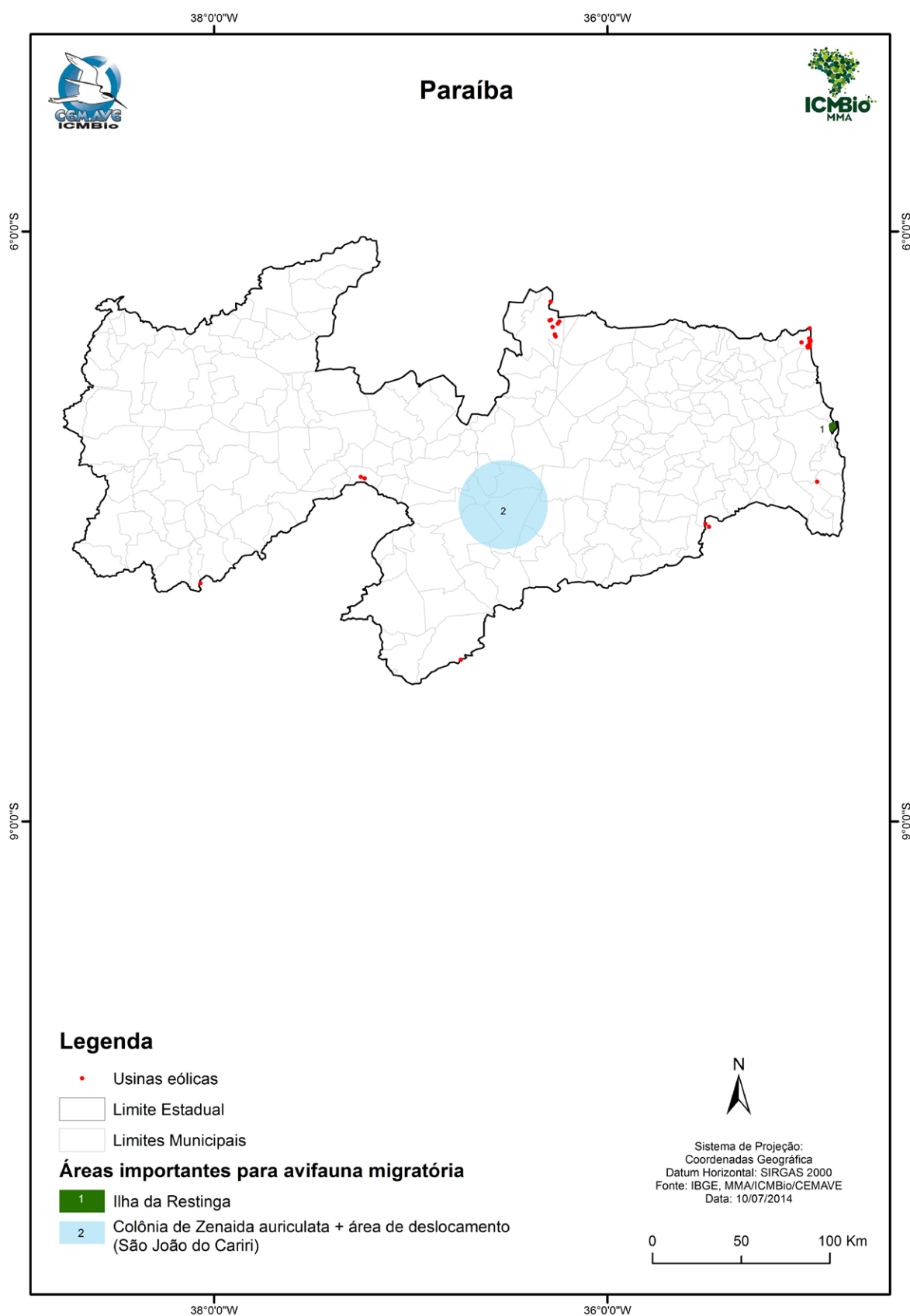


Figura 18: Áreas importantes para avifauna migratória no estado da Paraíba.

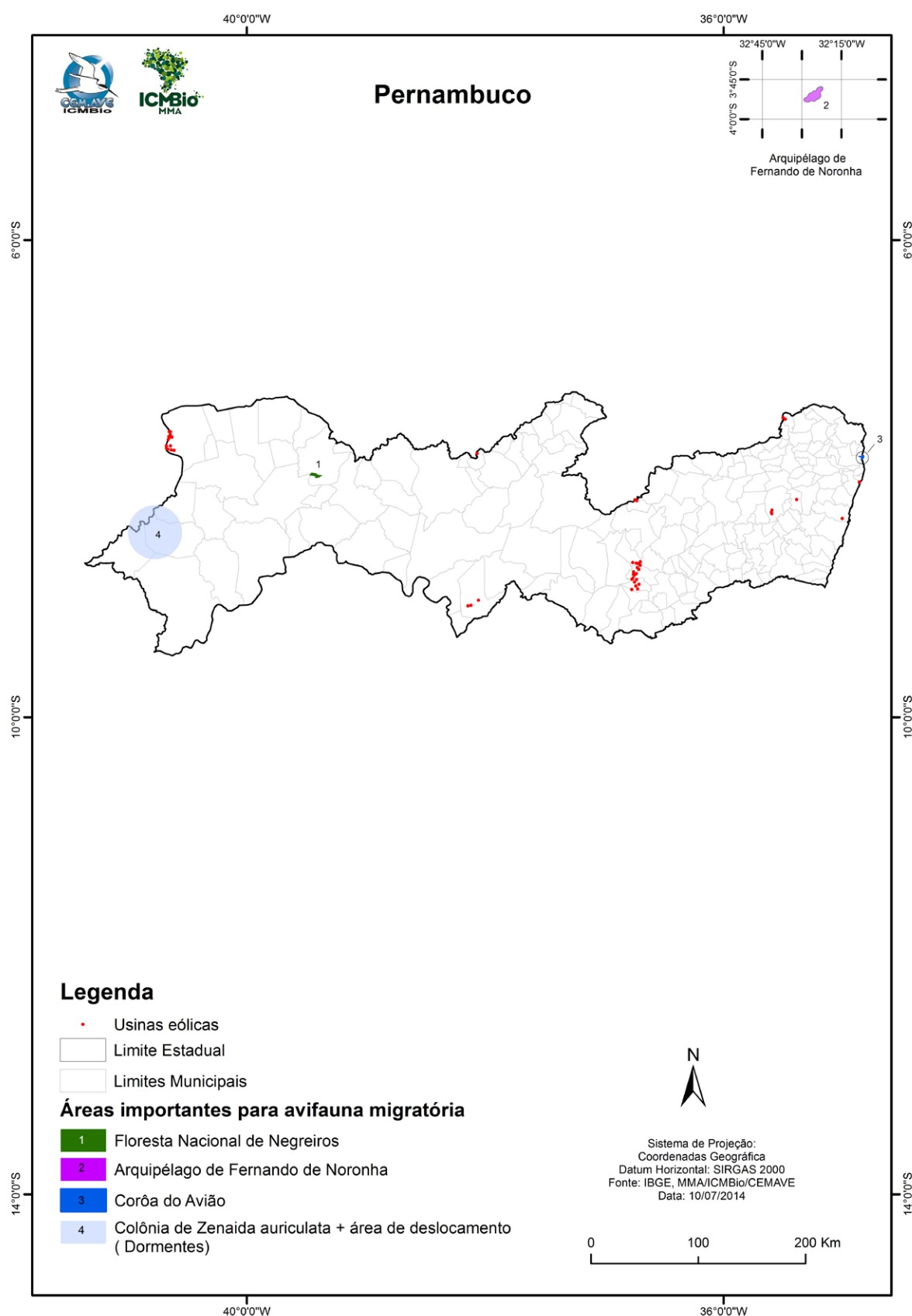


Figura 6: Áreas importantes para avifauna migratória no estado de Pernambuco.

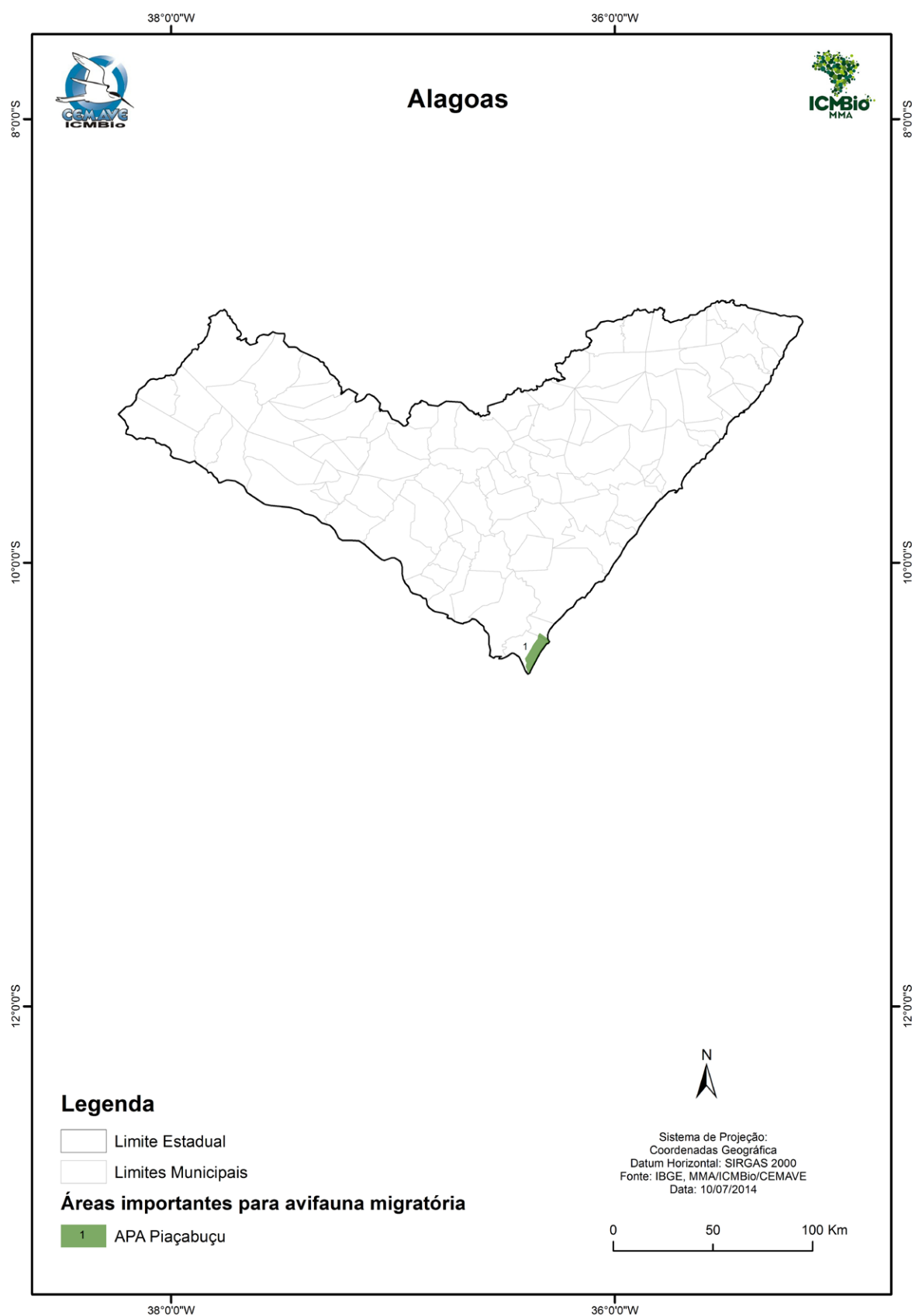


Figura 20: Áreas importantes para avifauna migratória no estado de Alagoas.

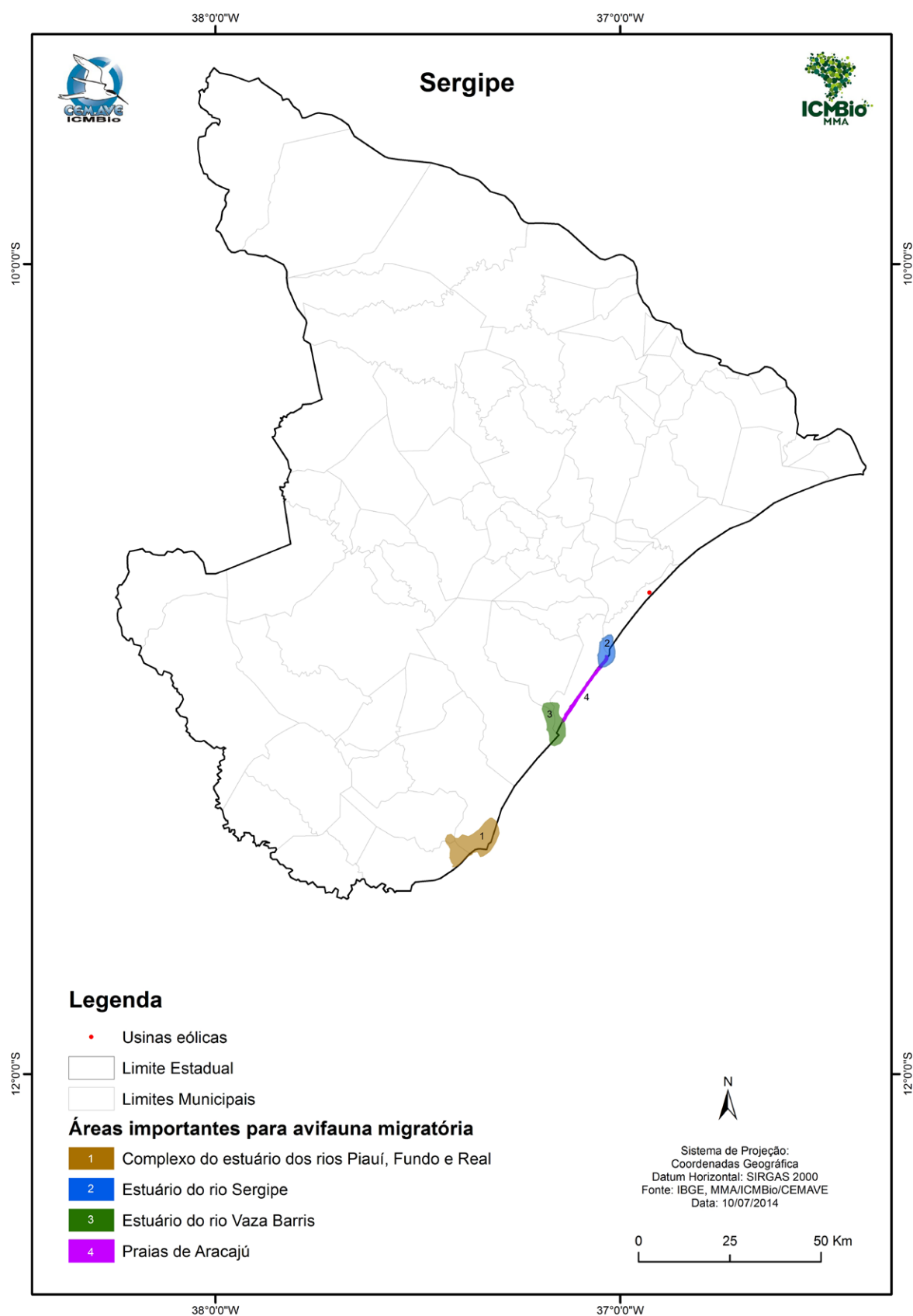


Figura 21: Áreas importantes para avifauna migratória no estado de Sergipe.

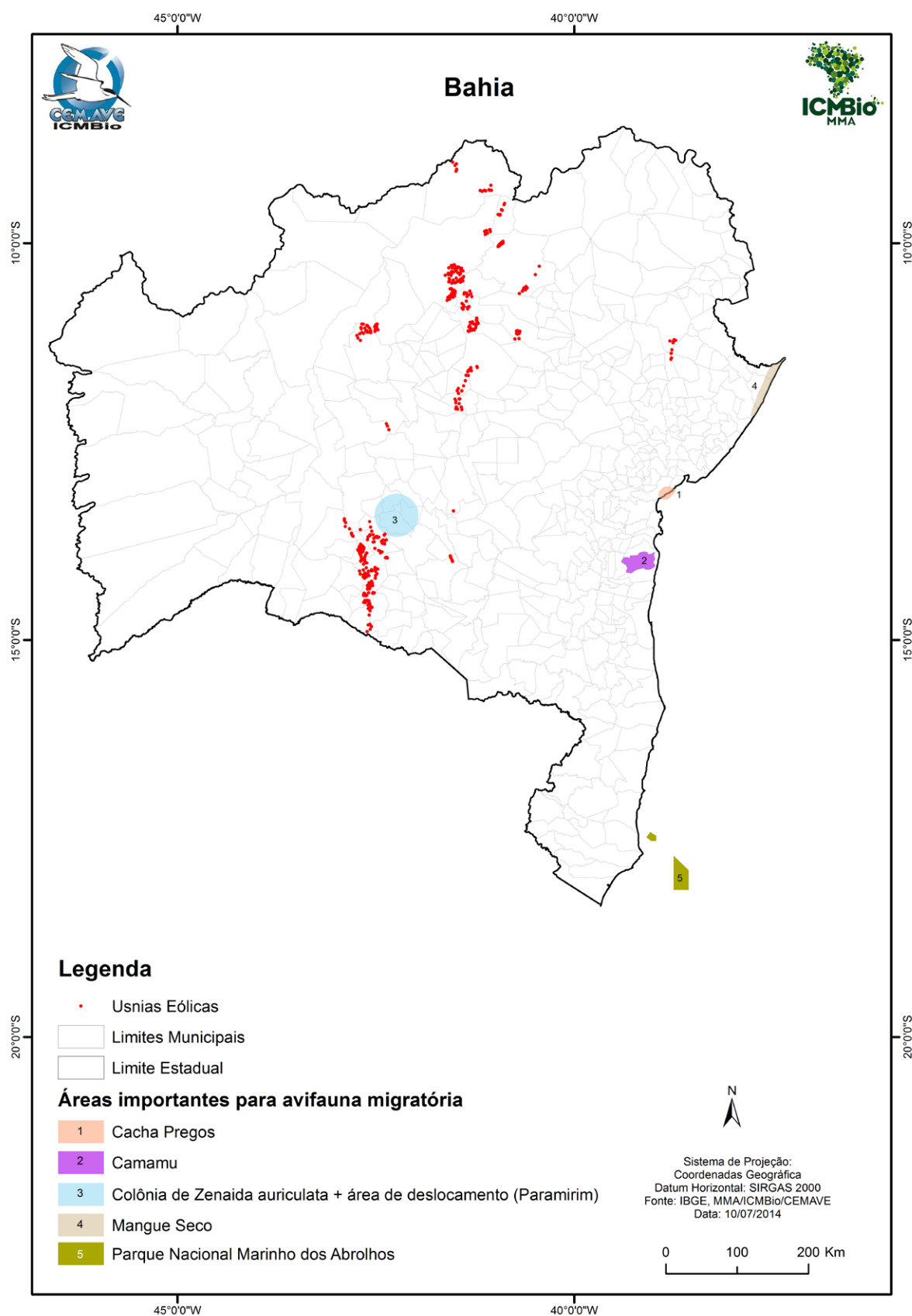


Figura 22: Áreas importantes para avifauna migratória no estado da Bahia.

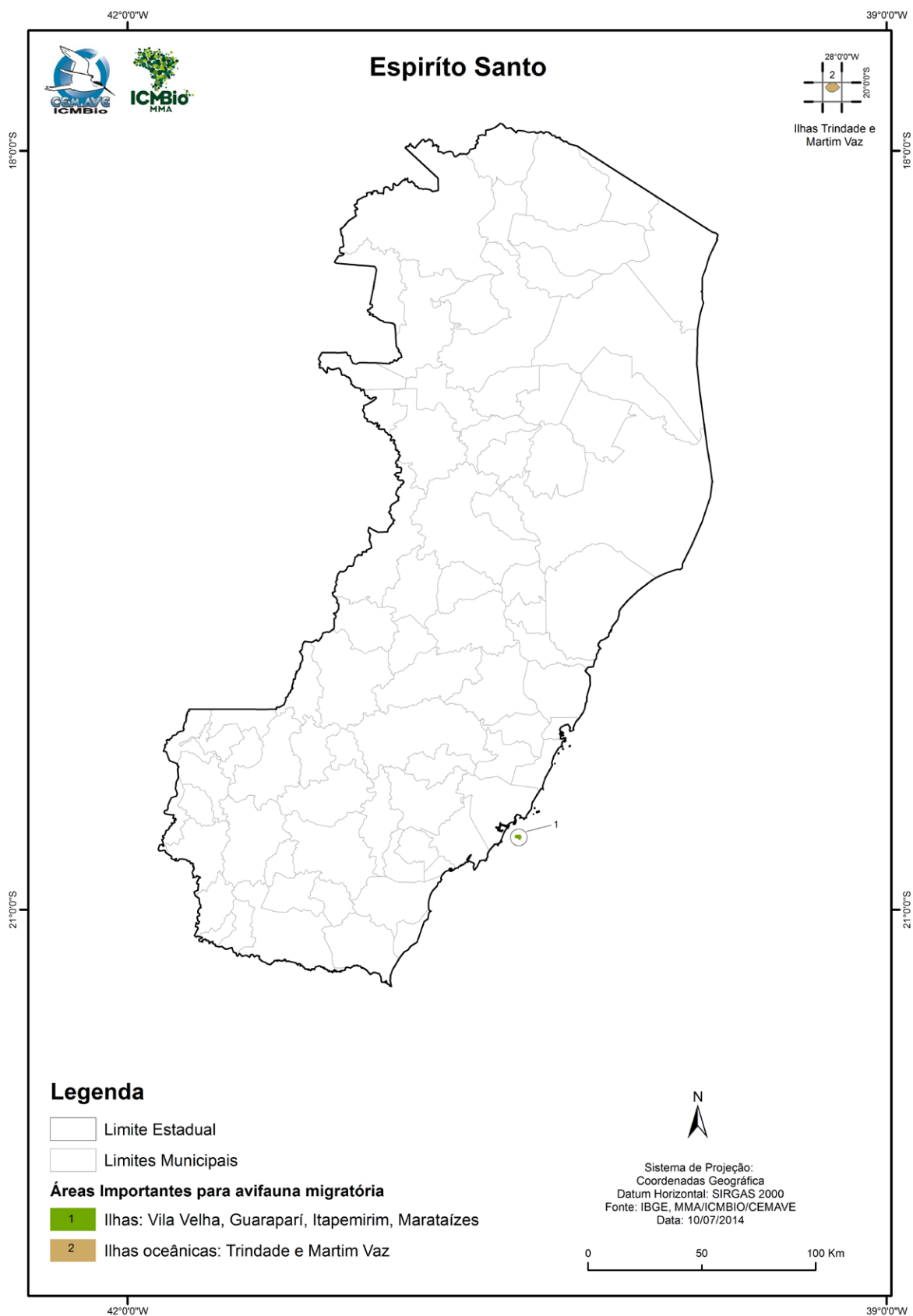


Figura 23: Áreas importantes para avifauna migratória no estado do Espírito Santo.

