

Geotecnologia de identificação de prioridades para a conservação da biodiversidade: perspectivas e potencialidades do planejamento sistemático da conservação

Jailton Dias ¹
Giovana Bottura ¹
Ana Elisa de Faria Bacellar-Schittini ¹
Guilherme Fernando Gomes Destro ¹
Mercedes Abid Mercante ²

¹ IBAMA – Coordenação de Zoneamento Ambiental (Brasília, DF)
SCEN Trecho 2 - Ed. Sede - Cx. Postal nº 09870 –
70818-900 – Brasília, DF, Brasil
{jailton.dias, giovana.bottura, ana.bacellar, guilherme.destro} @ibama.gov.br

² UNIDERP
Rua Ceará, 333 - Bairro Miguel Couto - Caixa Postal 2153
79003-010 - Campo Grande, MS, Brasil
mercante@terra.com.br

Resumo: A conservação da biodiversidade é uma tarefa cada dia mais difícil e custosa devido às pressões por ocupação dos espaços, seja em áreas de frentes de avanço de desmatamento, seja em áreas de ocupação já consolidadas. Diante disso, o poder público e os tomadores de decisão necessitam criar mecanismos para proteger a biodiversidade remanescente e para recuperar áreas de importância reconhecida, tendo como foco adicional a manutenção dos serviços ambientais. A metodologia de Planejamento Sistemático da Conservação (PSC), desenvolvida, inicialmente, na Austrália pela equipe de R.L. Pressey do *New South Walles National Park and Wildlife Service*, é uma importante ferramenta na identificação de áreas de importância biológica, assim como para analisar as lacunas de informações. Tendo como princípios básicos a representatividade, a complementaridade, a eficiência, a funcionalidade, a flexibilidade e a “insubstituibilidade”, o PSC permite estabelecer prioridades para fins de conservação da biodiversidade. Esta metodologia baseia-se em um conjunto de informações bióticas, abióticas e antrópicas reunidas num banco de dados dinâmico, possibilitando a atualização, a adequação às mudanças de prioridades e às oportunidades de conservação. Partindo-se da escolha de um conjunto de objetos conhecidos e do estabelecimento de metas de conservação para cada um deles, admite-se estar indicando áreas de grande diversidade e heterogeneidade paisagística necessárias para se atingir a proteção da biodiversidade e viabilidade ecológica em longo prazo. O produto final, resultante do processamento das informações num conjunto de *softwares*, é um sistema de informações que pode ser representado por um mapa de importância biológica que deverá nortear ações voltadas à conservação e/ou recuperação ambiental.

Palavras-chave: biodiversidade, áreas prioritárias, conservação, “insubstituibilidade”, planejamento sistemático da conservação

Abstract: Biodiversity conservation is a hard task due the territory occupation pressures, either in deforestation advance fronts, or in consolidated occupation areas. Therefore, government and stakeholders need to create mechanisms in order to protect the remaining biodiversity and to recover important landscapes, as well as maintenance of the ecological services. The Systematic Conservation Planning (SCP) method, developed in Australia by R.L. Pressey's team, from the New South Walles National Park and Wildlife Service, is an important tool in the identification of biologically important areas, as well as analyzing information gaps. The principles of SCP are the representation, the complementarity, the efficiency, the functionality, flexibility and the irreplaceability, and it allows establishing priorities for biodiversity conservation purposes. This methodology is based on a set of biotic, abiotic and anthropic information congregated in a dynamic data base, making possible to update, to adequate for priority changes and to the chances for conservation. From the selection of a set of known objects and the establishment of conservation targets for each one of them, areas of great diversity and heterogeneity of the landscape, necessary to reach the protection of biodiversity and long term ecological viability, are indicated. The resultant product is a system of information that can be represented by a map of biological importance and may guide actions for conservation and/or environmental recovery.

