

DEFINIÇÃO DE CORREDORES ECOLÓGICOS COMO ESTRATÉGIA DE PROTEÇÃO DE IMPORTANTES REMANESCENTES DE ÁREAS ÚMIDAS E CONSERVAÇÃO DO CERVO-DO-PANTANAL (*BLASTOCERUS DICHOTOMUS*) NO RIO GRANDE DO SUL

DEFINITION OF ECOLOGICAL CORRIDORS AS PROTECTION STRATEGY OF IMPORTANTS REMAINING WATERLANDS AND CONSERVATION OF MARSH DEER (*BLASTOCERUS DICHOTOMUS*) IN THE RIO GRANDE DO SUL

ALEXANDRE JOSÉ DIEHL KROB*
BRUNA ARBO MENESES
CAMILA SCHLIEPER DE CASTILHO
SIMONE SOUSA FREITAS XIMENES
ANDREAS KINDEL
JAN KAREL FELIX MÁHLER JR.

*INSTITUTO CURICACA - (xankrob@curicaca.org.br)

RESUMO

Para enfrentar os desafios de conservação da biodiversidade em territórios muito grandes frente à crescente escassez de recursos humanos e financeiros nos órgãos ambientais, é preciso trabalhar com ferramentas de gestão territorial que ajudem a priorizar os territórios de atuação. Desde 1999 o Instituto Curicaca vem investindo nesse tipo de instrumento e, a partir de 2009 quando passou a atuar junto ao Refúgio da Vida Silvestre Banhado dos Pachecos e à Área de Proteção Ambiental do Banhado Grande, na região metropolitana de Porto Alegre, RS, propôs essa abordagem. Mantendo a abordagem com gestão de ecossistemas, nesse caso identificou a necessidade e a potencialidade de agregar o cervo-do-pantanal (*Blastocerus dichotomus*), espécie criticamente ameaçada no Rio Grande do Sul e encontrada na forma de população relictual na Bacia Hidrográfica do Gravataí e também dentro das duas unidades de conservação (UC). Dessa forma, associam-se a conservação estratégica de áreas úmidas com uma espécie que possui simultaneamente a função de guarda-chuva e de bandeira. Tanto o cervo como seu habitat são objetivo de conservação do Refúgio e da APA e uma das ameaças principais sobre a espécie é o declínio genético causado pelo isolamento decorrente da fragmentação de seu habitat. Mesmo dentro da população relictual, um pequeno grupo de indivíduos ocupa a área do Refúgio e, supostamente, mantém-se isolado de outros indivíduos que ocupam a APA devido a barreiras antrópicas existentes entre eles. Ou seja, pensar e fazer funcionar corredores ecológicos entre os principais remanescentes de áreas úmidas da Bacia do Gravataí e o Refúgio seria uma necessidade para manter viável essa população. Outras iniciativas são necessárias, como o controle de caça e de cães ferais existentes na região, mas a decisão da equipe foi de que as ameaças deveriam ser enfrentadas no âmbito dos corredores, o que passou a ser o primeiro passo de abordagem. Para fortalecer a capacidade de reversão do quadro, o Instituto Curicaca tomou a iniciativa de articular um conjunto de instituições atuantes na região e criou em 2010 o Programa de conservação do cervo-do-pantanal no Rio Grande do Sul – PROCERVO – dentro do qual se conduziu a iniciativa dos corredores. Foram definidos como alvos de conservação três remanescentes de áreas úmidas localizadas abaixo da cota 40 e o cervo-do-pantanal. Em seguida, foi feita a interpretação de uso e cobertura da área em estudo e atribuídos valores comparativos de permeabilidade da paisagem ao cervo para cada uma das categorias. Com ferramentas de análise da paisagem construiu-se um mapa com o gradiente de permeabilidade entre os alvos e também os caminhos de menor custo. A partir de diagnóstico definiu-se as ameaças standard. O resultado técnico foi excelente, com um desenho consistente e capaz de atender as demandas de gestão dentro de preceitos sistêmicos e de planejamento adaptativo. Os resultados práticos já estão sendo obtidos, quando os corredores desenhados têm sido subsídios para decisões de licenciamento ambiental no entorno do Refúgio e para decisões relativas à lavouras de arroz implantadas na região. O processo prevê uma caminhada de médio e longo prazo na implantação de ações e no fortalecimento dessa ferramenta de gestão territorial no aperfeiçoamento das políticas públicas e estratégias ambientais.