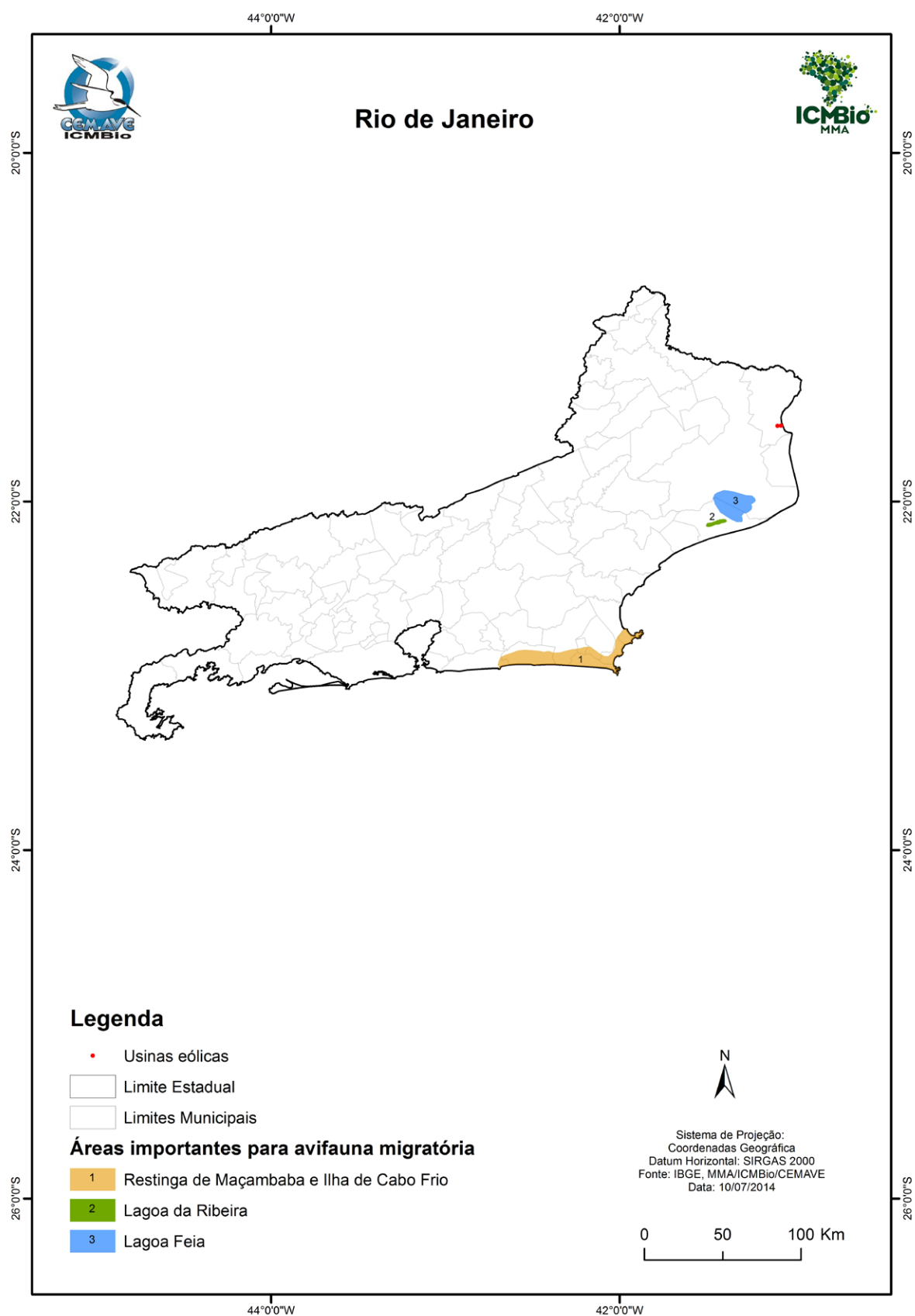


Figura 24: Áreas importantes para avifauna migratória no estado do Rio de Janeiro.

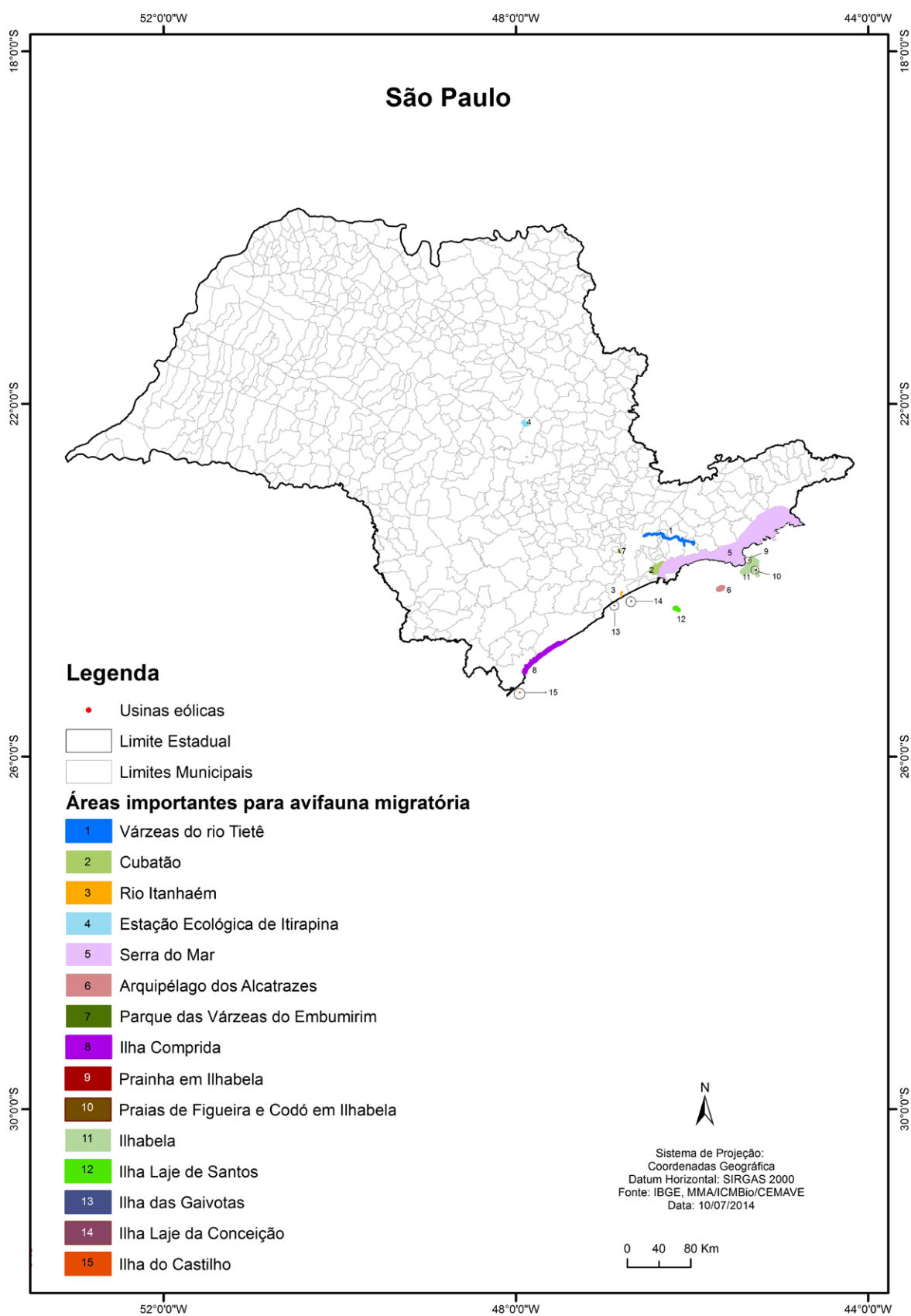


Figura 25: Áreas importantes para avifauna migratória no estado de São Paulo.

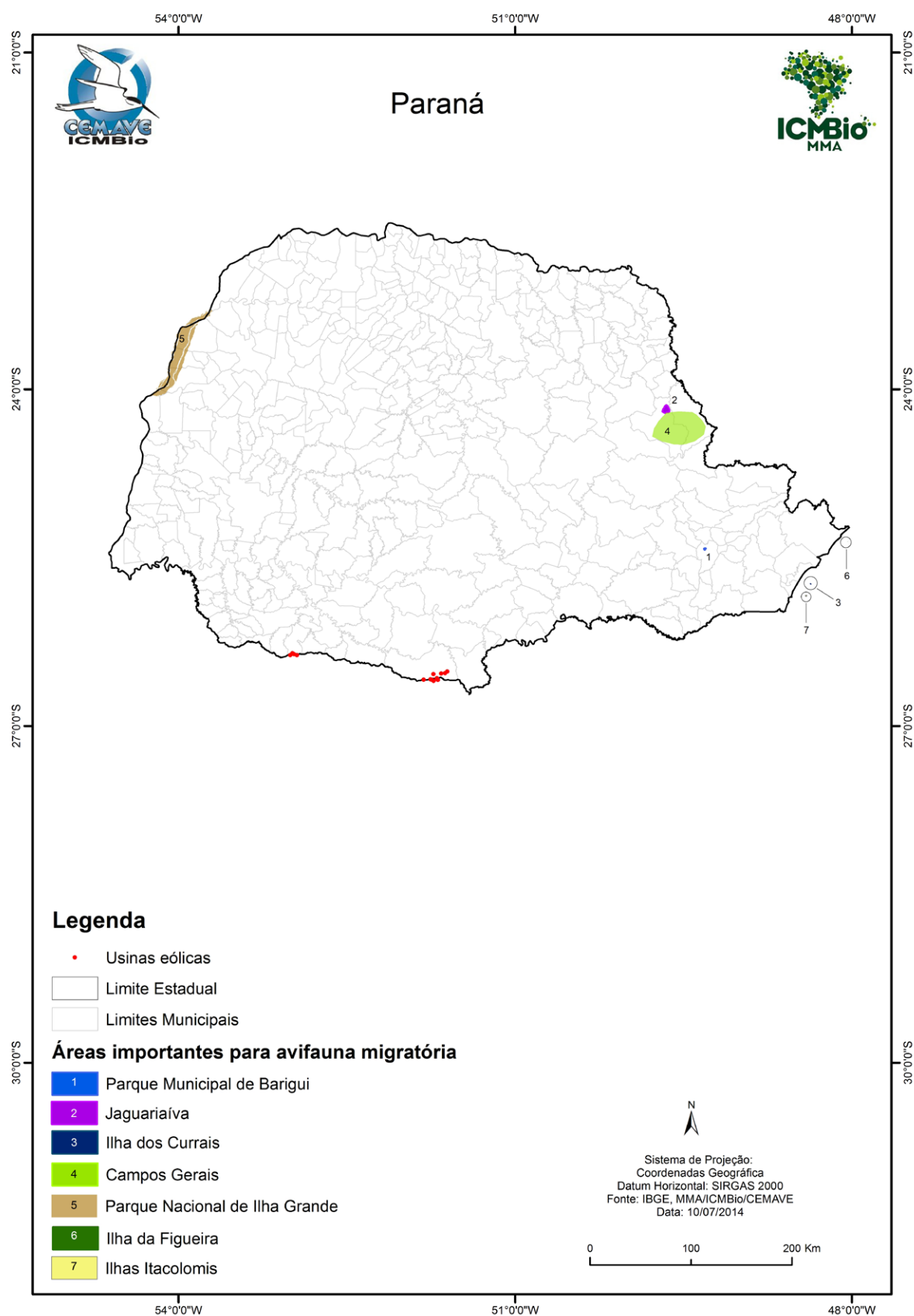


Figura 26: Áreas importantes para avifauna migratória no estado do Paraná.

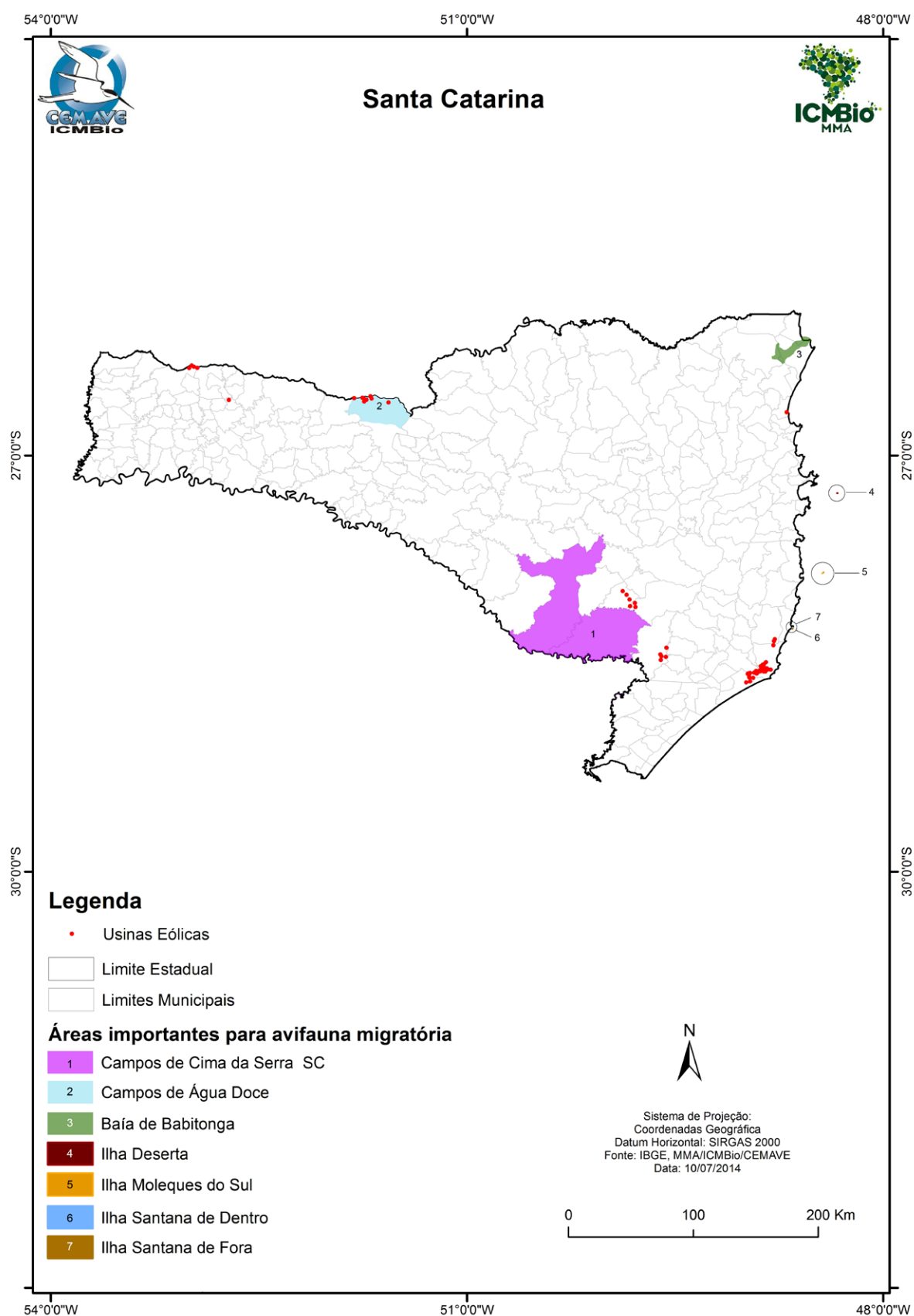


Figura 27: Áreas importantes para avifauna migratória no estado de Santa Catarina.

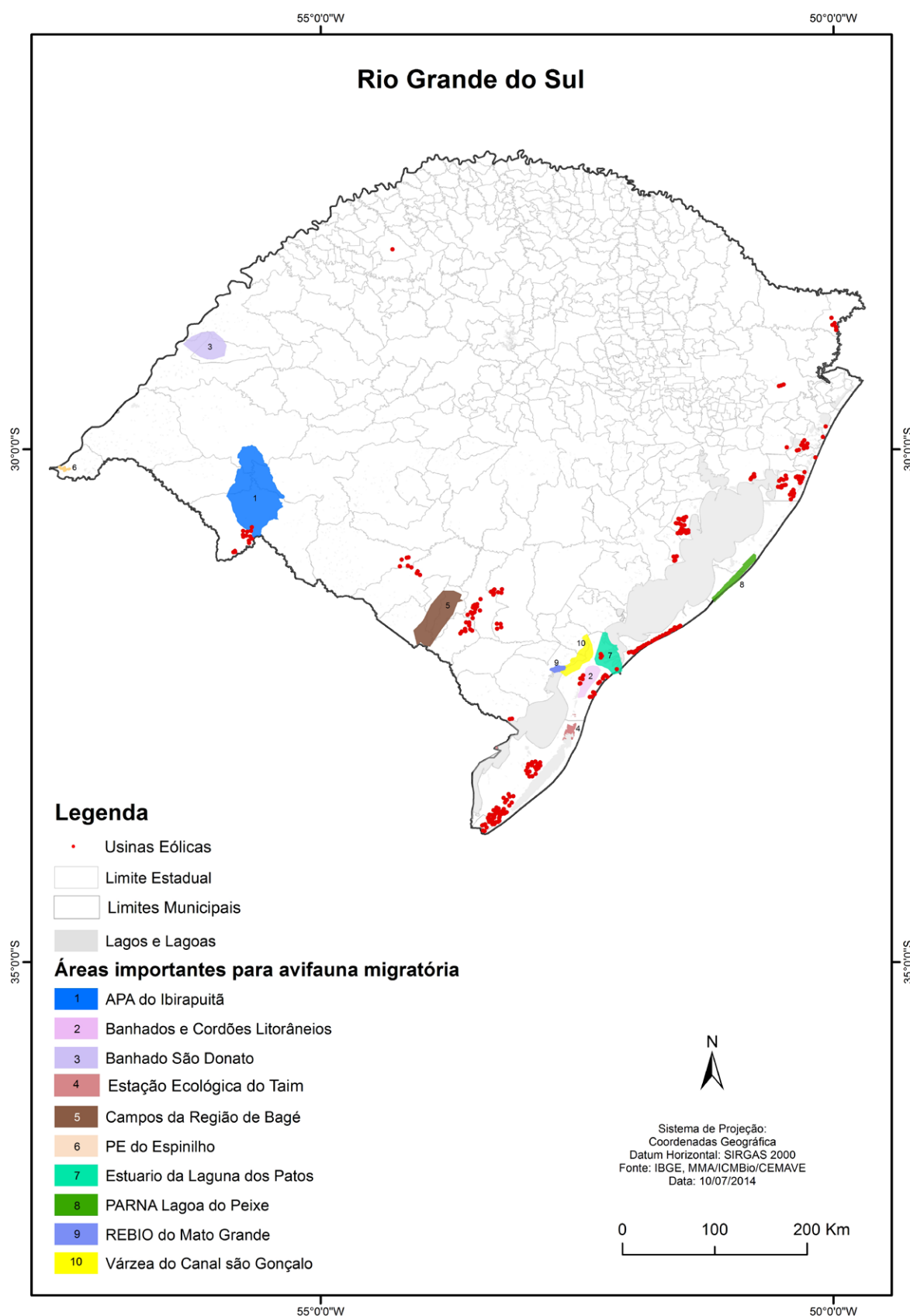


Figura 28: Áreas importantes para avifauna migratória no estado do Rio Grande do Sul.

PRINCIPAIS ÁREAS DE CONCENTRAÇÃO DE AVES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO E ENDÊMICAS NO BRASIL

Considerando que as fontes de dados utilizadas para a localização das áreas de concentração de aves migratórias no Brasil oferecem também informações sobre outros grupos, a exemplo das espécies ameaçadas de extinção (MMA 2014) e endêmicas contempladas na Resolução CONAMA No 462/2014 (Art. 3º, §3º item VII), seguindo a mesma metodologia apresentamos as principais áreas de concentração relativas a esse grupo de espécies (Figuras 29 a 51).

PARÁ (Figura 30)

1) Centro de Endemismo Belém – essa região que abrange parte dos estados do Pará e Maranhão abriga um grande número de táxons endêmicos, sendo que ao menos 17 foram considerados ameaçados em avaliação nacional recente (MMA 2014) : (*Dendrocincla merula badia*, *Dendrexetastes rufigula paraensis*, *Dendrocolaptes medius*, *Hylopezus paraensis*, *Hylophilus ochraceiceps rubrifrons*, *Lepidothrix iris*, *Penelope pileata*, *Phlegopsis nigromaculata paraensis*, *Piculus paraensis*, *Piprites chloris griseus*, *Procnias albus wallacei*, *Psophia obscura*, *Pteroglossus bitorquatus bitorquatus*, *Pyrilia vulturina*, *Pyrrhura lepida*, *Serpophaga hypoleuca pallida*, *Tangara velia signata* e *Xiphocolaptes carajaensis*).

2) Cristalino / Serra do Cachimbo – esse local abriga um grande número de espécies endêmicas do sul da Amazônia e há registro de espécies ameaçadas como *Urubitinga coronata*, *Guarouba guarouba* e *Anodorhynchus hyacinthinus* (De Luca et al. 2009).

3) Parque Nacional da Amazônia – nessa unidade há registro de diversas espécies endêmicas do sul da Amazônia, incluindo as ameaçadas *Guarouba guarouba* e *Penelope pileata* (De Luca et al. 2009).

ACRE (Figura 31)

1) Estação Ecológica do Rio Acre – os extensos tabocais dessa região abrigam espécies endêmicas desse ambiente, como *Formicarius rufifrons*, *Synallaxis cherriei* e *Syndactyla ucayalae* (De Luca et al. 2009).

2) Parque Nacional da Serra do Divisor – área de ocorrência de diversas espécies endêmicas como *Eubucco tucinkae*, *Conioptilon mcilhennyi*, *Lophotriccus eulophotes*, *Pernostola lophotes* e *Nannopsittaca*

dachilleae (De Luca et al. 2009).

3) Reserva Extrativista do Alto Juruá – considerada uma das áreas mais ricas em avifauna no país e com alto índice de endemismo de espécies da Amazônia Sul (De Luca et al. 2009).

4) Reserva Extrativista Chico Mendes – área de ocorrência de várias espécies migratórias (*Pandion haliaetus*, *Tringa solitaria*, *Coccyzus americanus*, *Contopus cooperi*, *Tyrannus tyrannus*, *Progne subis* e *Catharus ustulatus*) (Mestre et al. 2010).

RONDÔNIA (Figura 32)

1) Jamari – essa é uma área ainda pouco conhecida, mas para a qual há registro de espécies endêmicas do interflúvio Madeira-Tapajós, como a ameaçada *Capito dayi* (De Luca et al. 2009).

2) Vale do Guaporé – essa região concentra o maior número de aves aquáticas de toda a Amazônia, especialmente Ciconiiformes. Também há ocorrência da ameaçada *Anodorhynchus hyacinthinus* (De Luca et al. 2009).

TOCANTINS (Figura 33)

1) Área de ocorrência de *Mergus octosetaceus* – essa é uma das poucas regiões onde ainda persiste uma população de *Mergus octosetaceus*, espécie Criticamente em Perigo, com tamanho populacional muito reduzido.

2) Monumento Natural das Árvores Fossilizadas – essa região abriga grande quantidade de espécies endêmicas do Cerrado, havendo populações consideráveis de *Alipiopsitta xanthops*, *Neothraupis fasciata*, *Porphyrospiza caerulescens* e *Charitospiza eucosma*. Ocorrem ainda as ameaçadas *Cercomacra ferdinandi* e *Sporophila palustris* (De Luca et al. 2009).

GOIÁS (Figura 34)

1) Área de ocorrência de *Mergus octosetaceus* – essa é uma das poucas regiões onde ainda persiste uma população de *Mergus octosetaceus*, espécie Criticamente em Perigo, com tamanho populacional muito reduzido.

2) Parque Nacional das Emas – essa região é muito rica em espécies endêmicas do Cerrado.

Além disso, é um dos poucos locais com populações remanescentes consideráveis de diversas espécies ameaçadas, como *Nothura minor*, *Taoniscus nanus*, *Coryphaspiza melanotis* e *Conothraupis mesoleuca*.

MATO GROSSO (Figura 35)

1) **Aripuanã** – única área de ocorrência da espécie ameaçada *Clytoctantes atrogularis* (De Luca et al. 2009).

2) **Alto Rio Juruena** – abriga a localidade-tipo de *Conothraupis mesoleuca*, espécie ameaçada que ainda ocorre na região. Há registro também de algumas espécies endêmicas do Cerrado (De Luca et al. 2009).

3) **RPPN Sesc Pantanal** – importante área de proteção de muitas espécies ameaçadas ou endêmicas, incluindo *Penelope ochrogaster*, *Urubitinga coronata* e *Anodorhynchus hyacinthinus* (De Luca et al. 2009).

4) **Campos do Encanto** – abrigam a única população brasileira de *Sporophila nigrorufa*, espécie ameaçada de extinção (De Luca et al. 2009).

5) **Salto das Andorinhas e de Dardanelos** – essas cachoeiras congregam mais de um milhão e meio de indivíduos de duas espécies de andorinhões: *Streptoprocne zonaris* e *Cypseloides senex* (De Luca et al. 2009).

MATO GROSSO DO SUL (Figura 36)

1) **APA das Ilhas e Várzeas do Rio Paraná** – destaca-se pela presença de espécies migratórias (*Falco peregrinus*, *Pluvialis dominica* e *Calidris melanotos*) e ameaçadas (*Tigrisoma fasciatum*, *Aburria jacutinga*, *Harpyhaliaetus coronatus*, *Primolius maracana*, *Dryocopus galeatus*, *Alectrurus tricolor*, *Xolmis dominicanus*, *Sporophila palustris*, *S. hypoxantha*, *S. cinnamomea* e *S. melanogaster*) (Valente et al. 2011).