Key-words: biodiversity, priorities zones, conservation, irreplaceability, systematic conservation planning

Introdução

A conservação da biodiversidade é uma tarefa cada dia mais difícil e custosa devido às pressões por ocupação dos espaços, seja em áreas de frentes de avanço de desmatamento, seja em regiões de ocupação já consolidada, onde a perda de biodiversidade e seus efeitos são ainda mais expressivos. Em ambos os casos existe uma preocupação em manter as condições mínimas de funcionamento dos ecossistemas, garantindo a manutenção dos serviços ambientais e o fluxo gênico entre as populações, através da conectividade entre as áreas de remanescentes de vegetação nativa. O alto grau de fragmentação dos habitats, observado principalmente em áreas de ocupação já consolidadas tem efeitos desastrosos na manutenção da biodiversidade. As espécies que se isolam nos fragmentos têm sua capacidade de dispersão e colonização reduzida, aumentando o risco de extinção local. Populações pequenas e isoladas ficam mais sujeitas à depressão por endogamia, às flutuações no número de indivíduos, à perda de flexibilidade evolutiva, devido à baixa variabilidade genética, dentre outros efeitos do isolamento. Todos esses fatores contribuem para aumentar o risco da extinção de espécies, isto é, perda de biodiversidade. Essa perda implica, muitas vezes, no desaparecimento de grupos funcionais, simplificando os sistemas ecológicos (Cerqueira *et al.*, 2003).

Este panorama demanda por ações, muitas vezes impositivas, do poder público vislumbrando resguardar algumas porções do território destinadas à proteção da biodiversidade. Estas porções do território se traduzem, em geral, em unidades de conservação da natureza, classificadas em duas categorias: proteção integral e uso sustentável, conforme preconiza a Lei 9.985/2000, que criou o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC).

As unidades de conservação, legalmente instituídas, constituem a melhor estratégia de conservação da biodiversidade, haja vista que, possuindo limites definidos e um programa de monitoramento e gestão específicos, tendem a garantir a persistência destas áreas em longo prazo. Dentre as categorias de unidades de conservação previstos pelo SNUC, as de proteção integral são consideradas as mais eficazes na proteção da biodiversidade, na medida em que permitem apenas o uso indireto destas áreas – visitação, pesquisa científica, atividades de educação ambiental - e as têm como porções protegidas do território ou como estoques de biodiversidade.

No passado, a escolha de áreas para a criação de Unidades de Conservação era predominantemente impulsionada pela oportunidade. Assim, aquelas áreas de baixa aptidão agrícola, de grande declividade, isoladas, distante de centros urbanos, ou seja, um conjunto

áreas onde não houvesse algum conflito de interesses, eram normalmente apontadas para a criação de áreas protegidas. Isso resultou num sistema de unidades de conservação ineficiente, com diversas lacunas de proteção. As unidades existentes hoje, protegem apenas amostras da biodiversidade, muitas vezes redundantes, enquanto que áreas importantes, de alta riqueza biológica e alto grau de endemismo continuam desprotegidas. De fato, especialmente nas áreas de ocupação já consolidadas, onde já não restam muitas áreas naturais, acaba se valendo dos oportunismos para a ampliação das áreas protegidas, o que explica, em parte, a não-priorização daquelas áreas de maior importância biológica, uma vez que não se pode perder determinadas ondas momentâneas favoráveis à conservação.

Embora seja consenso que todas as espécies e ecossistemas têm relevante importância para a manutenção da vida e dos serviços ambientais, a dicotomia "preservação da biodiversidade" e "desenvolvimento econômico" vem sempre à tona e, é neste momento que os embates são travados e as negociações são feitas, quase sempre, desfavoravelmente à primeira. É fato concordante a impossibilidade de proteção de todas as áreas desejadas pelos conservacionistas, seja pela necessidade da ocupação humana, seja pelas restrições orçamentárias para a criação e manutenção das áreas legalmente protegidas. Surge, então, a necessidade de se planejar e de se estabelecer prioridades de conservação, cujo foco principal deve ser sobre os elementos que ainda não estão protegidos ou que estejam apenas parcialmente protegidos, trocando as chamadas redundâncias em favor da proteção de áreas de maior riqueza em diversidade biológica e ecossistêmica.