Palavras-chave: mata atlântica.

ABSTRACT

To face biodiversity conservation challenges in very large territories facing the growing crisis in human and financial resources in environmental agencies, one must work with territorial management tools to help prioritize the territories of acting. Since 1999 the Instituto Curicaca has been investing in this type of instrument and, starting in 2009 when it began to work closely with the Wildlife Refuge Banhado dos Pachecos and the Environmental Protection Area Banhado Grande, in the metropolitan region of Porto Alegre, RS, has proposed this approach. Keeping its ecosystem management approach, in this case was identified the need and the potential to add the Marsh Deer (*Blastocerus dichotomus*), critically endangered species in the Rio Grande do Sul and present as a remaining population in the watershed of Gravataí river and also within these two Protected Areas. Therefore it is associated the strategic conservation of wetlands with a species that has both the umbrella and flag function. Both deer and its habitat are the Refuge and APA conservation objective, one of the main threats the species face is the loss of genetic diversity caused by isolation due to the fragmentation of its habitat. Even within the remaining population, a small group of individuals occupies the area of the Refuge and supposedly remains isolated from other individuals that occupy the APA due to existing anthropogenic barriers between them. Ie, debating and creating functional ecological corridors between the remaining major wetlands of the watershed of Gravataí river and the Refuge would be a necessity in order to maintain the viability of this population. Other initiatives are needed, such as the control of poaching and of feral dogs in the region, but the decision of the working team was that threats should be addressed within the corridors, which became the first step of the approach. To strengthen the capacity of reversed the situation, the Instituto Curicaca took the initiative to articulate a set of institutions that act in the region and created

in 2010 the Conservation Program of Marsh Deer in the Rio Grande do Sul - PROCERVO - within which leads the initiative of the corridors. There were defined as conservation targets three remaining wetlands areas located below the topographic level of 40 and the Marsh Deer. Then, it was mapped the land uses and land cover types presents at the study area and assigned the comparative values of landscape permeability to the deer to each mapped category. With landscape analysis tools we constructed a map of the landscape permeability gradient between the targets and also the least-cost-paths. Starting at diagnosis it was defined standard threats. The technical result was excellent, with a consistent design capable of meet the demands of management within systemic precepts and adaptive planning. The practical results are already being obtained as the designed corridors have been used as subsidies for environmental licensing decisions in the surroundings of the Refuge and for decisions regarding rice fields implemented in the region. The process provides a medium and long path in the implementation of actions and at the strengthening of this tool of land management in the improvement of public policies and environmental strategies.

INTRODUÇÃO

A manutenção de áreas úmidas íntegras e funcionais é fundamental para a qualidade do abastecimento de água, a conservação da biodiversidade, e a manutenção destes e dos demais serviços ecossistêmicos. Na Bacia do Rio Gravataí, no Rio Grande do Sul (RS) começam a ser sentidos os efeitos da drenagem das áreas úmidas para lavouras de arroz e criação de gado, tais como a redução da quantidade de água, assoreamento de rios e canais e a erosão. Assim, surge a necessidade de proteger seus remanescentes e manter sua conectividade.