2) **Parque Nacional da Serra da Bodoquena e entorno** – registradas espécies ameaçadas como *Anodorhynchus hyacinthinus*, *Taoniscus nanus* e *Sporophila cinnamomea* (De Luca et al. 2009).

3) **Maciço do Urucum e adjacências** – área rica em avifauna, especialmente em espécies do Cerrado. Ocorrem também endemismos associados ao Chaco, como *Ortalis canicollis*, *Xiphocolaptes major*, *Cercomacra melanaria* e *Phaethornis subochraceus* (De Luca et al. 2009).

MARANHÃO (Figura 37)

1) **Centro de Endemismo Belém** – essa região que abrange parte dos estados do Pará e Maranhão abriga um grande número de táxons, endêmicos, ou com grande parte da distribuição atual ali concentrada, sendo que ao menos 17 foram considerados ameaçados em avaliação nacional recente: *Dendrexetastes rufigula paraensis*, *Dendrocolaptes medius*, *Hylopezus paraensis*, *Hylophilus ochraceiceps rubrifrons*, *Lepidothrix iris*, *Penelope pileata*, *Phlegopsis nigromaculata paraensis*, *Piculus paraensis*, *Piprites chloris grisescens*, *Procnias albus wallacei*, *Psophia obscura*, *Pteroglossus bitorquatus bitorquatus*, *Pyrilia vulturina*, *Pyrrhura lepida lepida*, *Serpophaga hypoleuca pallida*, *Tangara velia signata* e *Xiphocolaptes carajaensis*.

2) **Delta do Parnaíba** – na Ilha do Caju, residem cerca de 5.000 *Eudocimus ruber* (De Luca et al. 2009).

PIAUI (Figura 38)

1) **APA da Chapada do Araripe** – essa região abriga espécies ameaçadas como *Penelope jacucaca* e *Sporagra yarrellii*, além de *Antilophia bokermanni*, espécie ameaçada e endêmica desse local (Bencke et al. 2006).

2) **APA do Delta do Rio Parnaíba** – na Ilha do Caju, residem cerca de 5.000 *Eudocimus ruber* (De Luca et al. 2009).

CEARÁ (Figura 39)

1) **APA da Chapada do Araripe** – essa região abriga espécies ameaçadas como *Penelope jacucaca* e *Sporagra yarrellii*, além de *Antilophia bokermanni*, espécie ameaçada e endêmica desse local (Bencke et al. 2006).

RIO GRANDE DO NORTE / PARAÍBA / PERNAMBUCO / ALAGOAS (Figura 40 e 43)

1) **Centro de Endemismo Pernambuco** – essa região abriga um grande número de táxons endêmicos, sendo que ao menos 28 foram considerados ameaçados em avaliação nacional recente: *Attila spadiceus uropygiatus*, *Automolus lammi*, *Caryothraustes canadensis frontalis*, *Conopophaga melanops nigrifrons*, *Curaeus forbesi*, *Dendrocincla taunayi*, *Glaucidium mooreorum*, *Hemitriccus griseipectus naumburgae*, *Iodopleura pipra leucopygia*, *Leptodon forbesi*, *Momotus*

momota marcgraviana, *Myrmotherula snowi*, *Pauxi mitu*, *Penelope superciliaris alagoensis*, *Phaethornis margarettae camargoi*, *Philydor novaesi*, *Phylloscartes ceciliae*, *Schiffornis turdina intermedia*, *Sclerurus caudacutus caligineus*, *Sclerurus macconnelli bahiae*, *Synallaxis infuscata*, *Tangara fastuosa*, *Terenura sicki*, *Thalurania watertonii*, *Thamnophilus aethiops distans*, *Thamnophilus caerulescens pernambucensis*, *Xenops minutus alagoanus* e *Xiphorhynchus atlanticus*. Há ainda táxons ameaçados que ocorrem nessa área e no sul da Bahia: *Myrmoderus ruficaudus*, *Pionus reichenowi*, *Thamnomanes caesius caesius* e *Trogon collaris eytoni*.

PERNAMBUCO (Figura 42)

1) Área de ocorrência histórica de *Cyanopsitta spixii* – área de potencial distribuição de *Cyanopsitta spixii*, espécie considerada Criticamente em Perigo, e foco de Plano de Ação Nacional que pretende revigorar a população selvagem a partir de exemplares de cativeiro.

BAHIA (Figura 44)

1) Boqueirão da Onça – área de ocorrência de *Neomorphus geoffroyi*, espécie avaliada como ameaçada, considerada vulnerável a empreendimentos de aproveitamento de energia eólica (Roos *et al.* 2012). Nessa área, há também uma população ainda pouco conhecida de *Anodorhynchus leari* (Lugarini *et al.* 2012).

2) Raso da Catarina – é o local mais importante para conservação de *Anodorhynchus leari* no país, chegando a concentrar quase a totalidade da população conhecida dessa espécie (Lugarini *et al.* 2012). Abriga ainda populações de *Penelope jacucaca*, *Herpsilochmus pectoralis* e *Sporagra yarrellii*, todas espécies ameaçadas (Bencke *et al.* 2006).

3) Área de ocorrência histórica de *Cyanopsitta spixii* – área de distribuição natural de *Cyanopsitta spixii*, espécie considerada Criticamente em Perigo, e foco de Plano de Ação Nacional que pretende revigorar a população selvagem a partir de exemplares de cativeiro.

4) Sul da Bahia – a região do sul da Bahia é bastante rica em espécies, abrigando vários táxons, endêmicos, ou com grande parte

da distribuição atual ali concentrada nessa região, sendo que ao menos 29 deles foram considerados ameaçados em avaliação nacional recente: *Acrobatornis fonsecai*, *Amazona rhodocorytha*, *Celeus torquatus tinnunculus*, *Cichlopsis leucogenys*, *Conopophaga lineata lineata*, *Cotinga maculata*, *Crax blumenbachii*, *Discosura langsdorffi langsdorffi*, *Dysithamnus plumbeus*, *Eleoscytalopus psychopompus*, *Glaucis dohrnii*, *Grallaria varia intercedens*, *Hemitriccus furcatus*, *Iodopleura pipra pipra*, *Laniisoma elegans*, *Merulaxis stresemanni*, *Monasa morphoeus morphoeus*, *Myrmotherula minor*, *Myrmotherula urosticta*, *Neopelma aurifrons*, *Nyctibius aethereus aethereus*, *Nyctibius leucopterus*, *Phaethornis margarettae margarettae*, *Phylloscartes beckeri*, *Pyrrhura cruentata*, *Pyrrhura leucotis*, *Rhopornis ardesiacus*, *Sclerurus caudacutus umbretta* e *Thripophaga macroura*. Há ainda táxons ameaçados que ocorrem nessa área e no Centro de Endemismo Pernambuco: *Myrmoderus ruficaudus*, *Pionus reichenowi*, *Thamnomanes caesius caesius* e *Trogon collaris eytoni*.

MINAS GERAIS (Figura 45)

1) Parque Nacional da Serra da Canastra – área de ocorrência do raro, ameaçado e endêmico pato-mergulhão *Mergus octosetaseus*. Aqui ocorrem também muitas espécies endêmicas do Cerrado, inclusive as ameaçadas *Taoniscus nanus*, *Nothura minor*, *Urubitinga coronata* e *Coryphas piza melanotis* (Bencke *et al.* 2006).

ESPÍRITO SANTO (Figura 46)

1) Santa Tereza – área de ocorrência da rara, ameaçada e endêmica saíra-apunhalada *Nemosia rourei*.

2) Fazenda Pindobas IV e entorno – área de ocorrência da rara, ameaçada e endêmica saíra-apunhalada *Nemosia rourei*.

3) Complexo Pedra Azul/Forno Grande – área de ocorrência da rara, ameaçada e endêmica saíra-apunhalada *Nemosia rourei*.

RIO DE JANEIRO (Figura 47)

1) Restinga de Maçambaba e Ilha de Cabo Frio – essa área inclui a única área de ocorrência de *Formicivora littoralis*, espécie endêmica e ameaçada.

SÃO PAULO (Figura 48)

1) Estação Ecológica de Itirapina – área de ocorrência de *Alectrurus tricolor*, espécie ameaçada (Bencke *et al.* 2006).

SANTA CATARINA (Figura 49)

1) Campos de Cima da Serra – Como descrito no Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Passeriformes Ameaçados dos Campos Sulinos e Espinilho (Serafini 2014), trata-se de uma das áreas que apresenta as maiores populações de veste-amarela *Xanthopsar flavus* que foi considerada espécie Criticamente em Perigo em Santa Catarina, com base em uma estimativa de redução populacional igual ou acima de 80%. Também é área de ocorrência e reprodução de *Xolmis dominicanus*, considerado uma IBA (BR224).

2) Campos da Coxilha Rica – área considerada importante no Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Passeriformes Ameaçados dos Campos Sulinos e Espinilho (Serafini 2014) pela presença de grandes colônias reprodutivas de veste-amarela *Xanthopsar flavus*.

3) Refúgio de Vida Silvestre de Campos de palmas e ESEC da Mata Preta na região de Campos de Água Doce e Palmas, na divisa entre os estados do Paraná e Santa Catarina - Área de ocorrência e reprodução de *Xolmis dominicanus*, considerado uma IBA (BR215).

PARANÁ (Figura 50)

1) Refúgio de Vida Silvestre de Campos de palmas e ESEC da Mata Preta na região de Campos de Água Doce e Palmas, na divisa entre os estados do Paraná e SC - Área de ocorrência e reprodução de *Xolmis dominicanus*, considerado uma IBA (BR215).

RIO GRANDE DO SUL (Figura 51)

1) Região de Pinheiro Machado e do Parque Estadual do Espinilho – única região do Brasil onde a ocorrência de *Gubernatrix cristata* tem sido relatada com regularidade (Bencke *et al.* 2006).

2) Serra do Sudeste e Depressão Periférica especificamente na região de Jaguarão, Pedras Altas, Pinheiro Machado, Lavras do Sul e Dom Pedrito – área considerada importante no Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Passeriformes Ameaçados dos Campos Sulinos e Espinilho (Serafini 2014) pela presença de grandes colônias reprodutivas de veste-amarela *Xanthopsar flavus*.

Vale ressaltar que essa seleção de áreas com ocorrência de espécies ameaçadas indica apenas áreas de destaque pela alta concentração de táxons ameaçados ou pela ocorrência de espécie ameaçada e com distribuição restrita. Este trabalho não pretende esgotar as informações sobre ocorrência de espécies ameaçadas, sendo necessária a devida atenção do órgão licenciador quanto à existência de espécies ameaçadas no local do empreendimento a ser licenciado.

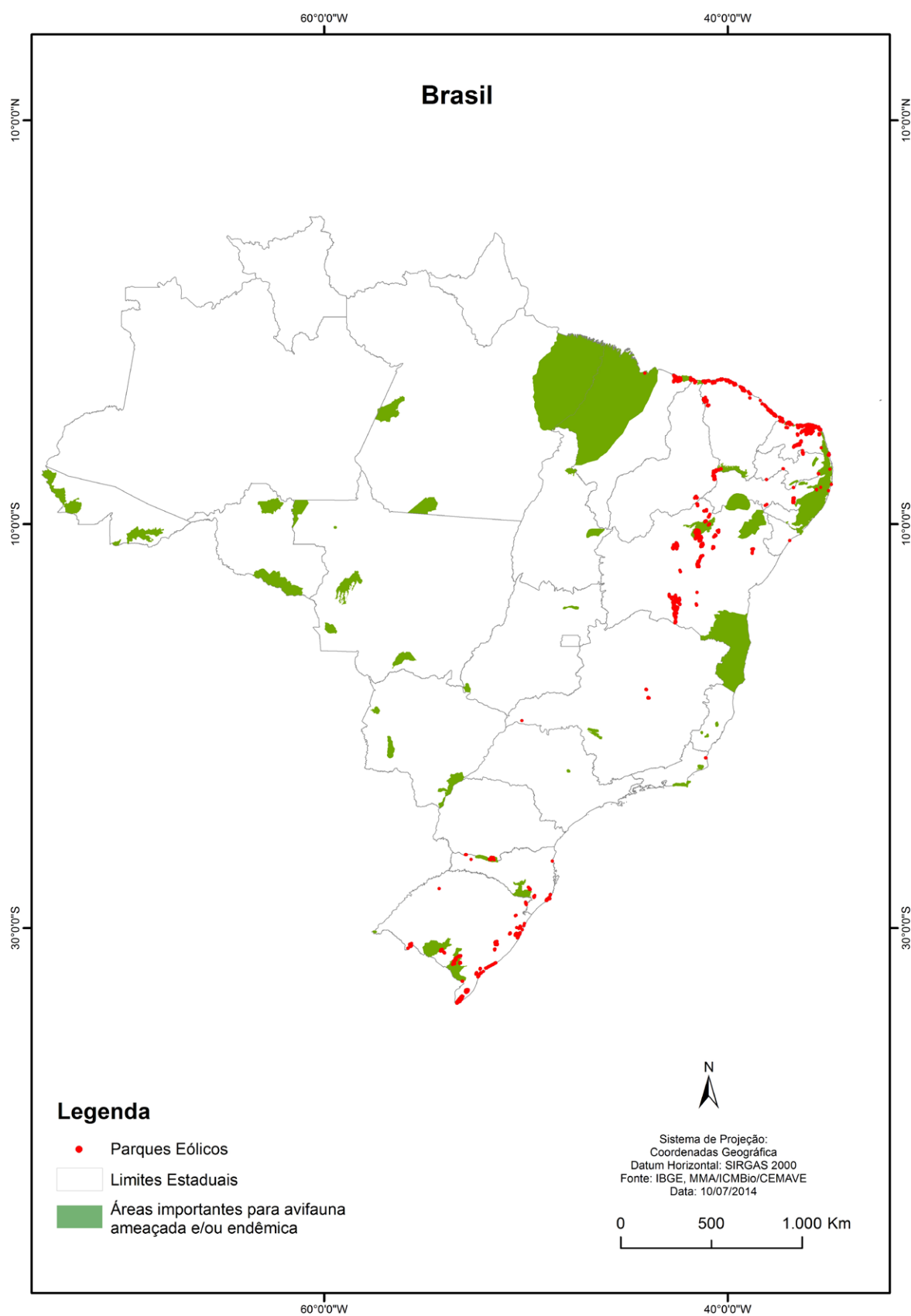


Figura 29: Principais áreas importantes para avifauna ameaçada e/ou endêmica no Brasil.

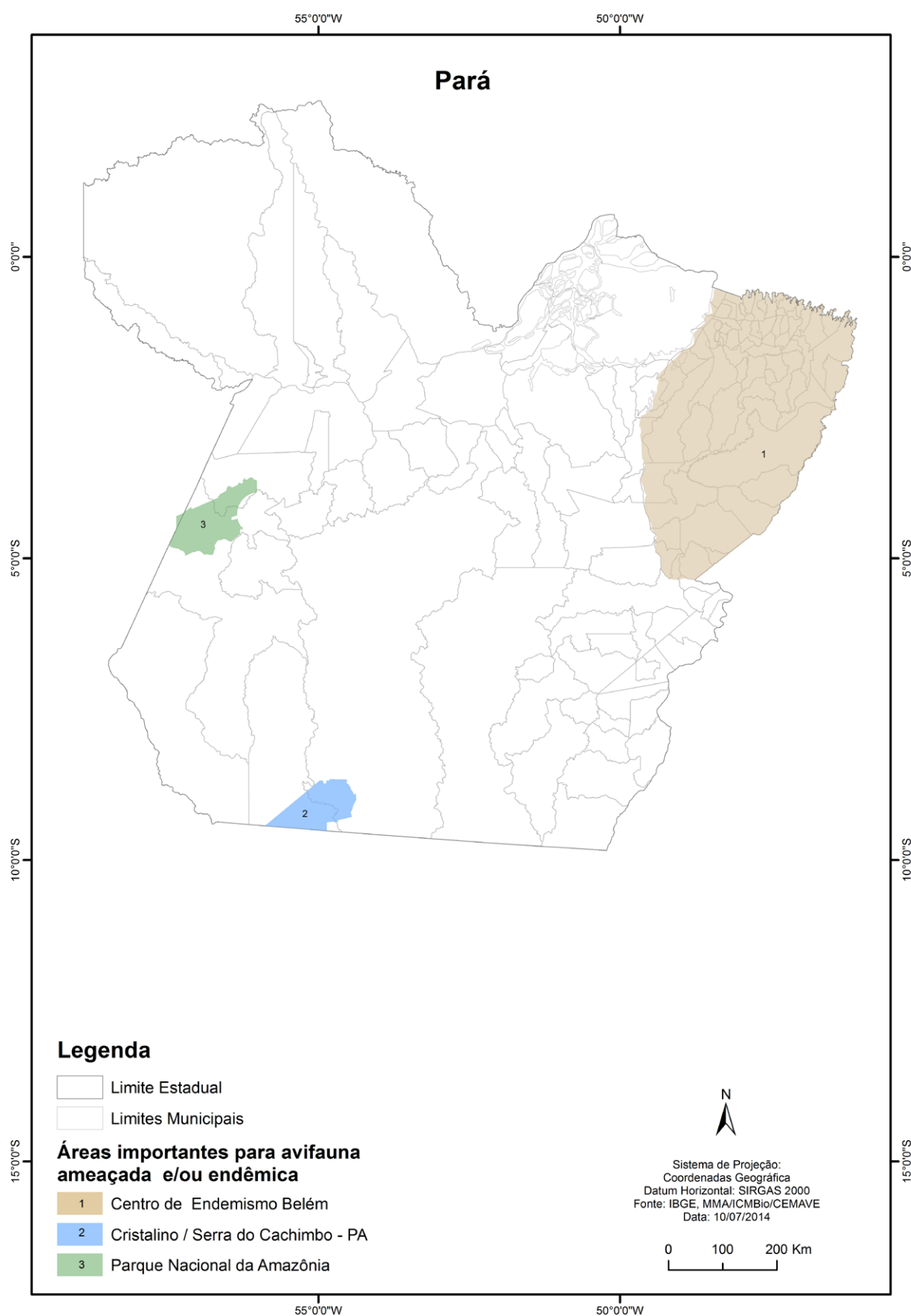


Figura 30: Principais áreas importantes para avifauna ameaçada e/ou endêmica no estado do Pará.

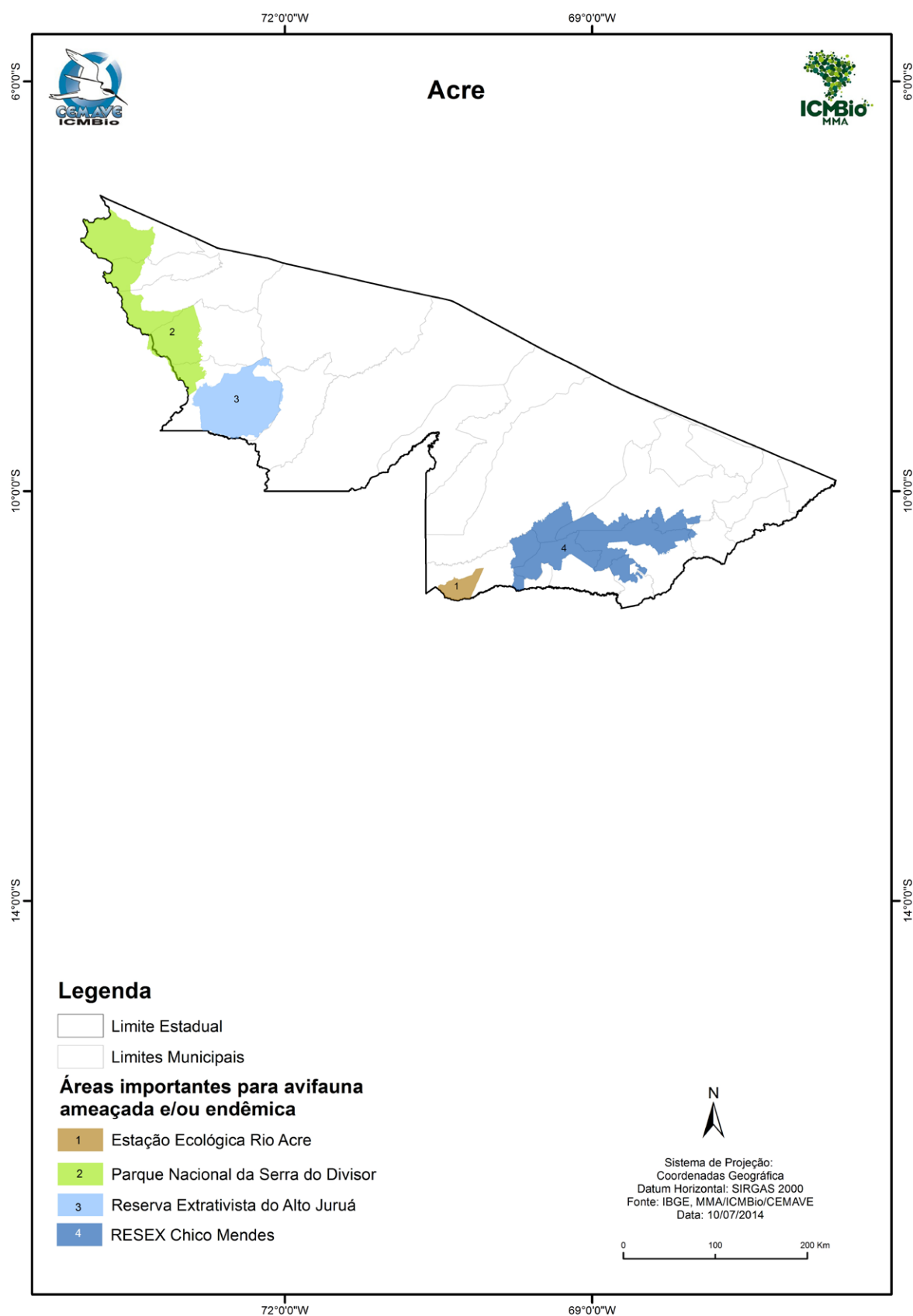


Figura 31: Principais áreas importantes para avifauna ameaçada e/ou endêmica no estado do Acre.

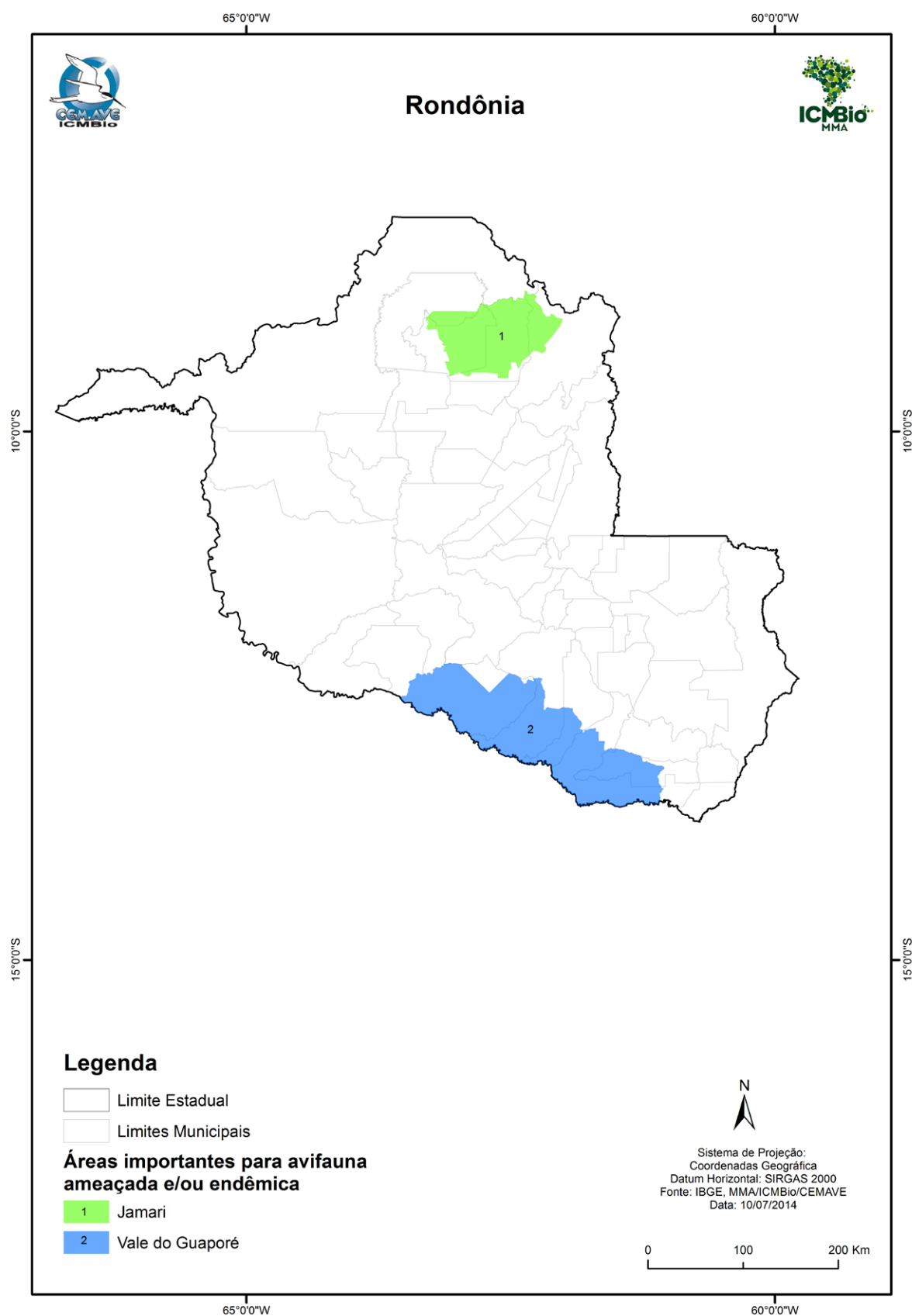


Figura 32: Principais áreas importantes para avifauna ameaçada e/ou endêmica no estado de Rondônia.