Ademais, é importante reconhecer que, embora as unidades de conservação sejam a melhor estratégia de conservação da biodiversidade, conforme destacado anteriormente, estas não podem constituir a única forma de se garantir sua proteção. Deve-se reconhecer que há um conjunto de mecanismos outros capazes de complementar a manutenção da biodiversidade, sem que para isso tenha que se isolar tal área com uma porção do território legalmente protegida. A conservação da biodiversidade deve ser encarada como composta por um conjunto de ações estratégicas, regra geral já previstas na legislação ambiental brasileira, que envolvem desde a conscientização ambiental até a fiscalização ostensiva.

Os órgãos responsáveis pela criação e gestão das unidades de conservação têm buscado, atualmente, metodologias que identifiquem as áreas de maior relevância do ponto de vista biológico, com o objetivo de garantir maior representatividade de espécies protegidas. O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (IBAMA), por meio da Coordenação de Zoneamento Ambiental, subordinada à Diretoria de Proteção Ambiental e em parceria com a Diretoria de Ecossistemas, tem adotado o Planejamento Sistemático da Conservação que surge, neste cenário, como uma ferramenta de grande potencialidade na definição de prioridades para a conservação.

O Planejamento Sistemático da Conservação

A metodologia do Planejamento Sistemático da Conservação (PSC), desenvolvida inicialmente na Austrália pela equipe de R. L. Pressey do *New South Wales National Park and Wildlife Service* (Pressey *et al.*, 1994; Pressey, 1999; Margules & Pressey, 2000; Margules *et al.*, 2002), é uma importante ferramenta na identificação de áreas de importância biológica. Originalmente concebido como um sistema de suporte à decisão e à negociação, o PSC tem como princípio básico a "instituíbilidade" (do inglês *irreplaceability*). O termo refere-se à medida designada a uma área de modo a refletir sua contribuição para a consecução de uma determinada meta de conservação, dada a importância dos seus atributos ecológicos (Pressey *et al.*, 1994), ou seja, as áreas com "instituíbilidade" zero contêm apenas feições que possuem objetos de conservação já contemplados no sistema de áreas protegidas existente. Assim, as áreas com progressiva redução de "instituíbilidade" têm,

progressivamente, maior "substituibilidade" na região, menor probabilidade de ser requerida com parte do sistema de áreas protegidas e menor impacto para atingir os objetivos, caso seja destruída ou esteja indisponível para conservação (Pressey, 1999).

Além da "insubstituibilidade", outros princípios como representatividade, complementaridade, eficiência, funcionalidade e flexibilidade completam a abordagem feita pelo PSC. Cada um destes princípios, individualmente, e todos eles, em conjunto, tem como finalidade obter o melhor resultado, com um mínimo de subjetividade. Pautado em conhecimentos técnicos e científicos, tem como objetivo a otimização das áreas protegidas, estabelecendo prioridades para fins de conservação da biodiversidade.

A análise de "insubstituibilidade" é conduzida pela indicação de um conjunto de objetos conhecidos (e.g. espécies da fauna e flora raras, endêmicas e/ou ameaçadas de extinção, ecossistemas raros, unidades de paisagens específicas etc.) e do estabelecimento de metas de conservação (e.g. porções de habitat para espécies da fauna e flora e/ou áreas de unidades de paisagem) e pesos para cada um dos objetos. Desta forma, admite-se estar indicando áreas de grande diversidade e heterogeneidade paisagística necessárias para se atingir a proteção da biodiversidade e uma viabilidade ecológica em longo prazo. O resultado deste processo é a construção de um mapa de "insubstituibilidade" ou mapa de importância biológica.