Nesta região localiza-se o Refúgio da Vida Silvestre (RVS) Banhado dos Pachecos, que faz parte de um complexo ainda maior chamado "Complexo Banhado Grande" declarado Área de Proteção Ambiental – APA. O Banhado dos Pachecos apresenta alta relevância em relação a biodiversidade, grande diversidade de fauna e de flora (Accordi, 2003), com a presença de espécies ameaçadas de extinção e endêmicas como a população relictual do Cervo-do-pantanal (*Blastocerus dichotomus*) no Rio Grande do Sul (Oliveira, 2005). O complexo do Banhado Grande, onde está inserido o Banhado dos Pachecos, pode ser apontado como uma das áreas mais importantes para a conservação de aves do Rio Grande do Sul, apresentando relevância global (SEMA/RS, 2002).

Para que não haja o isolamento do Refúgio da Vida Silvestre foi proposta a criação de um corredor ecológico conectando o Banhado dos Pachecos a remanescentes de áreas úmidas da bacia do rio Gravataí. O objetivo deste trabalho foi indicar corredores prioritários para a manutenção e recuperação de fluxo de indivíduos entre áreas úmidas que conectem os principais remanescentes utilizando o *B. dichotomus* como espécie focal, devido a sua relevância e seu status de ameaça. A iniciativa reproduz alguns procedimentos e reforça alguns princípios de uma experiência anterior realizada pelo Instituto Curicaca na Região Nordeste do Rio Grande do Sul denominada de Microcorredores Ecológicos de Itapeva (Krob *et al.*, 2010).

Esse trabalho faz parte de um programa multi-institucional permanente que está sendo conduzido na região pelo Instituto Curicaca (Krob *et al.*, 2011), o Programa de Conservação do Cervo-do-Pantanal no Rio Grande do Sul – PROCERVO, que articula diversas instituições de gestão ambiental e de pesquisa para definir e implantar estratégias que visem impedir o desaparecimento do cervo-do-pantanal no RS e promover a proteção e recuperação das áreas úmidas na APA do Banhado Grande.

MÉTODOS

Cervo-do-pantanal como espécie focal

Espécies guarda-chuva são aquelas que requerem uma área muito extensa para manter populações viáveis e por isso podem ser usadas no planejamento e monitoramento da conservação, sob a perspectiva de que, se for possível preservar populações viáveis destas espécies, será preservado habitat suficiente para inúmeras outras espécies com necessidades menores (Noss *et al.* 1997). O cervo-do-pantanal se enquadra nessa definição em virtude do seu padrão social e área de vida (Perin *et al.*, 2007) e além disso pode ser usado como uma espécie-bandeira (Caro *et al.* 1999) para a promoção da conservação das áreas úmidas entre a população regional.

Definição da área de planejamento

Os limites da área mapeada foram definidos através da combinação entre a curva de nível dos 40 m de altitude (Hasenack & Weber, 2010) e o limite da Área de Proteção Ambiental do Banhado Grande (Brasil, 2009), conforme a figura 1.