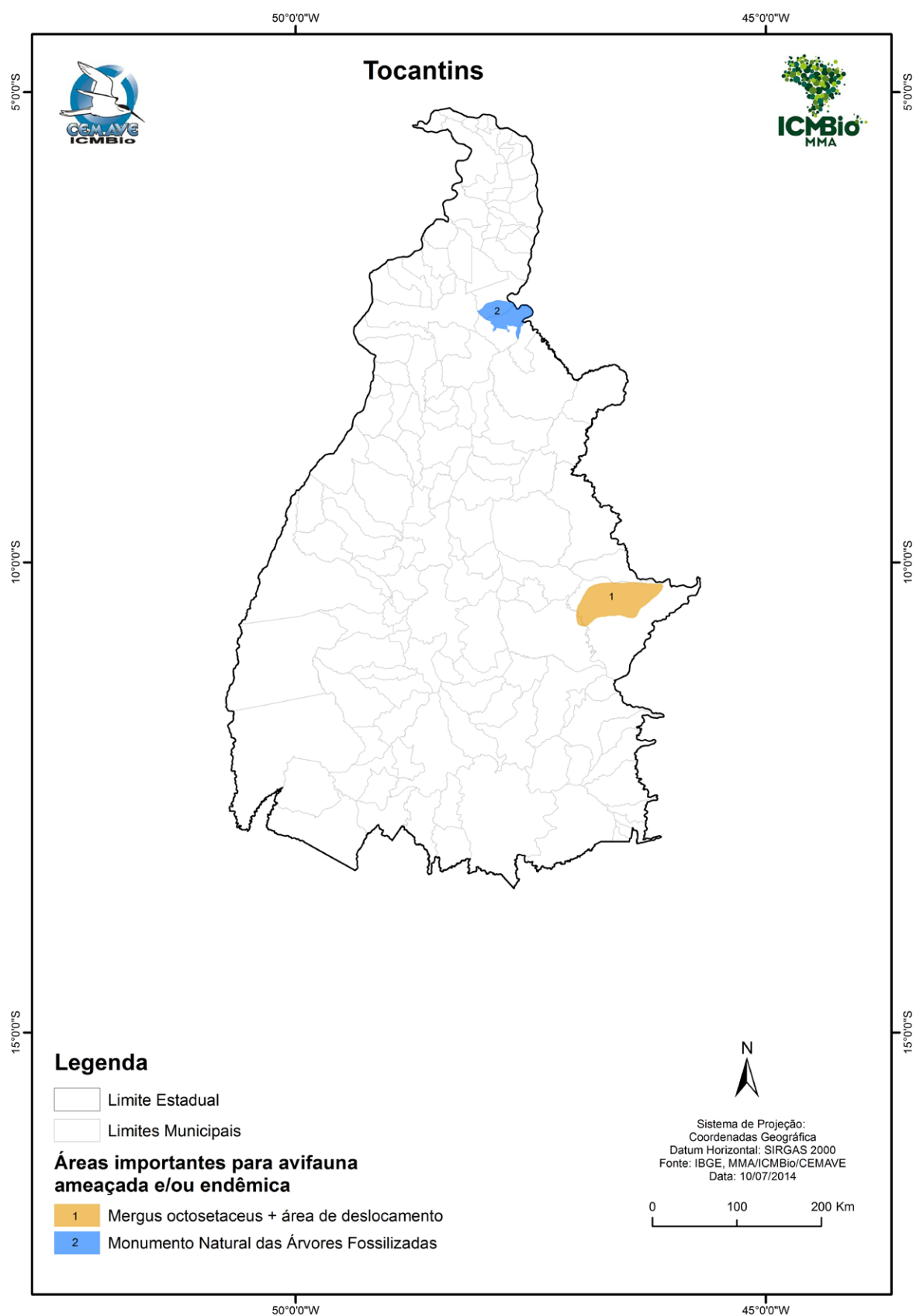


Figura 33: Principais áreas importantes para avifauna ameaçada e/ou endêmica no estado do Tocantins.

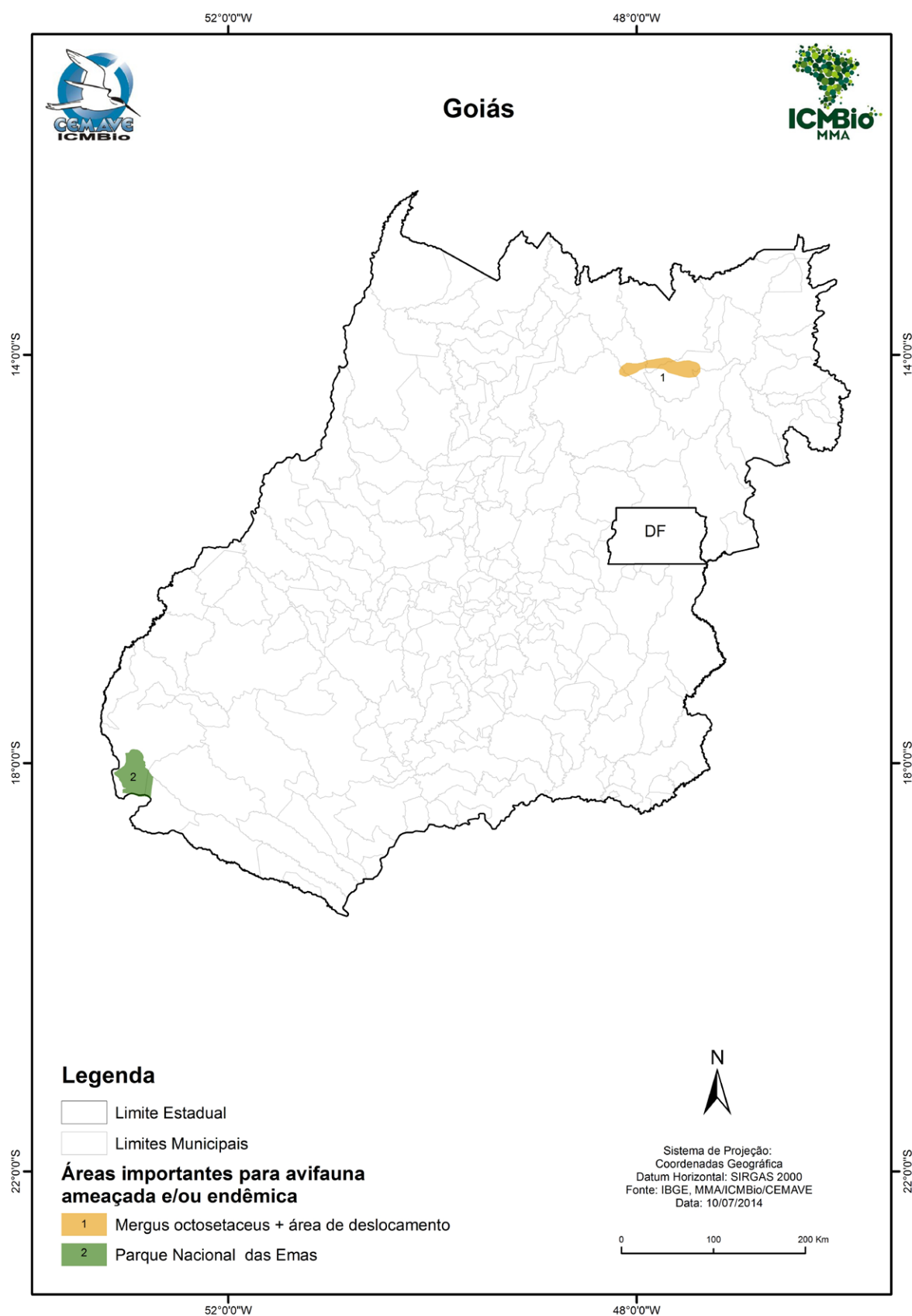


Figura 34: Principais áreas importantes para avifauna ameaçada e/ou endêmica no estado de Goiás.

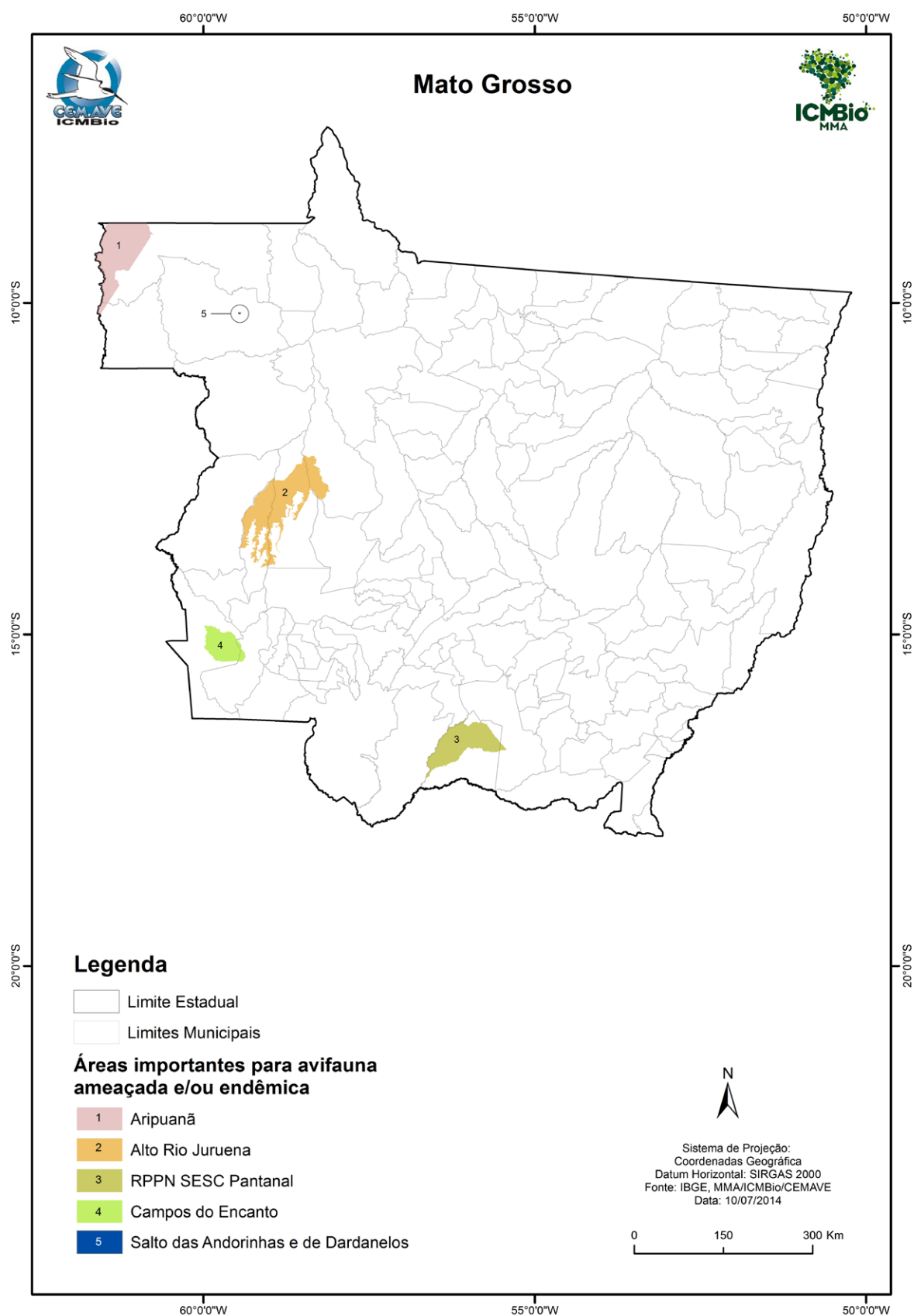


Figura 35: Principais áreas importantes para avifauna ameaçada e/ou endêmica no estado de Mato Grosso.

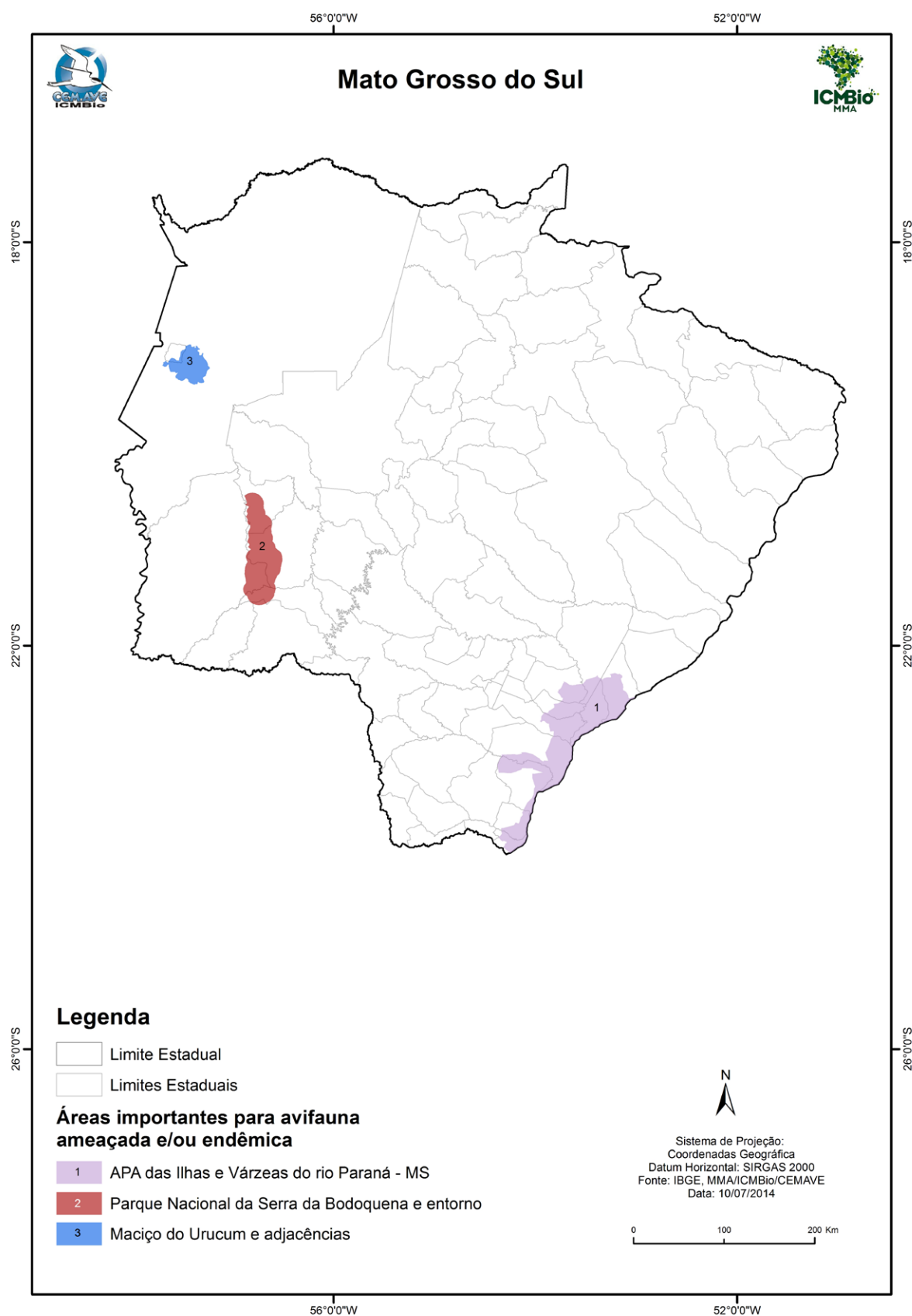


Figura 36: Principais áreas importantes para avifauna ameaçada e/ou endêmica no estado de Mato Grosso do Sul.

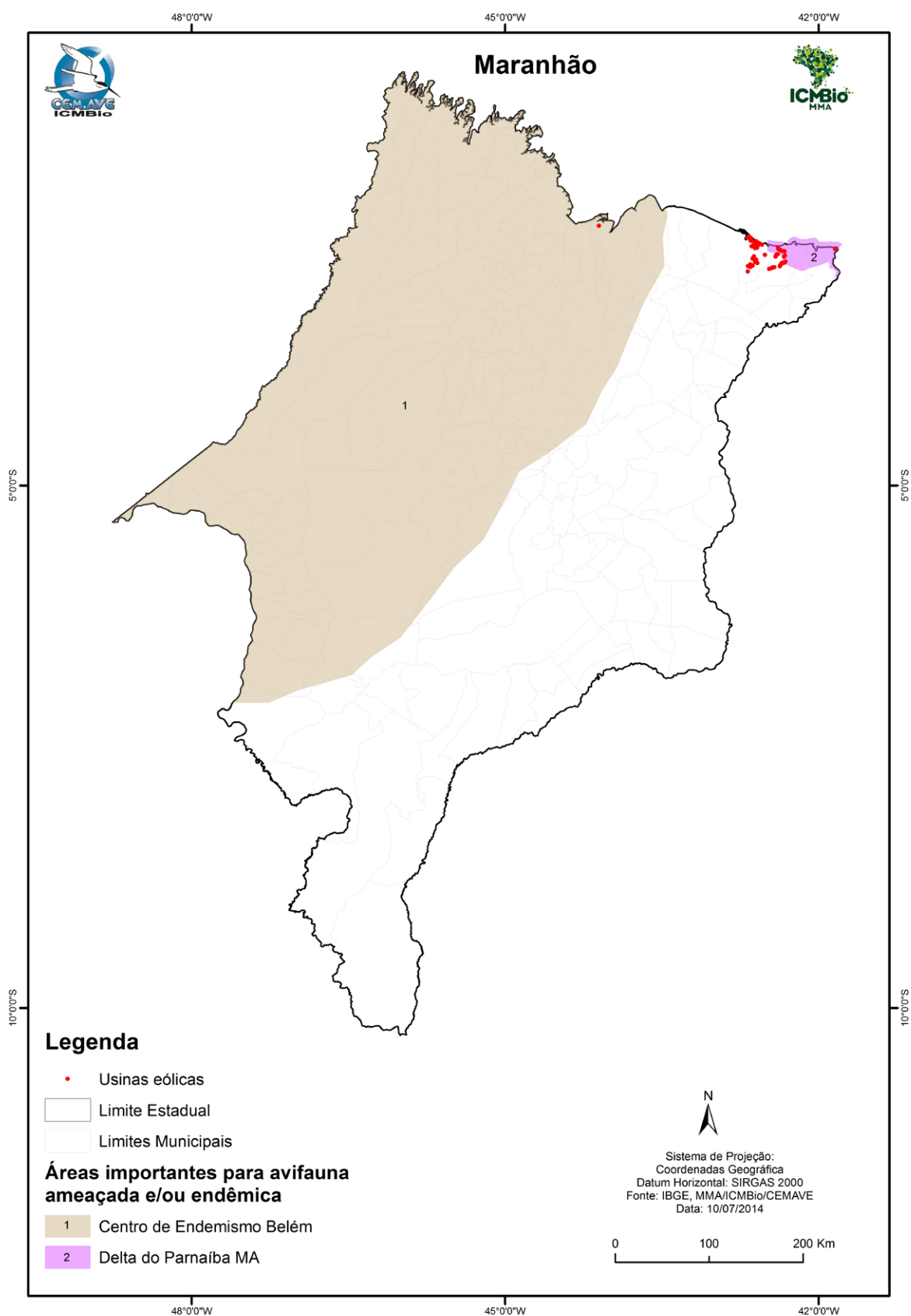


Figura 37: Principais áreas importantes para avifauna ameaçada e/ou endêmica no estado do Maranhão.

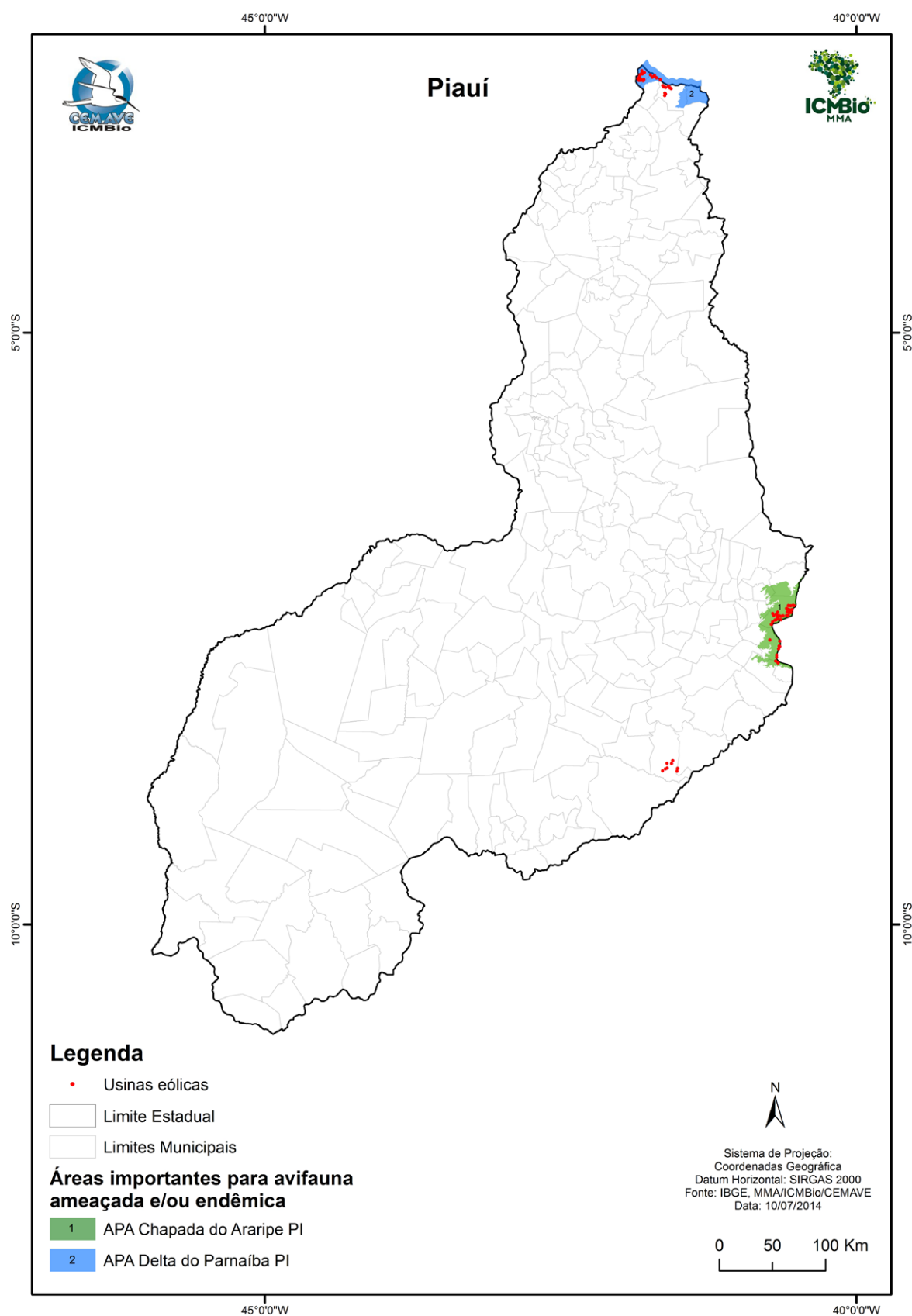


Figura 38: Principais áreas importantes para avifauna ameaçada e/ou endêmica no estado do Piauí.