O PSC baseia-se, portanto, em um conjunto de informações bióticas e abióticas (e, por vezes, antrópicas), com referências geográficas, reunidas em um banco de dados dinâmico que permite a atualização das informações e é flexível às mudanças de prioridades e às oportunidades de conservação. Ao mesmo tempo, devido ao PSC trabalhar com dados conhecidos e georreferenciados do território, seus resultados trazem à tona as áreas de lacunas de informações, isto é, aquelas áreas com baixo ou nenhum conhecimento da biodiversidade, locais estes onde devem ser concentrados futuros esforços de coletas.

Para efetuar o cálculo do índice de "insubstituibilidade" de uma área em relação à outra, o PSC considera, também, a vulnerabilidade dos objetos de conservação eleitos, que pode referir-se à probabilidade de uma dada espécie ou de um tipo de vegetação desaparecer num certo período de tempo, considerando as condições vigentes de pressão por ocupação, exploração etc.

As áreas com feições de alta vulnerabilidade e que são também de alta "insubstituibilidade" são as maiores prioridades de conservação em uma região. Sendo assim, uma maneira de tornar a abordagem operacional é definir áreas prioritárias como tendo duas características: alta "insubstituibilidade" e alta vulnerabilidade à perda ou a danos (Pressey, 1999).

É importante admitir que as análises de "insubstituibilidade" não constituem a solução para todos os problemas da conservação, mas ajudam os planejadores, gestores e tomadores de decisão, na medida em que permitem explorar as implicações de diferentes cenários de conservação; identificam áreas que são importantes para atingir os objetivos de conservação nacional, regional e local e, podem facilitar a resolução de conflitos sobre a localização e a configuração das áreas de conservação (Pressey, 1999).

Outro detalhe relevante do PSC é a necessidade de se construir uma superfície de custo para a área trabalhada. Trata-se de valorar uma área em termos de facilidade ou dificuldade para proteger determinada porção do território. Fatores como proximidade de centros urbanos e de estradas e terras com alta aptidão agrícola, são exemplos de elementos que tendem a dificultar a conservação de uma determinada área, haja vista as pressões sofridas ou potenciais ou a iminência de ocupação e, portanto, possuem um custo alto relativo de conservação. Em contrapartida, as áreas próximas a unidades de conservação de proteção integral já estabelecidas e as áreas de difícil acesso ou ocupação, são exemplos de fatores que tendem a favorecer a conservação, isto é, possuem um custo relativo baixo.

A superfície de custo, que pode abarcar os mais diversos fatores, tanto positivos, quanto negativos do ponto de vista da conservação, é processada em conjunto com o mapa de "insubstituibilidade" ou mapa de importância biológica já pronto. A principal finalidade desse cruzamento é propor o *design* das áreas a serem priorizadas. Trata-se, em suma, de uma adequação espacial entre as áreas definidas como insubstituíveis e os custos para a sua conservação, em diversas gradações de importância. Cabe ressaltar que esta análise de custos e oportunidades não descarta ou diminui a importância biológica das áreas avaliadas, mas apenas identifica, dentre as áreas com certo grau de "substituibilidade", aquelas que apresentam mais oportunidade para a implementação de ações efetivas de conservação.

Enfim, o produto final, resultante do processamento das informações em um conjunto de *softwares* (ArcGIS 9.0, ArcView 3.2, C-Plan/CLUZ, Marxan dentre outros), é um sistema de informações que pode ser representado por um mapa que deverá nortear ações voltadas à conservação da biodiversidade, recuperação de área degradadas e/ou pesquisa científica em área de lacunas de conhecimento.

Experiências e perspectivas

O IBAMA, através da Coordenação de Zoneamento Ambiental e com a parceria de algumas Organizações Não-Governamentais (WWF, CI e TNC) e Universidades, vem aprimorando-se no uso do PSC, assumindo-o como a ferramenta principal para a construção do tema biodiversidade dentro dos Zoneamentos Ecológico-Econômicos (ZEE). Trata-se de um verdadeiro rompimento da forma tímida de como a biodiversidade vinha sendo abordada anteriormente no contexto dos ZEE's, quando apenas o mapa de vegetação natural e/ou de unidades de conservação já estabelecidas eram considerados na integração das bases temáticas que o compunham (MMA, 2001).