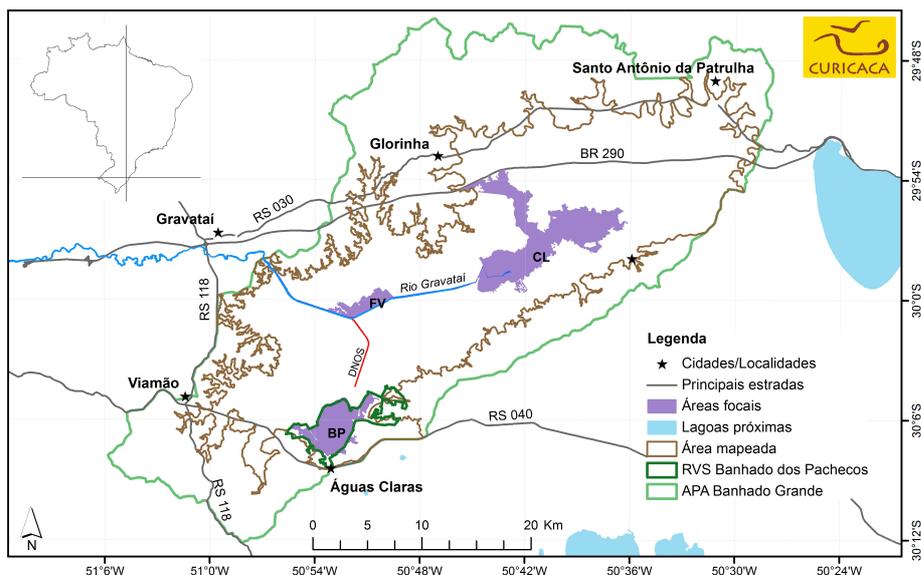


Figura 1 – Limites da área de planejamento com indicação dos polígonos das UCs e dos remanescentes de áreas úmidas (BP = Banhado dos Pachecos, FV = Banhado Fazenda Velha e CL = Banhado Chicolomã) identificadas como alvos para serem conectados pelos corredores.

Seleção de áreas focais

Foram realizadas entrevistas semi-estruturadas (Boni & Quaresma, 2005) com as comunidades residentes na APA com o objetivo de identificar locais de ocorrência do cervo, elementos da paisagem que poderiam facilitar/dificultar o fluxo de indivíduos e identificar remanescentes de áreas úmidas que deveriam ser considerados como alvos de conservação.

As áreas úmidas mais relevantes, selecionadas com base em sua importância e reconhecimento pelos entrevistados e com base nas suas dimensões e posição na paisagem, foram o Banhado dos Pachecos, Banhado Chico Lomã e Banhado Fazenda Velha (Figura 1).

Interpretação de uso e cobertura

As imagens utilizadas para o mapeamento foram obtidas no Catálogo de Imagens do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) disponíveis gratuitamente. As imagens utilizadas foram as do Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres (CBERS-2B), composta por cinco bandas com uma faixa de 115 km (cena) e resolução espectral de 20m, obtidas em abril de 2009. A composição das imagens para visualização foi feita através do *software* ArcGIS utilizando as bandas 2, 3 e 4 nos canais RGB (R3, G4, B2). Cada cena foi georreferenciada utilizando como referência a base cartográfica vetorial contínua do Rio Grande do Sul – escala 1:50.000 (Hasenack & Weber, 2010), com sistema de coordenadas UTM e datum SAD69.

A vetorização das categorias interpretadas foi feita em escala 1:40000, criando polígonos correspondentes as categorias possíveis de serem distinguidas. O *software* Google Earth™ foi utilizado como apoio na interpretação por disponibilizar gratuitamente imagens com datas conhecidas e melhores resoluções.

Matriz de valoração da paisagem

Para atribuir valores de importância das classes de uso e cobertura do solo ao cervo-do-pantanal, foi utilizado um método estruturado chamado Método Hierárquico Analítico (AHP). O AHP é um método que permite realizar comparações par a par entre características de interesse resultando em um peso de importância para cada característica de acordo com o que se deseja decidir. Este método permite também uma análise da coerência das respostas dos especialistas consultados (Saaty, 1980; 1987) tornando-o ainda mais confiável.

A valoração foi realizada comparando as classes de uso e cobertura do solo par a par de acordo com sua maior relevância de uso pelo cervo, através de uma matriz com intervalos de valores de 1/9 (muito desfavorável) a 9 (muito favorável). Para gerar o mapa de resistência ao deslocamento pelo cervo, o preenchimento da matriz com os valores comparativos de qualidade ambiental de cada classe foram decididos por consenso entre os técnicos colaboradores do Programa de Conservação do Cervo do Pantanal no Rio Grande do Sul (PROCERVO) durante uma reunião técnica. Os valores de AHP finais de cada tipo de cobertura do solo foram ranqueados utilizando uma escala de 0 a 100.

Análises de conectividades

Com base na análise AHP, foram utilizados os programas Circuitscape 3.4.2 (McRae, 2006) e a ferramenta de caminho-de-menor-custo do ArcGIS (*Environmental Systems Research Institute, Inc.*) para indicar corredores prioritários para a manutenção e recuperação de fluxo de indivíduos entre áreas úmidas que conectam os principais remanescentes.