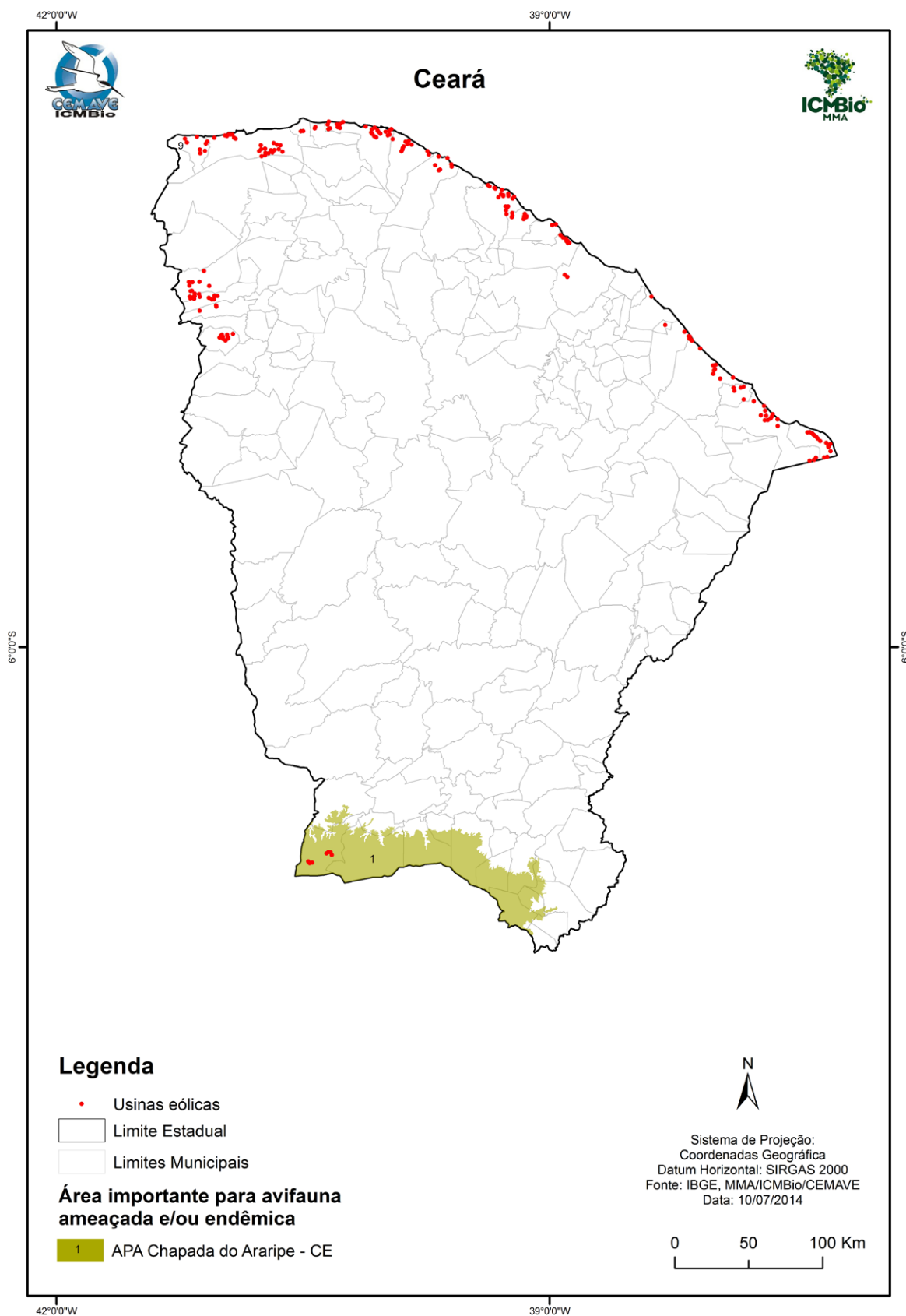


Figura 39: Principais áreas importantes para avifauna ameaçada e/ou endêmica no estado do Ceará.

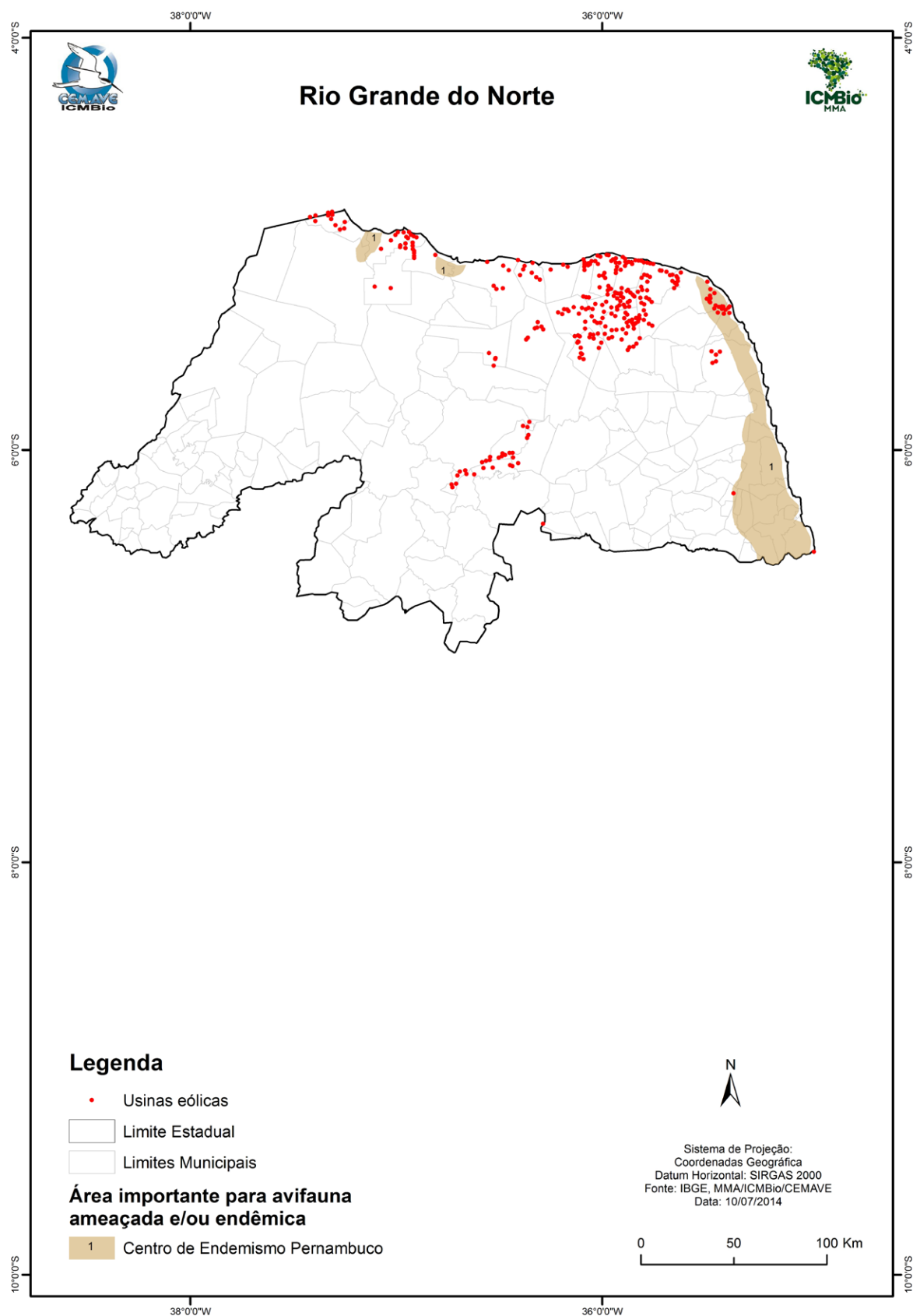


Figura 40: Principais áreas importantes para avifauna ameaçada e/ou endêmica no estado do Rio Grande do Norte.

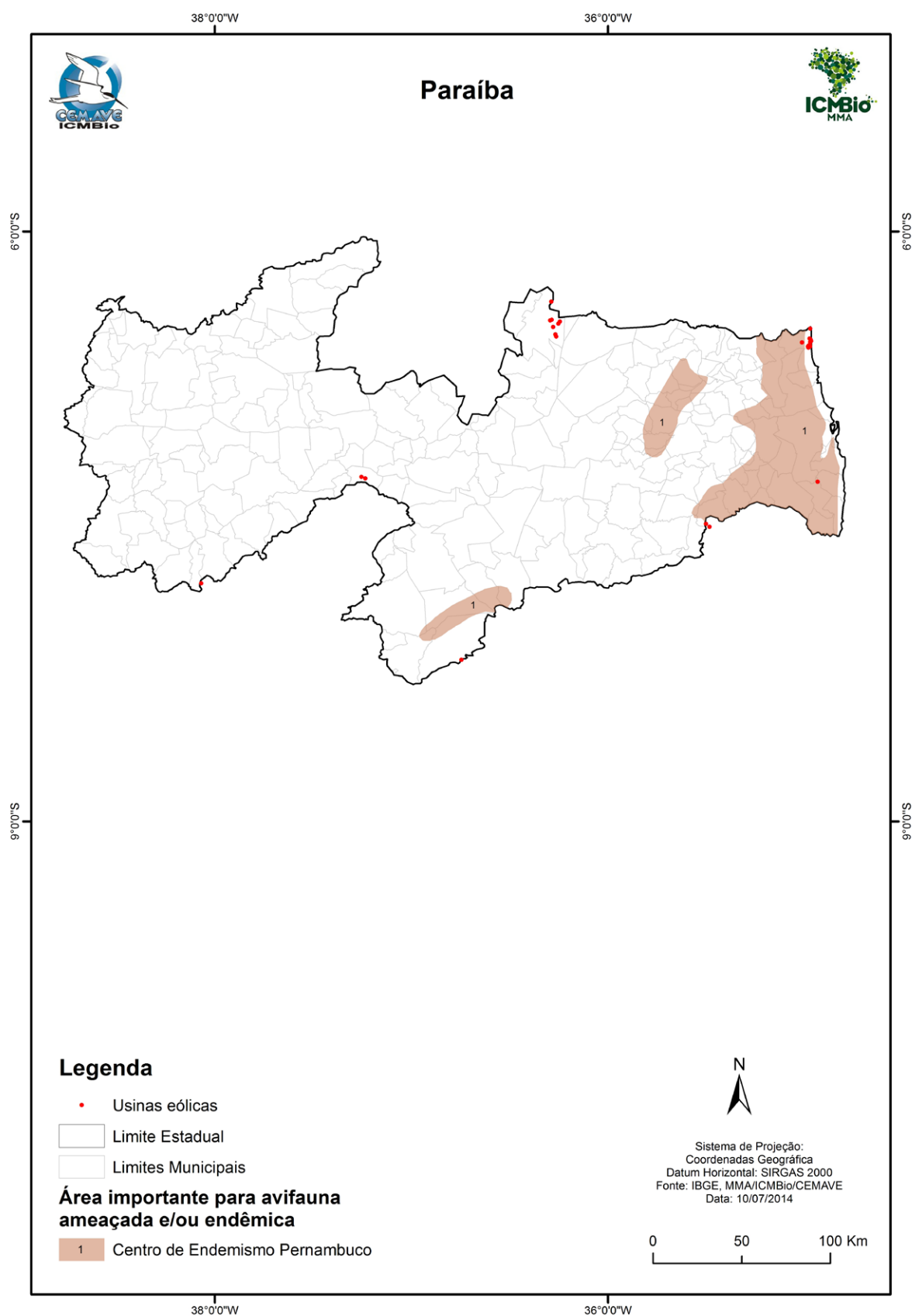


Figura 41: Principais áreas importantes para avifauna ameaçada e/ou endêmica no estado da Paraíba.

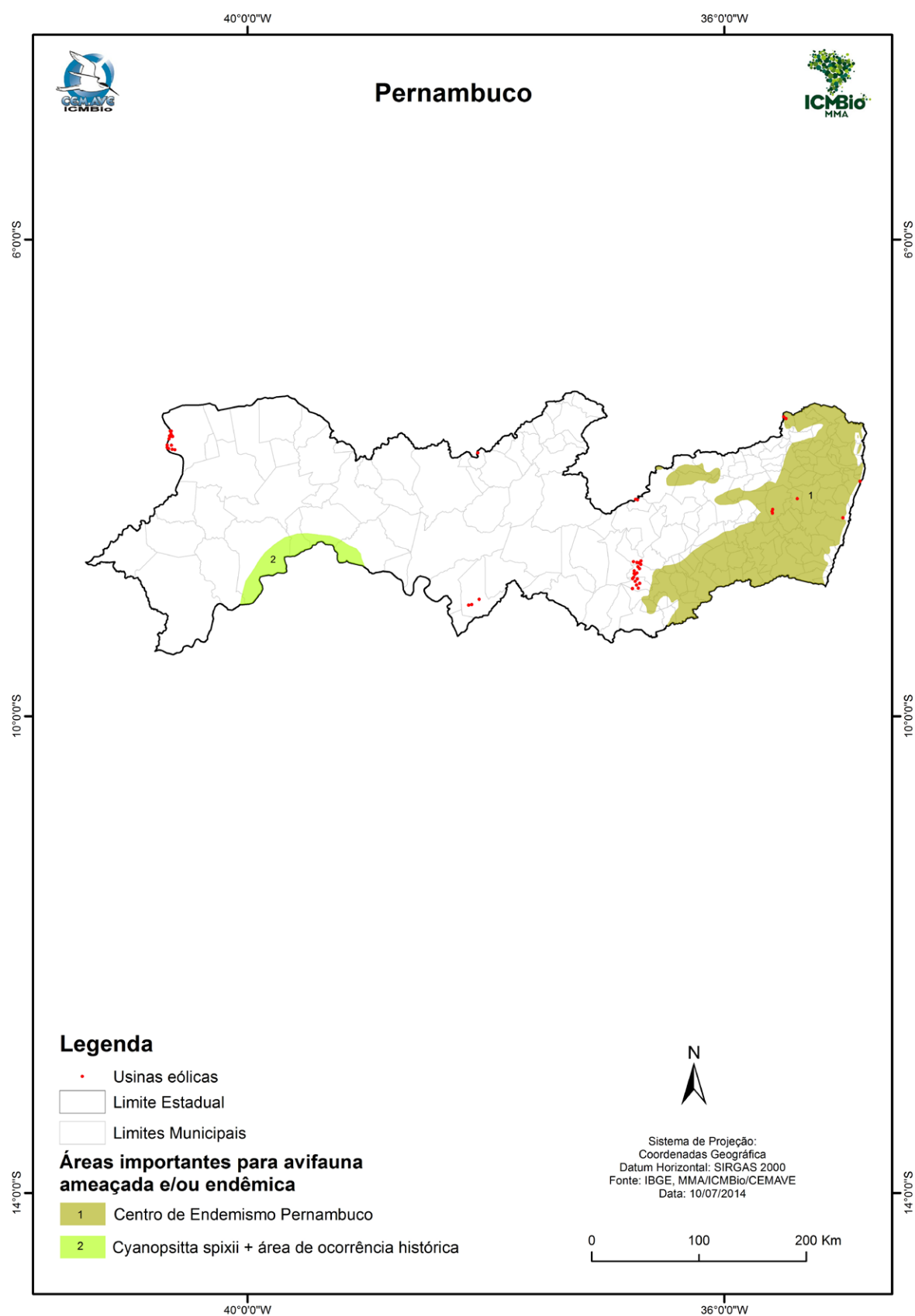


Figura 42: Principais áreas importantes para avifauna ameaçada e/ou endêmica no estado de Pernambuco.

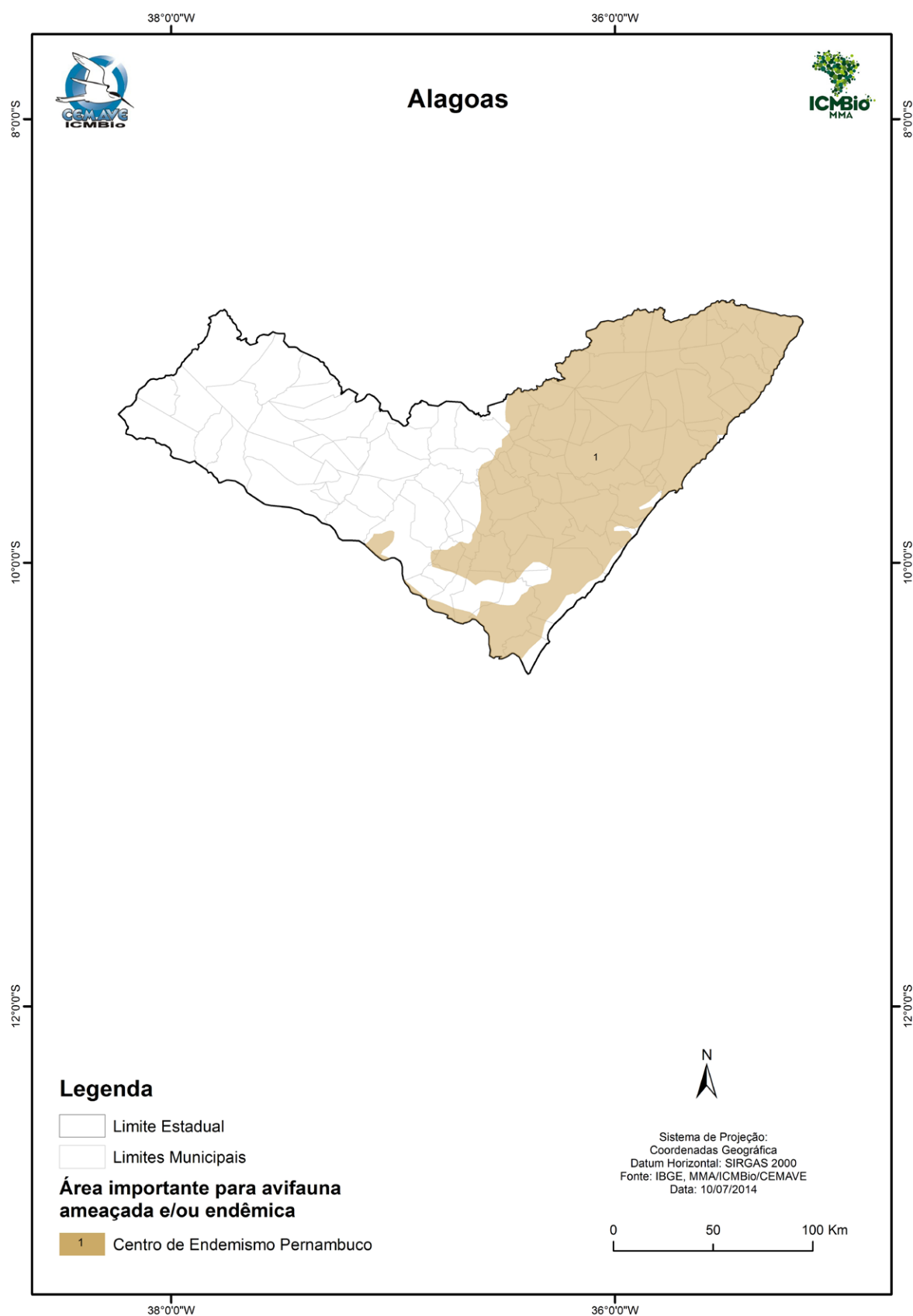


Figura 43: Principais áreas importantes para avifauna ameaçada e/ou endêmica no estado de Alagoas.

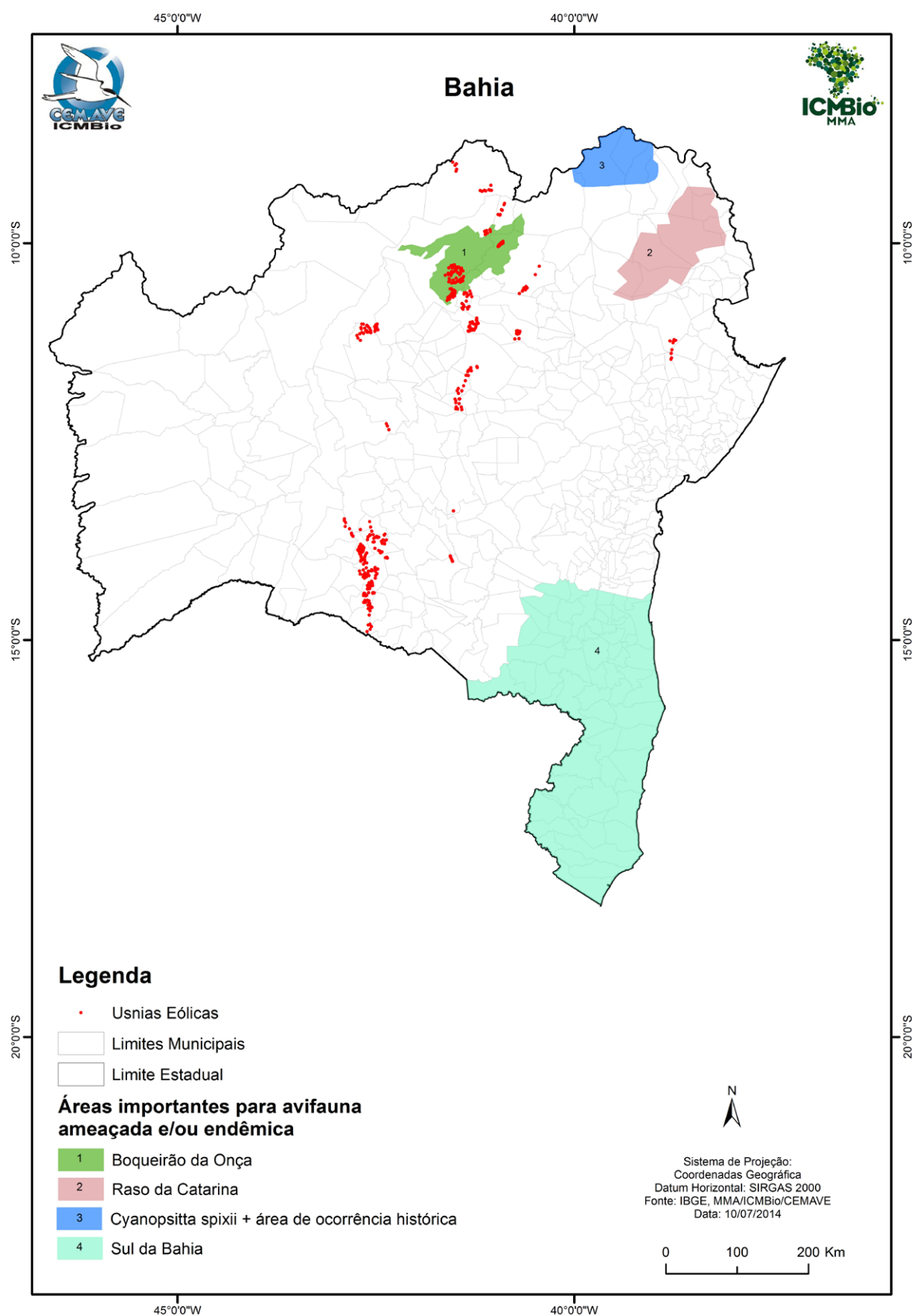


Figura 44: Principais áreas importantes para avifauna ameaçada e/ou endêmica no estado da Bahia.