Tratando a biodiversidade de forma qualitativa e quantitativa e ponderando diferentes cenários e interesses na definição de áreas ecologicamente importantes, a utilização do PSC tem se destacado como uma ferramenta muito poderosa que tende a elevar o tema biodiversidade nos mesmos patamares de importância que os outros temas que compõem os ZEE's.

A principal experiência já executada, no âmbito da Coordenação de Zoneamento Ambiental do IBAMA, foi a participação em um grupo de trabalho constituído para atender a uma demanda do Ministério do Meio Ambiente (MMA), na identificação das áreas de importância biológica dos ecossistemas florestais do Estado de Mato Grosso. O objetivo do trabalho era subsidiar propostas de criação de unidades de conservação naquele Estado, notadamente após os graves índices de desmatamentos registrados no ano de 2004.

Atualmente, dois trabalhos têm sido focados pela equipe de Coordenação de Zoneamento Ambiental do IBAMA: o "Zoneamento da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco", dentro do Projeto de Revitalização da referida Bacia, e o projeto de "Atualização das áreas e ações prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira – Biomas Cerrado e Pantanal", ambos coordenados pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA).

Em ambos os casos, os objetos de conservação foram definidos a partir de reuniões técnicas com especialistas nos diversos grupos da biodiversidade, além de especialistas em ecologia de paisagem e nos meios físico e antrópico. Para cada um destes objetos foram determinadas metas para conservação e pesos relativos à vulnerabilidade e ao grau de ameaça de cada um.

Estas informações, reunidas através dos *softwares* específicos de geoprocessamento e análise de paisagem, compõem o mapa de importância biológica, que será referendado

futuramente pelos especialistas em novas reuniões temáticas, fortalecendo o caráter participativo do PSC na priorização de áreas.

Vale lembrar, ainda, que o PSC, além de integrar variadas camadas de informações bióticas, abióticas e, até mesmo, antrópicas, pode ser aplicado em diversas escalas de trabalho, sendo possível estabelecer cenários e propostas de implantação de ações de conservação, para áreas de dimensão continental, ou escala mais local.

Mesmo em regiões como o Pantanal, onde a complexidade estrutural e ecológica é alta e, por si só, já considerada como objeto de conservação, a metodologia do PSC tem conseguido apontar peculiaridades, uma vez que consegue aglutinar de forma dinâmica grande quantidade de informações oriundas das mais diversas fontes do conhecimento.

A Coordenação de Zoneamento Ambiental, juntamente com seus parceiros, acredita que a prática do PSC, por seu caráter menos subjetivo e mais participativo trará, cada vez mais, alternativas aos gestores ambientais para diminuição dos conflitos por interesses e criação de novos cenários voltados à conservação da natureza e à melhoria da qualidade de vida do homem.

Referências

Cerqueira, R. *et al.* Fragmentação: alguns conceitos. In: Fragmentação de Ecossistemas – Causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas. **Biodiversidade**. Nº. 6. p. 23-40. Brasília: MMA/SBF, S/D

Margules, C.R. *et al.* Representing biodiversity: data and procedures for identifying priority areas for conservation. **J. Bioscience**. V. 27, Nº. 4, Supl. 2. p. 309-326, 2002.

Margules, C. R. & PRESSEY, R. L. Systematic conservation planning. **Nature**. V. 405.

Pressey R.L. *et al.* 1994. Shades of irreplaceability: Towards a measure of the contribution of sites to a reservation goal. **Biodiversity and Conservation**. Nº. 3, p.242–262, 2000.

Pressey, R.L. Applications of irreplaceability analysis to planning and management problems. **Parks**. V. 9, nº. 1, 1999.

Programa Zoneamento Ecológico-Econômico – Diretrizes para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil. Brasília: MMA/SDS, 2001.

Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. 3ª. Edição. Brasília: MMA/SBF, 2003.