O programa Circuitscape é utilizado para modelar a condutância da paisagem ao fluxo de indivíduos usando a teoria de grafos e circuitos para calcular a condutância entre as áreas focais, utilizando uma imagem raster elaborada no ArcGIS com base em dados de habitat. Para cada célula da imagem foi atribuído um valor da condutância correspondente a sua importância como habitat para cervo-do-pantanal (*Blastocerus dichotomus*) a partir do valor atribuído através dos resultados do AHP.

Utilizou-se uma regra de ligação no qual o fluxo de uma célula para a outra foi permitido entre as quatro células mais próximas e onde a condutância entre quaisquer duas células foi baseada na média da condutância atribuída a ambas as células. Pelo fato do Circuitscape usar a teoria de isolamento-pela-resistência para prever o movimento entre os pixels e por isso propõe todos os caminhos possíveis para o fluxo entre as áreas alvo, o caminho-de-menor-custo entre dois alvos foi utilizado para priorizar os corredores mais importantes.

O método do caminho-de-menor-custo utiliza valores de atrito (ou custo) para a passagem entre as classes de uso, encontrando um único caminho entre cada par de alvos utilizando um balanço entre a distância percorrida e a menor soma de atrito possível. Para isso, foram utilizados os mesmos valores de condutância aplicados no Circuitscape subtraídos pelo maior valor de condutância (100) para obter a mesma escala e proporção entre os valores, mas na ordem inversa. Por exemplo, a classe de uso que na análise utilizando o Circuitscape tem o maior valor de condutância, terá o menor valor de atrito na análise utilizando o caminho-de-menor-custo.

Ameaças à conservação dos alvos

Algumas ameaças à integridade dos corredores foram identificadas durante as entrevistas, o diagnóstico de campo e as discussões com a equipe do PROCERVO e quatro foram selecionadas como possíveis de ser espacializadas: 1) riscos de predação e afugentamento pela ocorrência de cachorros e circulação de pessoas nos arredores das edificações rurais; 2) caça devido a facilidade de acesso de caçadores através dos canais e do Rio Gravataí; 3) afugentamento devido ao ruído decorrente da circulação de maquinário e veículos em todas as lavouras de arroz, estradas e áreas de mineração; e 4) intoxicação pelo contato com agrotóxicos utilizados nas lavouras de arroz. As ameaças 1 e 2 foram espacializadas atribuindo-se uma zona (*buffer*) de 1000m aos adensamentos urbanos e rurais e de 300 m aos principais canais de irrigação e ao canal do rio Gravataí. Já as ameaças 3 e 4 corresponderam a cada polígono de lavoura de arroz convencional das estradas secundárias e áreas de mineração. Para cada ameaça identificada e espacializada foi atribuída, cumulativamente, uma penalidade de 25% sobre o valor de qualidade ambiental. As imagens com valores de condutância e de atrito resultantes da inclusão desses dados foram utilizadas para nova execução das rotinas de desenho dos corredores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A área mapeada equivale a 55,30% do polígono da APA do Banhado Grande e a totalidade do Refúgio da Vida Silvestre Banhado dos Pachecos, e soma 74247,30ha. Os diferentes usos encontrados nesta região foram categorizados em 16 classes de uso e cobertura (Tabela 1). Banhado drenado e lavoura de arroz foram as categorias de uso com maior área, compondo respectivamente 40,60 e 28,87% da área mapeada.