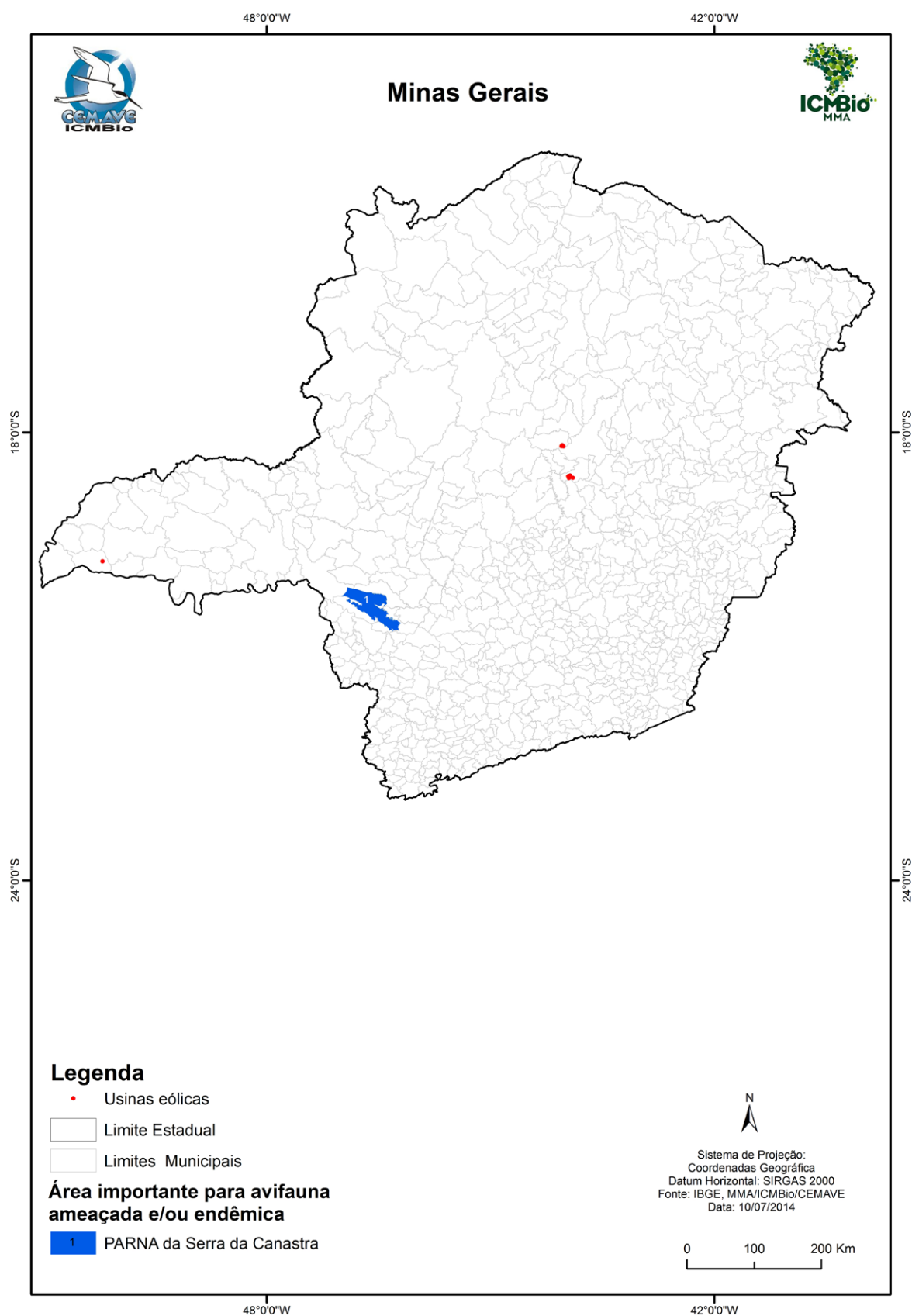


Figura 45: Principais áreas importantes para avifauna ameaçada e/ou endêmica no estado de Minas Gerais.

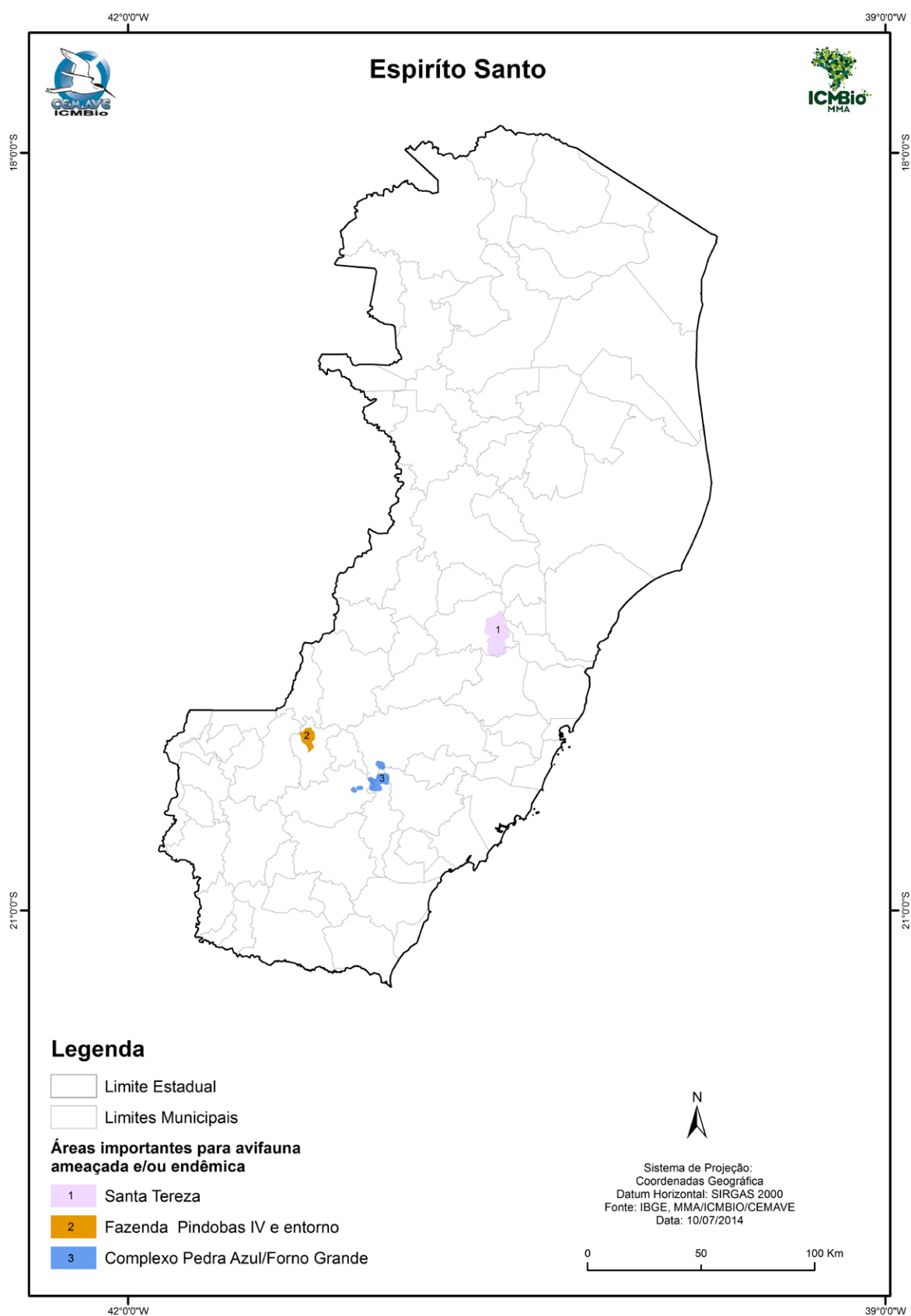


Figura 46: Principais áreas importantes para avifauna ameaçada e/ou endêmica no estado do Espírito Santo.

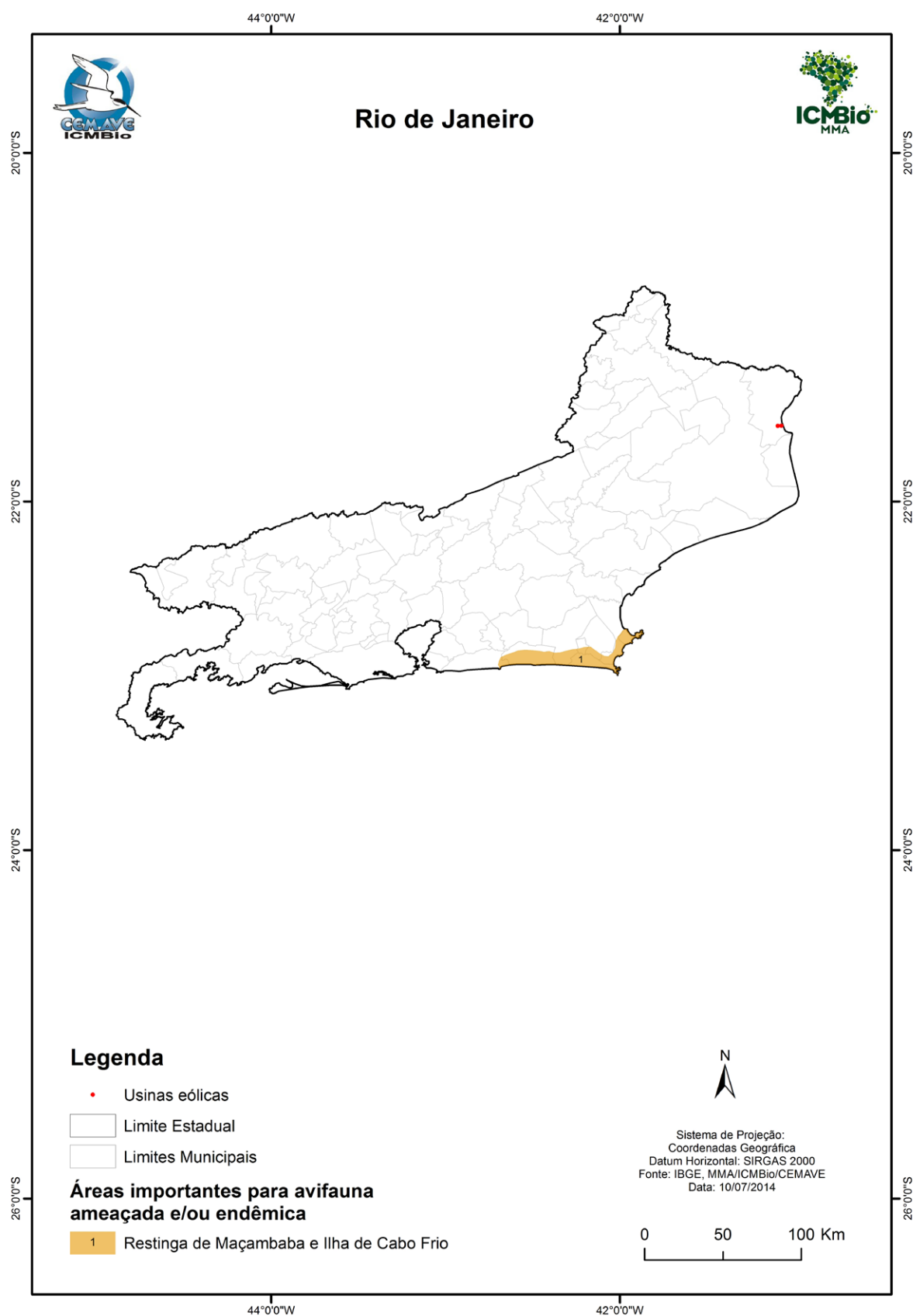


Figura 47: Principais áreas importantes para avifauna ameaçada e/ou endêmica no estado do Rio de Janeiro.

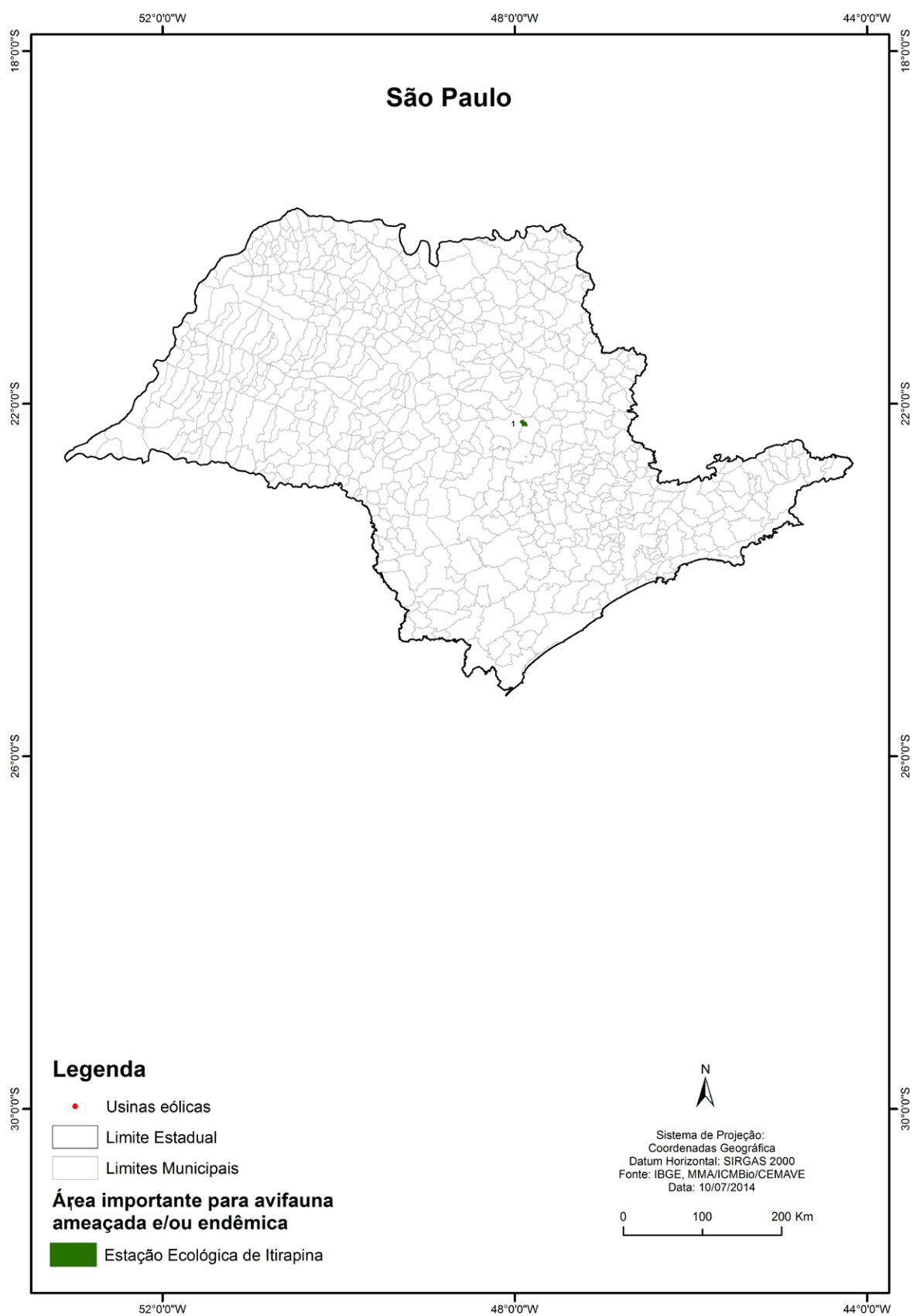


Figura 48: Principais áreas importantes para avifauna ameaçada e/ou endêmica no estado de São Paulo.

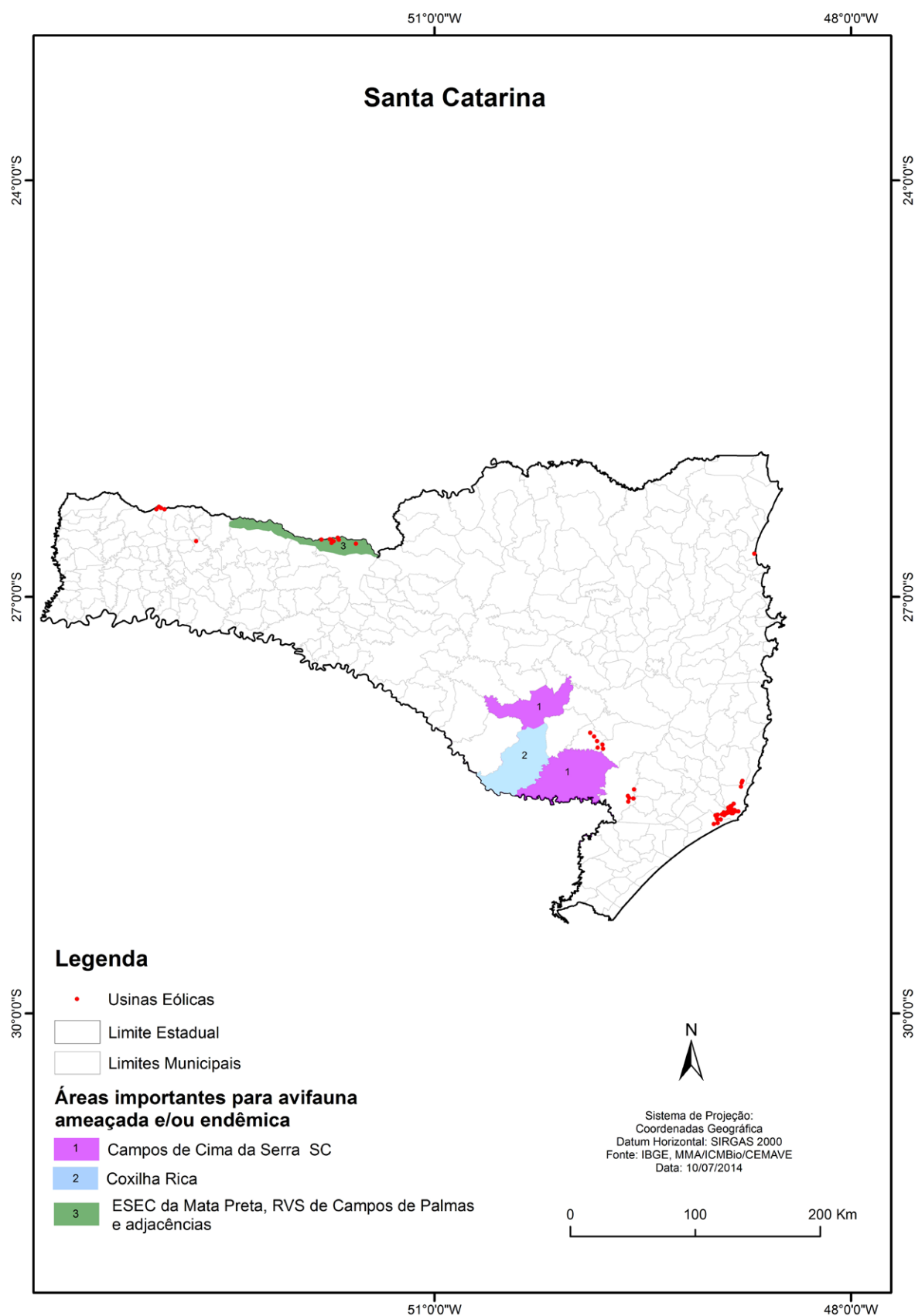


Figura 49: Principais áreas importantes para avifauna ameaçada e/ou endêmica no estado de Santa Catarina.

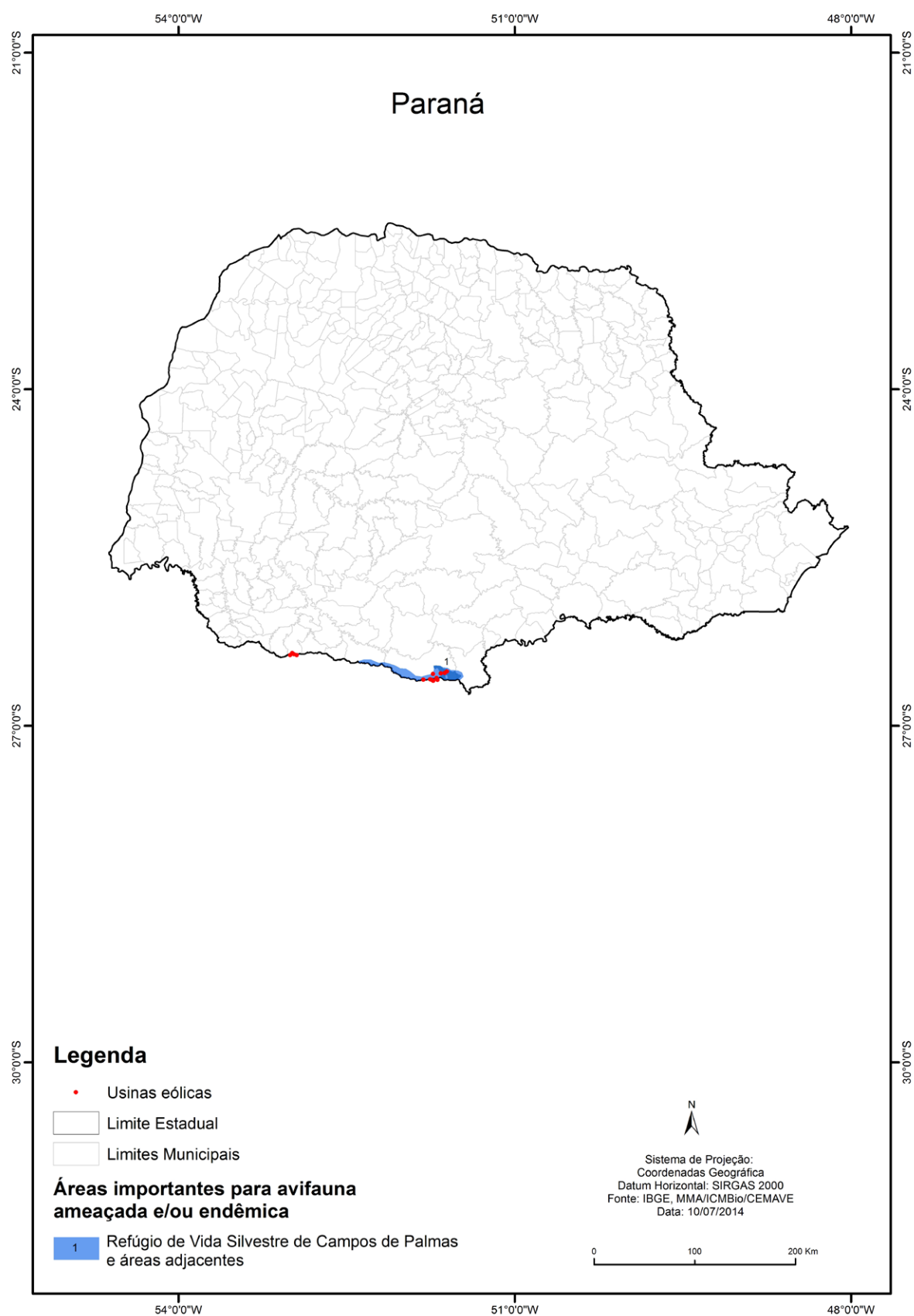


Figura 50: Principais áreas importantes para avifauna ameaçada e/ou endêmica no estado do Paraná.