| Classe | Descrição | Área (ha) | % |
|---------------------------|---|-----------|-------|
| Banhado drenado | Áreas originalmente caracterizadas como banhado, drenadas por canais. | 30142,32 | 40,60 |
| Lavoura de arroz | Áreas de plantação de arroz alagadas ou não. | 21438,47 | 28,87 |
| Banhado | Áreas alagadas e vegetadas permanente ou temporariamente, apresentando vegetação emergente abundante e poucos espaços livres. | 9438,32 | 12,71 |
| Mata de restinga | Formações vegetais de área úmida, matas ciliares a arroios e a canais de irrigação com tamanho suficiente para que fossem discriminados. | 3444,96 | 4,64 |
| Barragem artificial/Açude | Açudes construídos para uso da água com alguma finalidade (por exemplo) irrigação das plantações de arroz. | 3451,14 | 4,65 |
| Edificações rurais | Edificações isoladas (silos, fábricas...), aglomerados residenciais, assentamento, condomínios rurais. | 1648,22 | 2,22 |
| Mata Paludosa | Manchas floresta que ocupam áreas com solo permanentemente encharcado. | 1281,75 | 1,73 |
| Campo | Campos nas coxilhas em cotas de altitude inferior a 40 m. | 844,78 | 1,14 |
| Lavoura | Hortas e pequenos cultivos em sítios rurais diferentes de arroz. | 612,02 | 0,82 |
| Silvicultura | Talhões de plantações de Eucalyptussp. | 445,07 | 0,60 |
| Estrada secundária | Estradas estaduais ou municipais sem pavimentação. | 398,15 | 0,54 |
| Estrada pavimentada | Rodovias pavimentadas. | 301,77 | 0,41 |
| Área urbana | Aglomerados urbanos. | 311,57 | 0,42 |
| Canal | Construções lineares ladeadas por pequenos diques que tem por finalidade o fornecimento controlado de água para as lavouras. | 197,15 | 0,27 |
| Cursos hídricos | Rio Gravataí e arroios assim denominados na Base Cartográfica (Hasenack & Weber, 2010) com tamanho suficiente para que fossem discriminados das matas ciliares correspondentes. | 201,02 | 0,27 |
| Outros | Áreas de solo exposto e de extração mineral. | 90,9 | 0,12 |

Tabela 1 – Descrição e extensão das diferentes classes de uso e cobertura do solo consideradas no planejamento dos corredores na APA do Banhado Grande.

Mapa dos corredores

Os resultados obtidos pelo Circuitscape indicam a existência de diversos possíveis caminhos ligando as áreas focais selecionadas, com concentração em duas áreas na região central área do polígono mapeado, ligando os alvos Banhado dos Pachecos e Chicolomã e os alvos Fazenda Velha e Chicolomã, com sutis variações de intensidade. Ainda é possível discriminar pelo menos dois outros corredores entre os alvos Banhado dos Pachecos e Fazenda Velha. A inserção das ameaças pouco alterou a delimitação dos locais de concentração dos corredores resultantes da identificação pelo Circuitscape, tomando-os apenas mais enfatizados. Os caminhos de menor custo entre os alvos Banhado dos Pachecos e Fazenda Velha não sofreram alterações significativas. Os alvos Fazenda Velha e Chicolomã tiveram pequeno deslocamento no percurso, dando preferência a áreas de banhado drenado mais afastadas das margens do Rio Gravataí e aproximando-se mais da margem de áreas de banhado drenado (possivelmente áreas de pousio da plantação de arroz) localizadas mais ao centro da área mapeada. A definição final dos corredores resultantes das análises pode ser vista na figura 2. Mesmo que não tenha sido realizada uma avaliação formal de sensibilidade dos corredores gerados em virtude dos valores de condutância ou custo atribuídos (ex. Sawier *et al* 2011) a inclusão da espacialização das ameaças e a manutenção do desenho obtido são um indicativo da robustez dos corredores resultantes.