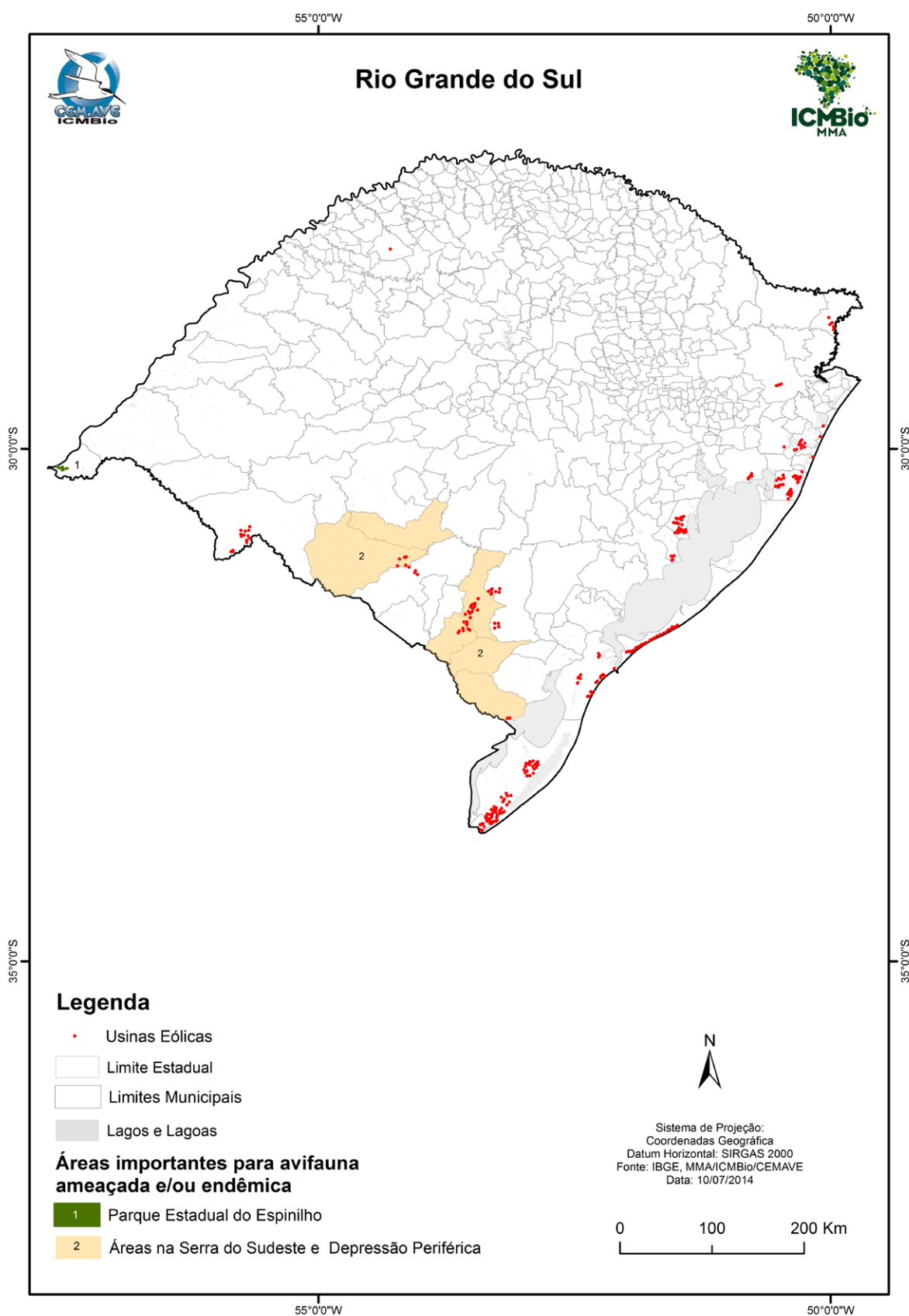


Figura 51: Principais áreas importantes para avifauna ameaçada e/ou endêmica no estado do Rio Grande do Sul.

RECOMENDAÇÕES DE ESTUDOS E AÇÕES NAS ÁREAS IMPORTANTES PARA AVES MIGRATÓRIAS, AMEAÇADAS E ENDÊMICAS

Considerando que a vulnerabilidade e mortalidade das aves migratórias nos aerogeradores e sistemas associados é uma combinação de fatores **sítio-específicos**, **espécie-específicos** e **sazonais**, os impactos à avifauna gerados por esses empreendimentos podem ser previstos se a implantação das estruturas for precedida de levantamento da avifauna, estimativas populacionais e estudos detalhados sobre o uso da área pelas espécies em cada local, que devem estar contemplados nos processos de licenciamento ambiental.

Por outro lado, é clara a importância e urgência de realizar o mapeamento detalhado das rotas e pontos de parada das aves migratórias no Brasil – em especial aquelas objeto dos Planos de Ação Nacionais para a Conservação e dos acordos internacionais que o Brasil ratifica. O potencial, as facilidades e benefícios do desenvolvimento da energia eólica no Brasil já são reconhecidos e impulsionam o seu rápido desenvolvimento. Também o conhecimento sobre as aves migratórias e o seu monitoramento em nível nacional deve ser apoiado e produzido para subsidiar a aplicação de medidas que reduzam ou mesmo evitem os impactos negativos dos empreendimentos sobre a avifauna.

A seguir são relacionadas algumas recomendações de estudos para composição dos EIA/RIMAs e ações consideradas importantes pelo CEMAVE, para implementação nas áreas apresentadas neste relatório.

RECOMENDAÇÕES DE ESTUDOS:

- ▶ estudos prévios, com duração mínima de um ano, recomendados a todos os empreendimentos: Levantamento qualitativo da avifauna, censos mensais para estimativas populacionais e estudos detalhados sobre o uso da área pelas espécies em cada local, de acordo com a metodologia proposta no Anexo I;
- ▶ nas áreas de ocorrência de espécies que são objeto dos Planos de Ação Nacional para a Conservação de Espécies Ameaçadas e Migratórias (PAN), observar as ações previstas nos mesmos;
- ▶ após o início da operação, realizar o monitoramento de impacto sobre a avifauna durante a operação, nas áreas sob influência dos aerogeradores e dos sistemas

associados; e

- ▶ além dos relatórios exigidos pela legislação, os dados coletados deverão integrar o banco de dados do Programa Nacional de Monitoramento de Aves Migratórias, coordenado pelo ICMBio/CEMAVE.

RECOMENDAÇÕES DE AÇÕES E MEDIDAS MITIGATÓRIAS:

- 1) utilizar nos empreendimentos iluminação com luzes intermitentes, para evitar atrair as aves noturnas;
- 2) utilizar estrutura tubular compacta para as torres dos aerogeradores e não de armação vazada, para evitar atrair aves para se empoleirar;
- 3) dotar os parques eólicos do Brasil de radares que detectem a aproximação de bandos de aves e de dispositivo que paralise as hélices durante a passagem dos bandos;
- 4) desligar as turbinas quando for detectado grande número de aves na área;
- 5) orientar o conjunto de aerogeradores paralelamente às principais rotas de voo conhecidas;
- 6) concentrar esforços para instalação de parque eólico em paisagens ocupadas (agrícola, pastos e outros), com a finalidade de reduções dos impactos sobre as paisagens naturais, inclusive os campos nativos do sul do Brasil (bioma Pampa);
- 7) quantificar e localizar espacialmente as colisões das aves nos aerogeradores e suas estruturas associadas;
- 8) retirar as carcaças das áreas de influência direta e indireta do empreendimento, para evitar a atração de aves carniceiras;
- 9) para empreendimentos nos estados do Amazonas, Pará, Mato Grosso, Tocantins, Goiás, Mato Grosso do Sul e Distrito Federal, realizar estudos de campo com aplicação de técnica de rastreamento, com ênfase nas rotas de migração do Brasil Central, visando gerar dados acerca dos padrões de distribuição, deslocamento e uso de habitat das espécies; e
- 10) para áreas de ocorrência de colônias de pomba-de-bando *Zenaida auriculata*, recomenda-se, além da necessidade de EIA/RIMA para instalação de parques eólicos, o monitoramento diário dos mesmos durante o período reprodutivo e, se constatada mortalidade de avoantes por colisão com as hélices, o parque deverá ser paralisado durante esse período.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aleixo, A. 2011. Carajás, p.96-99. *In*: Valente, R.; Silva, J.M.C.; Straube, F.C. & Nascimento, J.L.X. (org). **Conservação de aves migratórias neárticas no Brasil**. Belém, Conservation International, 406p.
- Alerstam, T. 1990. **Bird Migration**. Cambridge University Press. Cambridge, UK.
- Almeida, B.J.M. 2004. **Estrutura da população e aspectos ecológicos das aves da praia da Atalaia e do Mangue da Coroa do Meio**. Relatório Técnico. Iniciação a Pesquisa PIBIC/CNPq. 34p.
- Almeida, B.J.M. 2010. **As aves limícolas migratórias nas praias de Aracaju: avaliação da influência antrópica e contribuição para ações de desenvolvimento costeiro**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). Aracaju, Universidade Federal de Sergipe. 90p.
- Almeida, R.A.M. 2011. Remanso do Boto, p.68-73. *In*: Valente, R.; Silva, J.M.C.; Straube, F.C. & Nascimento, J.L.X. (org). **Conservação de aves migratórias neárticas no Brasil**. Belém, Conservation International, 406p.
- Almeida, B.J.M. & Ferrari, S.F. 2011. **Migratory Shorebirds at a stopover site in Northeastern Brazil: Habitat Use and Anthropogenic Impacts**, p.22-23. *In*: 4th Meeting of Western Hemisphere Shorebird Group. Abstracts. Canadá, Simon Fraser University. 137p.
- Alves, V.S.; Soares, A.B.A.; Couto, G.S.; Efe, M.A.; Ribeiro, A.B.B. 2004. Aves marinhas de Abrolhos, p.213-232. *In*: Branco, J.O. (orgs). **Aves marinhas e insulares brasileiras: bioecologia e conservação**. Itajaí: Editora Univali. 266p.
- Andretti, C.B. & Costa, T.V.V. 2011. Reserva Extrativista Catuaí-Ipixuna, p.46-49. *In*: Valente, R.; Silva, J.M.C.; Straube, F.C. & Nascimento, J.L.X. (org). **Conservação de aves migratórias neárticas no Brasil**. Belém, Conservation International, 406p.
- ANEEL- Agência Nacional de Energia Elétrica. 2014. **Centrais Geradoras Eólicas - EOL**. Sistema de Informações Georreferenciadas do Setor Elétrico - SIGEL. Disponível: <<http://sigel.aneel.gov.br/sigel.html>>. Acesso em 10/06/2014.
- Antas, P.T.Z. 1983. Migration of Nearctic shorebirds (Charadriidae and Scolopacidae) in Brazil – flyways and their different seasonal use. **Wader Study Group Bulletin** 39(1): 52 - 56.
- Antas, P.T.Z. 1987. **Migração de aves no Brasil**. Anais do II Encontro Nacional de Anilhadores de Aves. Rio de Janeiro: Editora UFRJ.
- Atienza, J. C.; Fierro, I. M.; Infante, O. & Valls, J. 2008. **Directrices para La evaluación Del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos**. (version 1.0). SEO/Birdlife, Madrid. 53p.
- Arnold, T.W. & Zink, R.M. 2011 Collision mortality has no discernible effect on population trends of North American Birds. **PLoS ONE** 6(9): e24708.
- Azevedo Júnior, S.M. & Antas, P.T.Z. 1990. **Observações sobre a reprodução da Zenaida auriculata no Nordeste do Brasil**. Anais do IV Encontro Nacional de Anilhadores de Aves. Recife: 18-22/7/1988. UFRPE
- Azevedo-Júnior, S.M. & Larrazábal, M.E. 2011a. Salina Diamante Branco, p.146-149. *In*: Valente, R.; Silva, J.M.C.; Straube, F.C. & Nascimento, J.L.X. (org). **Conservação de aves migratórias neárticas no Brasil**. Belém, Conservation International, 406p.
- Azevedo-Júnior, S.M. & Larrazábal, M.E. 2011b. Coroa do Avião, p.150-154. *In*: Valente, R.; Silva, J.M.C.; Straube, F.C. & Nascimento, J.L.X. (org). **Conservação de aves migratórias neárticas no Brasil**. Belém, Conservation International, 406p.
- Barbieri, E. 2011. Ilha Comprida, p.237-241. *In*: Valente, R.; Silva, J.M.C.; Straube, F.C. & Nascimento, J.L.X. (org). **Conservação de aves migratórias neárticas no Brasil**. Belém, Conservation International, 406p.
- Barclay, R.M.R.; Baerwald, E.F. & Gruver, J.C. 2007. Variation in bat and bird fatalities at wind energy facilities: Assessing the effects of rotor size and tower height. **Journal of Zoology** 85: 381-387p.
- Barrios, L. & Rodríguez, A. 2004. Behavioural and environmental correlates of soaring-bird mortality at on-shore wind turbines. **Journal of Applied Ecology** 41. 72-81p
- Belton, W. 1994. **Aves do Rio Grande do Sul: Distribuição e Biologia**. São Leopoldo: Editora Unisinos. 584p.
- Bencke, G.A.; Mauricio, 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. 494p.
- Berthold, P. 1996. **Bird Migration: a general survey.** Oxford, New York, Tokyo: Oxford University Press.
- Bevanger, K. 1994. Bird interactions with utility structures: collision and electrocution, causes and mitigating measures. **Ibis** **136**: 412-425.
- Bevanger, K. 1998. Biological and conservation aspects of bird mortality caused by electricity power lines: a review. **Biological Conservation** **86**: 67-76.
- BirdLife. 2003. **Windfarms and Birds: an analysis of the effects of windfarms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues.** Council of Europe. Strasbourg.
- Borges, S.H.; Cohn-Haft, M.; Carvalhaes, A.M.P.; Henrique, L.M.; Pacheco, J.F., & Whittaker, A. 2001. Birds of Jaú national Park, Brazilian Amazon: Species checklist, Biogeography and Conservation. **Ornitologia neotropical** **12**: 109-140.
- Branco, J.O. 2014. Aves Marinhas das Ilhas de Santa Catarina. In: J. O. Branco (Org). **Aves marinhas e insulares brasileiras: biologia e conservação.** Itajaí: Univali Ed.2004. 266 p.
- Cabral, S.A.S.; Azevedo-Júnior, S.M. & Larrazábal, M.E. 2006. Abundância sazonal de aves migratórias na Área de proteção Ambiental de Piaçabuçu, Alagoas, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** **23(3)**: 865-869.
- Campos, F.P.; Paludo, D.; Faria, P.J. & Martuscelli, P. 2004. Aves Insulares Marinhas, residentes e migratórias do litoral do estado de São Paulo, p.57-82. In: J. O. Branco (Org.). **Aves marinhas e insulares brasileiras: biologia e conservação.** Itajaí: Univali Ed. 266 p.
- Canevari, P.; Castro, G.; Sallaberry, M. & Naranjo, L.G. 2001. **Guía de los Chorlos y Playeros de la Región Neotropical.** Santiago de Cali: American Bird Conservancy, WWF-US, Humedales para las Américas, Manomet Conservation Science y Asociación Calidris.
- Carvalho, D.L. & Rodrigues, A.A.F. 2011. Spatial and temporal distribution of migrant shorebirds (Charadriiformes) on Caranguejos Island in the Gulf of Maranhão, Brazil. **Revista Brasileira de Ornitologia** **19(4)**: 486-492.
- Castro, C. & Myers, J.P. 1987. Ecología y conservación del playero blanco (*Calidris alba*) en el Peru. **Boletín Lima**, **52**: 47-61.
- Comitê Brasileiro De Registros Ornitológicos (CBRO) 2014. **Lista das aves do Brasil.** 11ª Edição, 01/01/2014. Disponível em <<http://www.cbro.org.br>>. Acesso em: [10/07/2014].
- Cestari, C. 2011. Fazenda Rio Negro, Pantanal, p.205-209. In: Valente, R.; Silva, J.M.C.; Straube, F.C. & Nascimento, J.L.X. (org). **Conservação de aves migratórias neárticas no Brasil.** Belém, Conservation International, 406p.
- Cintra, R.; Sanaiotti, T. M. & Cohn-Haft, M. 2007. Spatial distribution and habitat of the Anavilhanas Archipelago bird community in the Brazilian Amazon. **Biodiversity and Conservation** **16**: 313-336.
- Cintra, R. & Rosas, M. 2011. Parque Nacional de Anavilhanas, p.55-58. In: Valente, R.; Silva, J.M.C.; Straube, F.C. & Nascimento, J.L.X. (org). **Conservação de aves migratórias neárticas no Brasil.** Belém, Conservation International, 406p.
- Cintra, R.; Kasecker, T. & Melo, A.V. 2011. Reserva de Desenvolvimento Sustentável Piagaçu-Purus, p.50-54. In: Valente, R.; Silva, J.M.C.; Straube, F.C. & Nascimento, J.L.X. (org). **Conservação de aves migratórias neárticas no Brasil.** Belém, Conservation International, 406p.
- Costa, T.V.V.; Andretti, C.B.; Fernandes, A.M.; Vargas, C.F.; Bechtoldt, C.L.; Deslandes, V. & Cohn-Haft, M. 2011. Estação Ecológica Juami-Japurá, p.33-36. In: Valente, R.; Silva, J.M.C.; Straube, F.C. & Nascimento, J.L.X. (org). **Conservação de aves migratórias neárticas no Brasil.** Belém, Conservation International, 406p.
- Cremer, M. J.; Grose, A.L.; Hillebrandt, C.C.; Dias, C.P.; Cercal, E.J.; Age, E.C. 2011. Baía da Babitonga, p.309-312. In: Valente, R.; Silva, J.M.C.; Straube, F.C. & Nascimento, J.L.X. (org). **Conservação de aves migratórias neárticas no Brasil.** Belém, Conservation International, 406p.
- Cremer, M.J. & Grose, A.L. 2010a. **Aves do estuário da Baía da Babitonga e litoral de São Francisco do Sul.** Joinville, ed. Univille. 192 p.
- Cremer, M.J. & Grose, A.L. 2010b. Ocorrência de aves marinhas no estuário da Baía da Babitonga, costa norte de Santa Catarina, sul do Brasil. **Revista Brasileira de Ornitologia**, **18(3)**: 176-182.

- De Luca, A.C.; Develey, P.F.; Bencke, G.A. & Goerck, J.M. (orgs.). 2009. **Áreas importantes para a conservação das aves no Brasil. Parte II – Amazônia, Cerrado e Pantanal**. São Paulo: SAVE Brasil. 382p.
- Deconto, L.R. & Aurélio-Silva, M. 2011. Parque Municipal do Barigüi, p.288-291. *In*: Valente, R.; Silva, J.M.C.; Straube, F.C. & Nascimento, J.L.X. (org). **Conservação de aves migratórias neárticas no Brasil**. Belém, Conservation International, 406p.
- Dias, R.A.; Gianuca, D.; Gianuca, A.T.; Gomes-Junior, A.; Chiaffitelli, R. & Ferreira, W.L.S. 2011. Estuário da Lagoa dos Patos, p.335-341. *In*: Valente, R.; Silva, J.M.C.; Straube, F.C. & Nascimento, J.L.X. (org). **Conservação de aves migratórias neárticas no Brasil**. Belém, Conservation International, 406p.
- Dornas, T. & Pinheiro, R.T. 2011. Ilha do Bananal e Planície do Cantão, p.111-115. *In*: Valente, R.; Silva, J.M.C.; Straube, F.C. & Nascimento, J.L.X. (org). **Conservação de aves migratórias neárticas no Brasil**. Belém, Conservation International, 406p.
- Drewitt, A.L. & Langston, R.H.W. 2006. Collision effects of wind-power generators and other obstacles on birds. *Annals of the New York Academy of Sciences* **1134**: 233-266.
- Drewitt, A.L. & Langston, R.H.W. 2008. Collision effects of wind-power generators and other obstacles on birds. *Annals of the New York Academy of Sciences* **1134**: 233-266.
- Dutra, R.M. 2001. **Viabilidade técnico-econômica da energia eólica face ao novo marco regulatório do setor elétrico brasileiro**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro. COPPE/PPE. UFRJ.
- Fávaro, F.L. & Flores, J.M. 2009. Aves da Estação Ecológica Terra do Meio, Pará, Brasil: resultados preliminares. *Ornitologia* **3(2)**: 115-131p.
- Fonseca-Neto, F.P. 2004. Aves marinhas da ilha Trindade, p.119-146. *In*: J. O. Branco (Org.). **Aves marinhas e insulares brasileiras: biologia e conservação**. Itajaí: Univali Ed. 266 p.
- Franz, I. & Fontana, C.S. 2013. Breeding biology of the tawny-bellied seed eater (*Sporophila hypoxantha*) in southern Brazilian upland grasslands. *The Wilson Journal of Ornithology* **125(2)**: 280–292. FZBRS (Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul). 2013. **Revisão da Lista das Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção no Rio Grande do Sul. Consulta Pública**. Disponível em <http://www.liv.fzb.rs.gov.br/livcpl/?id_modulo=1&id_uf=23>. Acesso em: [9/1/2014].
- Gash, R. & Twele, J. 2012. **Wind Power Plants: Fundamentals, Design, Construction and Operation**. Second Edition. Springer, Heidelberg. 548p.
- Girão, W. & Albano, C. 2011. Região do Banco dos Cajuais, p.137-140. *In*: Valente, R.; Silva, J.M.C.; Straube, F.C. & Nascimento, J.L.X. (org). **Conservação de aves migratórias neárticas no Brasil**. Belém, Conservation International, 406p.
- Gonçalves, M.S.S. 2009. **Ecologia e conservação de aves dos ecossistemas associados ao estuário do Parque da Lagoa do Peixe, Brasil**. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas). São Leopoldo: Editora Unisinos, 67p.
- Grantsau, R.K.H. 2010. **Guia completo para a identificação das aves do Brasil**. Parte I. São Carlos: Vento Verde. 624p.
- 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.
- Hüppop, O.; Dierschke, J.; Exo, K. M.; Fredrich, E.; Hill, R. 2006. Bird migration studies and potential collision risk with offshore wind turbines. *Ibis* **148**: 90-109.
- ICMBio. Plano de Ação Nacional para Conservação das Aves Limícolas Migratórias. (Em elaboração).
- Irusta, J.B. & Sagot-Martin, F. 2011. Complexo Litorâneo da Bacia Potiguar, p.141-145. *In*: Valente, R.; Silva, J.M.C.; Straube, F.C. & Nascimento, J.L.X. (org). **Conservação de aves migratórias neárticas no Brasil**. Belém, Conservation International, 406p.
- Johnson, G., Erickson, W., Strickland, D., Shepherd, M.F., Shepherd, D.A. & Sarappo, S.A. 2002. Collision mortality of local and migrant birds at a large-scale wind-power development on Buffalo Ridge, Minnesota. *Wildlife Society Bulletin* **30**: 879–887.
- Kerlinger, P.; Curry, P. & Ryder, R. 2000. **Ponnequin Wind Energy Project: reference Site Avian Study**. NREL/SR-500-27546
- Kingsley, A. & Whitham, B. 2005. **Wind Turbines and Birds. A Background Review for Environmental Assessment**.