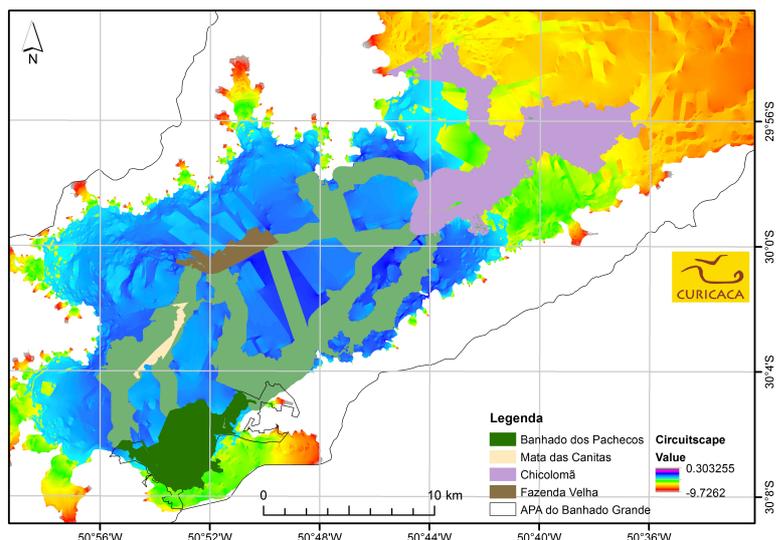


Figura 2 – Corredores ecológicos de ligação entre as três áreas alvo selecionadas pelas análises com base nas teorias de grafos e circuitos (Circuitscape) e na seleção dos caminhos-de-menor-custo (LCP) considerando a qualidade das diferentes classes de uso e cobertura do solo e ameaças a presença do cervo-do-pantanal.

Embora existam inúmeras limitações na utilização do caminho-de-menor-custo (Sawier *et al* 2011) os resultados obtidos através da análise do caminho-de-menor-custo complementam a análise do Circuitscape ao permitir a priorização dos corredores ecológicos onde as ações serão implantadas, uma vez que na prática será necessário tomar decisões objetivas quanto à localização de empreendimentos, licenciamento de atividades como lavouras, criação de Reservas Legais, entre outros. Foram indicados 3 caminhos prioritários, um para cada par de alvo. Isso não significa que os demais serão negligenciados, apenas que é nos três selecionados que serão concentrados os esforços de implantação, mas sempre que surgirem conflitos ou oportunidades os demais também serão contemplados.

Além do desafio de implantar os corredores através dos inúmeros instrumentos de planejamento territorial disponíveis, será muito importante demonstrar a sua efetividade na garantia de conectividade para a espécie focal (o cervo-do-pantanal) e para outras espécies associadas às áreas úmidas.

O programa PROCERVO prevê uma série de ações de monitoramento da implantação e efetividade dos corredores que incluem a estimativa e monitoramento do tamanho populacional do cervo com o uso de Veículos Aéreos Não Tripulados (VANTs) e técnicas genéticas não invasivas, monitoramento dos deslocamentos dos indivíduos através de telemetria, monitoramento da proteção e recuperação da vegetação de áreas úmidas, diretrizes para o licenciamento de empreendimentos e outras atividades econômicas, algumas delas já em andamento e outras as serem incorporadas nos planos de manejo de ambas unidades que estão sendo elaborados neste ano de 2015.

CONCLUSÃO

As diferentes abordagens obtiveram resultados consistentes, indicando a mesma tendência na localização dos corredores. Utilizando a espécie *B. dichotomus* como referência para a conectividade das áreas úmidas da APA do Banhado Grande e do Refúgio da Vida Silvestre Banhado dos Pachecos, foram obtidas três regiões preferenciais onde estão sendo aprofundados os estudos e discussões para a implantação de corredores ecológicos.

Ao longo da trajetória interinstitucional do PROCERVO, a definição dos corredores ecológicos é uma importante estratégia para a articulação de ações sistêmicas de conservação no território sócio ambientalmente constituído, considerando o grande desafio no contexto das áreas úmidas da bacia do Gravataí no RS e também para o cervo-do-pantanal, espécie criticamente em perigo de extinção no Estado do Rio Grande do Sul. Uma vez planejados numa dinâmica colaborativa entre instituições atuantes na região, o desafio é fortalecer seu uso como ferramenta de gestão territorial para o apoio das decisões dos conselhos da Unidades de Conservação, do Comitê da Bacia Hidrográfica do Gravataí, dos planos municipais e seus agentes de implantação.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Accordi, I. 2003. *Estrutura espacial e sazonal da avifauna e considerações sobre a conservação de aves aquáticas em uma área úmida no Rio Grande do Sul, Brasil*. Dissertação (Programa de Pós-graduação em ecologia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.

Accordi, I.; Barcellos, A. A. 2006. Composição da avifauna em oito áreas úmidas da Bacia Hidrográfica do Lago Guaíba, Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Ornitologia* 14 (2) 101-115.

Boni & Quaresma. 2005. *Aprendendo a entrevistar – como fazer entrevistas em Ciências Sociais*. Disponível em www.emtese.ufsc.br (acessado em 10 de abril de 2015).

Brasil. Ministério do Meio Ambiente. 2009. *Unidades de conservação de proteção integral e uso sustentável no Brasil – Shapefile*. Brasília, DF, Brasil: Disponível em <http://mapas.mma.gov.br/i3geo/datadownload.htm> (acessado em 29/05/2012).

- Borba, M.; Pereira, M.; Machado, C.. 2011. *Projeto de Monitoramento Ambiental Do Banhado Do Chico-Lomã*. <http://meioambiente.pmsap.com.br/arquivos/140510862120120210.pdf>, (acessado em 10abr2015)
- Bulhões, F. M; Giugno, N. B. 1994. *Cobertura vegetal e ocupação atual do solo da área de influência da Barragem Olaria Velha e da Bacia do rio Gravataí RS*. Porto Alegre: CPRM/METROPLAN. 1 v. (Série Ordenamento Territorial, 2).
- Caro, T. M.; O'Doherty, G. 1999. On the Use of Surrogate Species in Conservation Biology. *Conservation Biology*, 13: 805–814.
- Hasenack, H.; Weber, E. 2010. *Base cartográfica vetorial contínua do Rio Grande do Sul - escala 1:50.000*. Porto Alegre, UFRGS-IB-Centro de Ecologia. 2010. 1 DVD-ROM (Série Geoprocessamento, 3).
- Krob, A.; Kindel, A.; Bohrer, P. V. 2010. *Microcorredores Ecológicos de Itapeva*. Porto Alegre: Instituto Curicaca. 59 P.
- Krob, A.; Ximenes, S. S. F.; Heidtmann, L. *I oficina técnica do PROCERVO: metodologias de monitoramento*. Porto Alegre: Instituto Curicaca, 2011. In http://pwwweb2.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/curicaca/usu_doc/rel_tecn_oficinaprocervo.pdf (acessado em 14/04/2015)
- McRae, B.H., 2006. Isolation by resistance. *Evolution* 60, 1551–1561.
- Perin, M.A.A.; Silva, K. F. M. da; Duarte, J. M. B. ; Vogliotti, A. 2007. Área de vida de cervos-do-pantanal (*blastocerus dichotomus*) nascidos e reintroduzidos em uma várzea do nordeste do estado de são paulo (estação ecológica do jataí), município de luiz antônio. *Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil*. Caxambu – MG.
- Noss, R. F.; O'Connell, M, A.; Murphy, D. D. 1997. *The Science of Conservation Planning; Habitat Conservation Under the Endangered Species Act*. Island Press, Washington, D.C
- Saaty, T.L., 1980. *The Analytical Hierarchy Process: Planning, Setting Priorities, Resource Allocation*. McGraw-Hill International Book Co., New York.
- Saaty, R.W., 1987. The analytical hierarchy process: what it is and how it is used. *Math.Model.* 9: 161–176.
- Sawyer, S. C., Clinton W. E.; Justin S. B..2011. Placing linkages among fragmented habitats: do least-cost models reflect how animals use landscapes?. *Journal of Applied Ecology* 48.3: 668-678.
- SEMA /RS. 2002. http://www.sema.rs.gov.br/conteudo.asp?cod_menu=4&cod_conteudo=2954, (acessado em 10/04/2015)

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à comunidade local que nos acolheu e compartilhou seus conhecimentos conosco.