- Bird Studies Canada for Environment Canada/Canadian Wildlife Service. 45p.
- Krügel, M.M.; Dias, R.A.; Bencke, G.A. & Repenning, M. 2014. *Sporophila cinnamomea*, p.103-107. In: Serafini, P.P. **Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Passeriformes Ameaçados dos Campos Sulinos e Espinilho**. Série Espécies Ameaçadas 31. 213p.
- Krul, R. 2004. Aves Marinhas Costeiras do Paraná. In: J. O. Branco (Org.). **Aves marinhas e insulares brasileiras: biologia e conservação**. Itajaí: Univali Ed.2004. 266 p.
- Kuvlesky, W.P. JR.; Brennan, L.A.; Morrison, M.L.; Boydston, K.K.; Ballard, B.M.; Bryant, F.C. 2007. Wind energy development and wildlife conservation: challenges and opportunities. **Journal of Wildlife Management** 71: 2487-2498.
- 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. **The Wilson Bulletin** 114: 44-72.
- Langston, R.H.W. & Pullan, J.D. 2004. **Effects of wind farms on birds**. Nature and Environment No. 139. Council of Europe Publishing, Strausberg. 91p.
- Lara-Rezende, S.M. 1983. Recuperações de anilhas estrangeiras no Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**. 1(3): 231-237.
- Larsen, J.K. & Clausen, P. 2002. Potential wind park impact on whooper swans in winter: the risk of collision. **Waterbirds Special Publication** 1(25): 327-330.
- Lincoln, F. 1979. **Migration of Birds**. Ed. Revisada. Circular 16. Fish & Wildlife Service, United States Department of Interior. U. S. Government Printing Office.
- Lopes, L.E.; Pinho, J.B.; Bernardon, B.; Oliveira, L.P.; Bernardon, G.; Ferreira, L.P.; Vasconcelos, M.F.; Maldonato-Coelho, M.; Nóbrega, P.F.A. & Rubio, T.C. 2009. **Papéis Avulsos de Zoologia** 49(2): 9-47.
- Lucas, M., Janss, G.F.E. & Ferrer, M. 2004. The effects of a wind farm on birds in a migration point: the Strait of Gibraltar. **Biodiversity and Conservation** 13: 395-407.
- Lugarini, C.; Barbosa, A.E.A. & Oliveira, K.G. (org.). 2012. **Plano de Ação Nacional para a conservação da arara-azul-de-lear**. 2ª ed. Série Espécies Ameaçadas, 4. 76p.
- Lyra-Neves, R.M.; Azevedo-Júnior, S.M. & Telino-Júnior, W.R. 2004. Monitoramento do maçarico-branco, *Calidris alba* (Pallas) (Aves, Scolopacidae), através de recuperações de anilhas coloridas, na Coroa do Avião, Igarassu, Pernambuco, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** 21(2): 319-324.
- MMA. 2014. Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção. Portaria do Ministério do Meio Ambiente nº 444/2014, Diário Oficial da União nº 245, Seção 1, páginas 121-126, dia 18.12.2014.
- Martin, G.R. 2011. Understanding BIRD collisions with man-made objects: a sensory ecology approach. **Ibis** 153: 239-254.
- Martins, F.R.; Guarnieri, R.A. & Pereira, E.B. 2008. O aproveitamento da energia eólica. **Revista Brasileira do Ensino de Física** 30(1): 1304.
- Mauricio, G.N.; Dias, R.A.; Repenning, M. & Vizentin-Bugoni, J. 2014. *Sporophila palustris*, p.98-102. In: Serafini, P.P. (org.). **Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Passeriformes Ameaçados dos Campos Sulinos e Espinilho**. Série Espécies Ameaçadas 31. 213p.
- Melo, A.V.; Cintra, R.; Santos, P.M.R.S. & Tibúrcio, J.E.P. 2011. Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, p.37-41. In: Valente, R.; Silva, J.M.C.; Straube, F.C. & Nascimento, J.L.X. (org). **Conservação de aves migratórias neárticas no Brasil**. Belém, Conservation International, 406p.
- Mendes, L.; Costa, M.; & Pedreira, M.J. 2002. **A energia eólica e o ambiente: guia de orientação para a avaliação ambiental**. Alfragide: Instituto do Meio Ambiente, 66p.
- Mestre, L.A.M.; Thom, G.; Cochrane, M. & Barlow, A. 2010. The birds of Reserva Extrativista Chico mendes, South Acre, Brazil. **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Cienc. Nat., Belém** 5(3): 311-333.
- Morrison, R.I.G; McCaffery, B.J.; Gill, R.E; Skagen, S.K.; Jones, S.L.; Page, G.W.; Gratto-Trevor, C.L. & Andres, B.A. 2006. Population estimates of North American shorebirds, 2006. **Wader Study Group Bulletin** 111: 67-85.
- Myers, J.P.; Maron, J. & Sallaberry, M. 1985. Going to the extremes: why do

- sanderlings migrate to the neotropics. **Neotropical Ornithology, Ornithological Monographs**, 36: 520-535.
- Nadai, A. & Labussiere, O. 2010. Birds, wind and the making of wind power landscapes in Aude, Southern France. **Landscape Research** 35(2): 209- 233.
- Nascimento, I.L.S. 1995. **As aves do Parque Nacional da Lagoa do Peixe**. Brasília: Edições Ibama. 45p.
- Nascimento, J.L.X.; Antas, P.T.Z.; Silva, F.M.B.V. & Scherer, S.B. 2000. Migração e dados demográficos do marrecão *Netta peposaca* (Anseriformes, Anatidae) no sul do Brasil, Uruguai, Paraguai e norte da Argentina. **Melopsittacus** 3(4): 143-158.
- Nascimento, J.L.X.; Flores, J.M.; Scherer, A.; EFE, M.A. Scherer, S.B. 2003. **Dados biológicos de marrecas (Aves, Anatidae) no Rio Grande do Sul – Alguns Resultados do Projeto Conservação de Anatídeos no Cone Sul-Americano**. Resumos – 5º Encontro Nacional de Biólogos e 2º Encontro Nordestino de Biólogos. CRBio-05. Centro de Convenções de Natal, Natal, RN.
- Nunes, A.P. e M.W. Tomas. 2008. Aves migratórias e nômades ocorrentes no Pantanal. **EMBRAPA-CPAP**, Corumbá, MS.
- Nunes, A.P.; Silva, P.A. & Tomas, W.M. 2008. Novos registros de aves para o Pantanal, Brasil. **Revista Brasileira de Ornitologia** 16(2): 160-164.
- Nunes, A.P.; Tizianel, F.A.T. & Tomas, W.M. 2011. Pantanal Sul: sub-regiões Nhecolândia e Paiaguás. p.199-204. In: Valente, R.; Silva, J.M.C.; Straube, F.C. & Nascimento, J.L.X. (org). **Conservação de aves migratórias neárticas no Brasil**. Belém, Conservation International, 406p.
- Oren, D.C. & Parker, T.A. 1997. Avifauna of the Tapajós National Park and Vicinity, Amazonian Brazil. **Ornithological Monographs** 48: 493-525.
- Orloff, S. & Flanerry, A. 1992. Wind turbines effects on avian activity, habitat use, and mortality in Altamont Pass and Solano County Wind Resource Areas 1989-1991 – Final Report. Biosystems Analysis, Inc. California Energy Commission.
- Osborn, R.G., Dieter, C.D. , Higgins, K.F. & Usgaard, E.R. 1998. Bird flight characteristics near wind turbines in Minnesota. **Am. Midl. Nat.** 139: 29-38.
- Osborn, R.G., Higgins, K.F., Usgaard, E.R., Dieter, C.D. & Neiger, R.D. 2000. Bird mortality associated with wind turbines at the Buffalo Ridge wind resource area, Minnesota. **The American Midland Naturalist** 143: 41– 52.
- Pinheiro, R.T. & Dornas, T. 2009. Distribuição e conservação das aves na região do Cantão, Tocantins: ecótono Amazônia/Cerrado. **Biotaneotropica** 9(1): 187-205.
- Pough, F.H.; Heiser, J.B. & McFarland, W.N. 1993. **A Vida dos Vertebrados**. Atheneu Editora. São Paulo (SP), 839 pp.
- Rodrigues, A.A.F. 2000. Seazonal abundance of neartic shorebirds in the Gulf of Maranhão, Brazil. **Journal of Field Ornithology** 71(4): 665-675.
- Rodrigues, A.A.F. & Carvalho, D.L. 2011a. Praia do Goiabal, p.22-23. In: Valente, R.; Silva, J.M.C.; Straube, F.C. & Nascimento, J.L.X. (org). **Conservação de aves migratórias neárticas no Brasil**. Belém, Conservation International, 406p.
- Rodrigues, A.A.F. & Carvalho, D.L. 2011b. Reentrâncias Paraenses, p.85-87. In: Valente, R.; Silva, J.M.C.; Straube, F.C. & Nascimento, J.L.X. (org). **Conservação de aves migratórias neárticas no Brasil**. Belém, Conservation International, 406p.
- Rodrigues, A.A.F. & Carvalho, D.L. 2011c. Reentrâncias Maranhenses e Golfão Maranhense, p.122-124. In: Valente, R.; Silva, J.M.C.; Straube, F.C. & Nascimento, J.L.X. (org). **Conservação de aves migratórias neárticas no Brasil**. Belém, Conservation International, 406p.
- Roos, A.L.; Souza, E.A.; Campos, C.B.; De Paula, R.C. & Morato, R.G. 2012. Primeiro registro documentado do Jacu-estalo *Neomorphus geoffroyi* Temminck, 1820 para o bioma Caatinga. **Revista Brasileira de Ornitologia** 20(1): 81-85.
- Roth, P.G. & Scott, D.A. 1987. A avifauna da Baixada Maranhense, p.117-128. In: **Seminário sobre desenvolvimento econômico e impacto ambiental em áreas do trópico úmido brasileiro**. A experiência da CVRD. Anais. Secretaria Especial do Meio Ambiente, IWRD e CVRD.
- Santos, R.E.F. 2011. Porção Nordeste dos Campos Gerais do Paraná, p. 281-283. In: Valente, R.; Silva, J.M.C.; Straube, F.C. & Nascimento, J.L.X. (org). **Conservação de aves migratórias neárticas no Brasil**. Belém, Conservation International, 406p.
- Santos, P.M.R.S.; Cintra, R.; Melo, A.V. & Tibúrcio, J.E.P. 2011. Reserva de

- Desenvolvimento Sustentável Amanã, p.42-45. In: Valente, R.; Silva, J.M.C.; Straube, F.C. & Nascimento, J.L.X. (org). **Conservação de aves migratórias neárticas no Brasil**. Belém, Conservation International, 406p.
- Schunck, F. 2011. Bacia Hidrográfica do Reservatório Guarapiranga, São Paulo, SP. p. 227-236. In: Valente, R.; Silva, J.M.C.; Straube, F.C. & Nascimento, J.L.X. (org). **Conservação de aves migratórias neárticas no Brasil**. Belém, Conservation International, 406p.
- Serafini, P.P. (org.). 2014. Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Passeriformes Ameaçados dos Campos Sulinos e Espinilho. **Série Espécies Ameaçadas 31**. 213p.
- Serrano, I.L. 2011. Arquipélago de Fernando de Noronha, p.155-158. In: Valente, R.; Silva, J.M.C.; Straube, F.C. & Nascimento, J.L.X. (org). **Conservação de aves migratórias neárticas no Brasil**. Belém, Conservation International, 406p.
- Sick, H. **Migrações de Aves**. 1985. Anais do I Encontro Nacional de Anilhadores de Aves. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.
- Sick, H. 1997. **Ornitologia Brasileira**. Editora Nova Fronteira. Rio de Janeiro. 912 p.
- Sick, H. 2001. **Ornitologia Brasileira**. Edição revista e ampliada por José Fernando Pacheco. Editora Nova Fronteira, Rio de Janeiro, 862p.
- Sigrist, T. 2009. **Guia de Campo Avis Brasilis – Avifauna Brasileira: descrição das espécies**. São Paulo: Avis Brasilis. 600 p.
- Silva, G.L.M. 1995. **Aspectos da biologia reprodutiva de *Pterodroma arminjoniana* (Giglioli e Salvadori 1869) na Ilha de Trindade, Atlântico Sul**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Museu Nacional. 137 p.
- Silva, J.M.C. 1998. Birds of the Ilha de Maracá. P. 211-229. In: W Milliken; J A Ratter. (Org.). **Maracá: the biodiversity and environment of an Amazonian rainforest**. Londres, Inglaterra: John Wiley & Sons.
- Silva, J.M.C. 2011a. Santarém. p. 88-91. In: Valente, R.; Silva, J.M.C.; Straube, F.C. & Nascimento, J.L.X. (org) 2011. **Conservação de aves migratórias neárticas no Brasil**. Belém. Conservation International. 406p.
- Silva, J.M.C. 2011b. Reserva Biológica do Jaru. p. 107-110. In: Valente, R.; Silva, J.M.C.; Straube, F.C. & Nascimento, J.L.X. (org). **Conservação de aves migratórias neárticas no Brasil**. Belém, Conservation International, 406p.
- Soares, R.K.P. & Rodrigues, A.A.F. 2009. Distribuição espacial e temporal da avifauna aquática no Lago de Santo Amaro, Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses, Maranhão, Brasil. **Revista Brasileira de Ornitologia 17(3-4)**: 173-182.
- Sousa, M.C. 2011a. Estuário do Rio Sergipe, p.167-170. In: Valente, R.; Silva, J.M.C.; Straube, F.C. & Nascimento, J.L.X. (org). **Conservação de aves migratórias neárticas no Brasil**. Belém. Conservation International. 406p.
- Sousa, M.C. 2011b. Complexo do Estuário dos Rios Piauí, Fundo e Real, p.171-174. In: Valente, R.; Silva, J.M.C.; Straube, F.C. & Nascimento, J.L.X. (org). **Conservação de aves migratórias neárticas no Brasil**. Belém: Conservation International. 406p.
- Sousa, M.C. 2011c. Estuário do Rio Vaza Barris, p.175-177. In: Valente, R.; Silva, J.M.C.; Straube, F.C. & Nascimento, J.L.X. (org). **Conservação de aves migratórias neárticas no Brasil**. Belém: Conservation International. 406p.
- Souza, E. A., W.R. Tellino-Júnior, J.L.X. Nascimento, R.M. Lyra-Neves, S. M. Azevedo-Junior, C. Leal-Filho & A. Schlz-Neto. 2007. Estimativas populacionais de avoantes *Zenaida auriculata* (Aves, Columbidae, DesMurs, 1847) em colônias reprodutivas no Nordeste do Brasil. **Ornithologia 2(1)**:28-33.
- Souza, E.; Nunes, M.F.C; Roos, A.L. & Araújo, H.F.P. 2008. **Aves do Parque Nacional do Cabo Orange: guia de campo**. ICMBio/ Cemave. 100p.
- Stotz, D.F.; Bierregaard, R.O.; Cohn-Haft, M.; Petermann, P.; Smith, J.; Whittaker, A. & Wilson, S.V. 1992. The status of north American Migrants in Central Amazonian Brazil. **The Condor 94**: 608-621p.
- Thelander, C.G. & Rugge, L. 2000. Examining relationships between bird risk behaviors and fatalities at the Altamont Wind Resource Area - a report on Phase II. **American Wind Energy Association, 2000 Conference Proceedings**.
- Travassos, P.; Costa, H.M.; Saraiva, T.; Tomé, R.; Armelin, M.; Ramírez, F.I. & Neves, J. 2005. **A energia eólica e a conservação da avifauna em Portugal**. SPEA, Lisboa.
- Valente, R.; Silva, J.M.C.; Straube, F.C.

- & Nascimento, J.L.X. (org). 2011. **Conservação de aves migratórias neárticas no Brasil**. Belém: Conservation International. 406p.
- Vooren, C.M. & Brusque, L.F. 1999. Diagnóstico sobre aves do ambiente costeiro do Brasil. Fundação Universidade do Rio Grande. *In: Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade da Zona Costeira e Marinha*, Porto Seguro, BA.
- WikiAves (Enciclopédia das Aves do Brasil). 2014. **Mapa de registros da espécie gavião-tesoura (*Elanoides forficatus*)**. Disponível em <http://www.wikiaves.com.br/mapaRegistros_gaviao-tesoura> Acesso em: [1/7/2014].
- Winkelman, J.E. 1989. **Vogels en het windpark nabij Urk (NOP): aanvaringsslachtoffers en verstoring van pleisterende eenden, ganzen en zwanen**. RIN-rapport 89/1. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Arnhem.
- Winkelman, J.E. 1995. Bird/wind turbine investigations in Europe. **Proc. National Avian-Wind Power Meetings, Denver Colorado, 20-21**: 43-48.

ANEXO I

MÉTODOS DE AMOSTRAGEM

Estudos prévios

Realizar levantamento prévio *in situ*, pelo período de um ano, nas áreas de influência direta e indireta do empreendimento, com o objetivo de determinar quais espécies de aves ocorrem na área, e, dessas, quais a utilizam como sítio reprodutivo, área de forrageamento ou dormitório. Deverão ser obtidos também dados de abundância relativa das espécies ou estimativa populacional, que serão utilizados para planejar o monitoramento e avaliar os possíveis impactos dos aerogeradores e suas estruturas associadas sobre as aves, por meio da comparação dos dados obtidos antes e após a implantação do empreendimento.

Monitoramento

O objetivo do monitoramento é quantificar os impactos dos aerogeradores e suas estruturas associadas sobre as aves,

avaliando os efeitos cumulativos dos parques eólicos sobre a riqueza e abundância de aves. Deverá ser utilizado o método mais adequado, de acordo com o tipo de ambiente existente na área (Quadro 1). Os dados coletados permitirão acompanhar as tendências de flutuação da riqueza, abundância relativa e estimativa populacional ao longo do tempo, além de mensurar os impactos sobre os sítios de nidificação, locais de alimentação e áreas utilizadas como dormitório.

O CEMAVE sugere que o monitoramento seja executado durante pelo menos cinco anos após a instalação do empreendimento, seguindo as metodologias recomendadas abaixo. Caso ocorram variações nos resultados entre os anos (*p. ex.* em um ano registra-se a ocorrência de uma espécie e no seguinte registra-se a ausência), investigações adicionais devem ser repetidas posteriormente.

Quadro 1. Demonstrativo do(s) método(s) mais adequado(s) a ser (em) utilizado(s) de acordo com o tipo de ambiente existente na área.

MÉTODO	AMBIENTES		
	Florestal	Aquático	Costeiro
Lista de Mackinnon	x	x	x
Pontos de escuta	x		
Captura e marcação	x	x	x
Censo por varredura		x	
Censo de itinerário fixo			x

MÉTODO PARA DETERMINAR A RIQUEZA

Lista de Mackinnon

Para determinar a riqueza deverá ser utilizada a técnica de levantamento por listas de Mackinnon de 10 espécies, conforme descrito por Herzog *et al.* (2002), percorrendo-se trilhas e estradas pré-existentes nas áreas de amostragem. Devem-se amostrar todos os ambientes existentes, inclusive no período noturno, sendo realizada pelo menos 100 listas distribuídas uniformemente entre os ambientes durante o período amostral de um

ano para o estudo prévio e de três anos para o monitoramento. Os registros devem ser compilados em uma ficha de campo contendo as seguintes informações: data, horário, espécie, tipo de registro (acústico = A, visual = V, pista ou vestígio = P) e uso do habitat (alimentação, dormitório ou nidificação).

MÉTODO PARA DETERMINAR ABUNDÂNCIA

Captura e marcação

Diversos métodos de capturas de aves são conhecidos em todo o mundo, cada qual

adequado a algum grupo particular de aves.

Para trabalhos de captura e anilhamento é necessário que o responsável seja anilhador Sênior registrado no Cadastro Nacional de Anilhadores do Sistema Nacional de Anilhamento. A equipe poderá contar com anilhadores auxiliares, registrados em qualquer categoria, respeitando a proporcionalidade de no máximo 10 redes/anilhador.

Cada ambiente deve ser amostrado com três conjuntos de cinco redes de neblina de tamanho padrão (12 x 2,5 m; malha 36 mm) operadas por dois dias, perfazendo um total de 150 horas-rede/local de amostragem ou 4.500 h.m². Cada conjunto cinco de redes deve estar separado entre si por uma distância mínima de 200 m. As amostragens deverão ser realizadas ao menos duas vezes por ano, sendo uma na estação seca e outra na estação chuvosa.

Para maiores detalhes, consultar Roos (2010) e o Manual de Anilhamento de Aves Silvestres (IBAMA 1994) para obter orientações quanto aos diferentes métodos de captura a serem utilizados.

Ponto de escuta

As amostragens deverão ser realizadas logo no início da manhã, período de maior atividade das aves (Vielliard *et al.* 2010), começando no amanhecer e se estendendo por 3 a 4 horas (Ralph *et al.* 1995).

Deverão ser programadas duas expedições ao ano, uma na estação seca e outra na estação chuvosa, com no mínimo sete dias consecutivos. Os censos não podem ser feitos quando houver chuva ou vento forte, pois interfere na audibilidade das vocalizações. A chuva também diminui a visibilidade (Ralph *et al.* 1995, 1996). O observador registrará todas as espécies de aves ouvidas e vistas durante 10 minutos por ponto de escuta, com raio máximo de 100 m, de acordo com ambiente, o que diminuirá a diferença de detectabilidade entre espécies, ambientes e períodos (Araujo *et al.* 2012). Para detecção de aves de rapina a distância radial nos pontos de escuta podem ser adaptados (*p. ex.* 30, 150, 500 m) considerando o tipo de ambiente (Grazinolli & Motta-Junior 2010).

Censo por varredura (Ambientes aquáticos)

Para empreendimentos propostos em áreas que apresentem ambientes aquáticos (lagoas, lagoas, brejos e açudes) será

necessário realizar a contagem das aves associadas a tais ambientes no período da manhã e final da tarde. Deverão ser programadas duas expedições ao ano, uma na estação seca e outra na estação chuvosa, com no mínimo cinco dias consecutivos. O esforço amostral em cada área poderá ser relativo, pois deverá ser utilizado o tempo necessário para contar e registrar as aves encontradas no momento, sendo o tempo de permanência no local associado à abundância de aves e o tamanho da área (Guadagnin *et al.* 2005). As aves serão contadas segundo o método descrito por Bibby *et al.* (1992).

Censo de itinerário fixo (em praias)

Para empreendimentos que abrangem ambientes costeiros recomenda-se utilizar o método de itinerário fixo em praias arenosas de grande extensão (Branco *et al.* 2010). A praia poderá ser percorrida com veículo a velocidade constante, seguindo o transecto pré-estabelecido (Vooren & Chiaradia 1990, Bibby *et al.* 1992, Barbieri & Mendonça 2008). A densidade populacional é expressa em número de exemplares por unidade de área (*p. ex.* 200 aves/km²).

Censo em colônias

Espécies coloniais muitas vezes necessitam de métodos de pesquisa especiais para contar, ou estimar, o número total de ninhos na colônia (Branco *et al.* 2010). Os trabalhos realizados no período de reprodução deverão ocorrer no início da manhã, final da tarde ou em dias nublados (Burger & Lawrence 2000), bem como alternar as áreas escolhidas para minimizar o possível impacto e atuação dos predadores.

Censo em áreas de dormitório

Aves em áreas de dormitório ou descanso devem ser contadas no mesmo período do dia em cada estação do ano (preferencialmente nos horários com maior número de aves), geralmente no início e final do dia (Burger & Lawrence 2000) em expedições de no mínimo três dias consecutivos.

Monitoramento de Carcaças

Para o monitoramento de carcaças deverá ser realizado o método de busca ativa diária por toda área de influência direta do empreendimento em um raio de 1 km.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Araujo, H. F. P.; Vieira-Filho, A. H.; Cavalcanti, T. A.; Barbosa, M. R. de Vasconcelos. 2012. As aves e os ambientes em que elas ocorrem em uma reserva particular no Cariri paraibano, nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Ornitologia**, 20(3): 365-377.
- Barbieri, E. & Mendonça, J. T. 2008. Seasonal abundance and distribution of Larids at Ilha Comprida (São Paulo State, Brazil). **J. Coast. Res.** 24 (1): 70-78
- Bibby, C.J.; Burgess N.D. & Hill, D.A. 1992. **Birds census techniques**. London, Academic Press Inc. 257p.
- Branco, J.O.; Barbieri, E. & Fracasso, H.A.A. 2010. Técnicas de pesquisa em aves marinhas. p. 217-235. *In*: Von Matter, S.; Straube, F.C.; Accordi, I.A.; Piacentini, V.Q.; Cândido-Jr, J.F. (org.). **Ornitologia e Conservação: ciência aplicada, técnica de pesquisa e levantamento**. Rio de Janeiro: Technical Books.
- Burguer, A.E. & Lawrence, A.D. 2000. **Seabirds Monitoring Handbook for Seychelles**. Edited By Nature Seychelles. 103p.
- Granzinolli, M. A. M. & Motta-Junior, J. 2010. Aves de rapina: levantamento, seleção de habitat e dieta, p.167-187. *In*: Von Matter, S.; Straube, F.C.; Accordi, I.A.; Piacentini, V.Q.; Cândido-Jr, I.F. (org.). **Ornitologia e conservação: ciência aplicada, técnica de pesquisa e levantamento**. Rio de Janeiro: Technical Books.
- Guadagnin, D.L.; Peter A.S.; Perello L.F.C. & Maltchik, L. 2005. Spatial and temporal patterns of waterbird assemblages in fragmented wetlands of Southern Brazil. **Waterbirds** 28: 261-272.
- Herzog, S.K.; Kessler, M. & Cahill, T.M. 2002. Estimating species richness of tropical bird communities from rapid assessment data. **The Auk** 119: 749-769.
- IBAMA. 1994. **Manual de Anilhamento de Aves Silvestres**. 2a Edição. Brasília. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. 146p.
- Ralph, C.J.; Droege, S. & Sauer, J.R. 1995. **Managing and Monitoring Birds Using Point Counts: Standards and Applications**. USDA Forest Service Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-149.
- Ralph, C.J.; Geupel, G.R.; Pyle, P.; Martin, T.E.; Desante, D.F. & Milá, B. 1996. **Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres**. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159. Albany, CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture, 46 p.
- Roos, A.L. 2010. Capturando aves. p. 77-104. *In*: Von Matter, S.; Straube, F.C.; Accordi, I.A.; Piacentini, V.Q.; Cândido-Jr, J.F. (org.). **Ornitologia e Conservação: ciência aplicada, técnica de pesquisa e levantamento**. Rio de Janeiro: Technical Books Editora.
- Vielliard, J.M.E.; Almeida, M.E.C.; Anjos, L. & Silva, W.R. 2010. Levantamento quantitativo por pontos de escuta e o índice pontual de abundância (IPA). P. 45-60. *In*: Von Matter, S.; Straube, F.C.; Accordi, I.A.; Piacentini, V.Q.; Cândido-Jr, J.F. (org.). **Ornitologia e Conservação: ciência aplicada, técnica de pesquisa e levantamento**. Rio de Janeiro: Technical Books Editora.
- Vooren, C. & Chiaradia, A. 1990. Seasonal abundance and behaviour of coastal birds on Cassino Beach, Brazil. **Ornitologia Neotropical** 1: 9-24.



Ministério do
Meio Ambiente

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA