

Melhoria na prática da conservação por meio de investimento no monitoramento da eficiência das estratégias²

Resumo

Monitoramento é um investimento que a The Nature Conservancy (TNC) faz em muitos de seus projetos de conservação. O monitoramento pode demonstrar o sucesso de nossas melhores estratégias ou, como alternativa, indicar a necessidade de uma mudança de estratégia quando os resultados pretendidos não são atingidos. Historicamente, a TNC concentrou a maioria de seus esforços de monitoramento avaliando a condição de alvos de conservação protegidos em reservas naturais. Conforme crescemos e amadurecemos como organização, ampliamos nossos esforços de monitoramento para incluir medidas de eficiência de estratégias (SEM – *strategy effectiveness measures*). O investimento em SEM deve ser balanceado com outras atividades que podem ser feitas com os mesmos recursos. Neste documento, mostramos algumas diretrizes norteadoras para a tomada de decisão de quanto investir em SEM. Os fatores-chave são os potenciais de risco para a organização (ecológico, reputacional, legal e risco da incerteza) e influência (potencial para multiplicação e/ou aprendizado institucional). Usamos exemplos concretos para ilustrar a interação entre os fatores de custo de monitoramento, que varia de investimentos mínimos (<U\$500/ano) a significantes (>U\$100.000/ano)³.

Apesar de decisões de gestão tomadas sem métodos científicos nem dados poderem se tornar boas, a aplicação de SEM liga às decisões às melhores evidências disponíveis, cujas naturezas dependem das circunstâncias. Por exemplo, em um projeto de baixo risco, os gestores poderiam tomar boas decisões sobre a eficiência da recuperação de um rio, baseando-se em uma série de fotografias (um investimento em monitoramento relativamente modesto). Por outro lado, caso os gestores precisassem provar perante um tribunal de justiça que suas atividades de recuperação causaram um benefício específico para humanos ou salmões, tais como fluxo sazonal ou melhoria no suprimento de água, eles poderiam exigir um projeto experimental robusto e medidas quantitativas detalhadas sobre a qualidade de água e fluxos para o mesmo curso de água (um investimento em monitoramento mais significativo).

Em muitos casos, não estamos apenas preocupados com os resultados específicos do projeto ou do local, mas com as generalizações sobre as estratégias. Na média, o café cultivado na sombra ajuda a conservar a biodiversidade? Para tal generalização em escala global, comparamos sistematicamente os resultados em muitos locais e combinamos os resultados de modo que guiem investimentos gerais para a estratégia. Sendo uma organização com numerosos projetos em muitos locais, a TNC tem uma grande oportunidade de contribuir com a aprendizagem global sobre estratégias de conservação por meio dessas revisões sistemáticas que são chamadas meta-análises ou conservação baseada em evidências. Pode haver limites de capacidade, financiamento, ecológico ou espaço em relação ao monitoramento conduzido em locais distintos. Se os fundos da TNC são investidos em monitoramento, então os protocolos deveriam seguir os melhores princípios científicos possíveis em certas circunstâncias. Dessa maneira, os resultados de monitoramento obtidos em cada local, podem

¹ Esta série de artigos sobre medidas para conservação pretende informar cientistas, conservacionistas e gestores de programas na organização acerca de questões importantes sobre medidas e avaliações de nosso trabalho.

² Versão original em Inglês disponível no <http://conserveonline.org/workspaces/cbdgateway/documents/conservation-measures>.

³ Todos os valores de custo neste artigo estão em dólares americanos de 2009.

tornar-se uma informação crítica e integrar uma análise mais ampla, contribuindo assim para a melhoria da prática conservação global.

Introdução

Avaliar a eficiência das atividades de conservação da The Nature Conservancy (TNC) por meio de monitoramento é evidentemente um investimento. O retorno desse investimento são informações que permitem tomar melhores decisões em relação à gestão e melhorar a prática da conservação. O monitoramento pode demonstrar que as estratégias da TNC apresentam um resultado efetivo nas comunidades humanas e biológicas. Isso certamente aumenta a confiança de parceiros e financiadores em ações e estratégias da TNC, o que pode impulsionar mais oportunidades de colaboração e apoio. Grandes organizações filantrópicas, como por exemplo, a Gates Foundation⁴, já têm aumentado a demanda por planos rigorosos de avaliação de eficiência das ações. Por outro lado, o monitoramento exige recursos e nem sempre é necessário. A primeira parte deste artigo oferece orientação sobre quando a TNC deve investir em monitoramento e em que profundidade. Ilustramos, em seguida, como essa orientação pode ser implementada, através de exemplos da TNC apresentando uma ampla variedade de investimentos em monitoramento.

Independentemente de quanto é empregado em monitoramento, esse investimento terá melhor custo-benefício quando houver um planejamento claro para aplicação das informações obtidas. A segunda parte deste artigo discute a análise integrada do nível de inferência com o tipo de informação (por exemplo: qualitativa ou quantitativa) levantada. Menos dados ou mais dados qualitativos podem ser suficientes para um conjunto específico de decisões ou questões de gestão. Apresentamos um esquema para ajudar a decidir entre monitoramento com amostragem quantitativa ou qualitativa, abordagens de meta-análises ou baseado em evidências e desenho experimental de interferência baixa ou alta. Os recursos são sempre fatores limitantes e isso é sempre importante para considerar a quantidade mínima de dados necessários para avaliar e adaptar uma determinada estratégia de conservação.

Este artigo concentra-se em monitoramento de medidas de eficiência de estratégias (SEM – *strategy effectiveness measures*). O termo SEM refere-se ao processo pelo qual i) articulamos o propósito de uma estratégia de conservação, ii) planejamos boas estratégias com objetivos mensuráveis, iii) selecionamos e monitoramos indicadores relacionados ao impacto e à implementação da estratégia e iv) analisamos esses dados e adequamos as estratégias com base no que aprendemos com o monitoramento (TNC 2008, 2009). As SEM ajudam-nos a estimar o progresso em relação aos indicadores e a avaliar se nossas ações de conservação estão tendo o impacto socioeconômico e biológico pretendido (Stem *et al.* 2005, Salzar e Salafsky 2006). Por exemplo, as SEM podem responder: “Como nossa estratégia de estabelecer zonas de não-coleta no Golfo da Califórnia afetam as populações de peixes dos recifes e a renda dos moradores locais?”

Investimentos em monitoramento devem aumentar em função do risco ou da oportunidade de alavancagem da estratégia

Estratégias com riscos maiores ou maior potencial de influência (nesse caso, aprendizagem e repetição de uma estratégia bem sucedida por múltiplos projetos), devem incluir investimentos mais altos em monitoramento. A figura 1 ilustra como esses dois fatores interagem para influenciar o investimento em monitoramento usando vários exemplos da TNC. Consideramos quatro tipos maiores de risco. O projeto envolve um risco ecológico significativo, tal como um habitat, espécie ou sistema raros ou ameaçados? Essa estratégia apresentará risco reputacional, possui potencial de

⁴ <http://www.gatesfoundation.org/about/Pages/our-approach-step-three-measure-progress.aspx>

aparecer na mídia, demanda altos investimentos ou envolve uma parceria com uma organização “não amiga” do meio ambiente? Os resultados precisam ser legalmente justificáveis? Quão certos estamos sobre os resultados da estratégia e a incerteza apresenta risco significativo? Os valores são relativos, pois não há um método estabelecido para quantificar o risco em conservação da natureza (Hummel *et al.* 2009). Também consideramos duas oportunidades para alavancagem. Esse é um projeto piloto ou que prova conceitos para ser replicado pela TNC e por seus parceiros? Essa atividade apresenta uma oportunidade para o aprendizado institucional, tal como uma estratégia freqüentemente aplicada sem, entretanto, ter bons dados sobre sua eficácia?

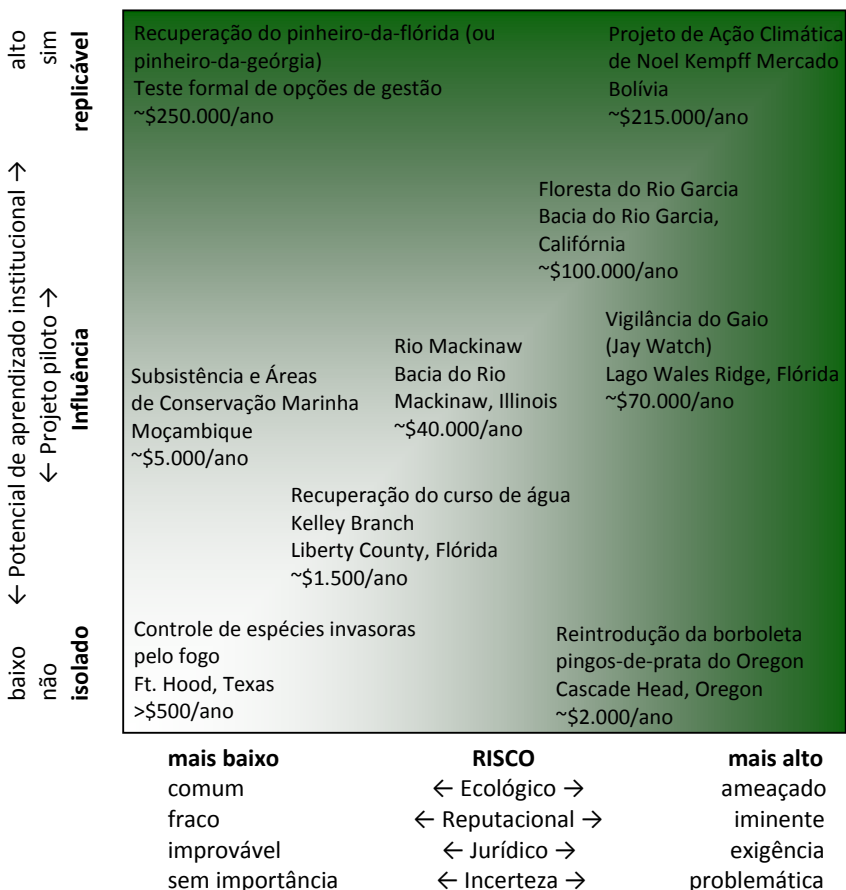


Figura 1. Influência e risco potenciais influenciam o nível adequado de investimento em monitoramento (estrutura segundo Theobald 2004). O verde mais escuro representa níveis maiores de investimento.

Os custos anuais de monitoramento para avaliar a eficácia das estratégias de conservação variam de insignificante a centenas de milhares de dólares. O monitoramento pode ter um custo mínimo adicional para a TNC, aproveitando a hora dos funcionários independente de haver ou não monitoramento. Por exemplo, técnicos de tempo integral foram contratados em Ft. Hood, no Texas, para conduzirem incêndios programados. A estratégia do incêndio buscava controlar plantas invasoras nativas, como zimbro e mesquite. Um simples protocolo de monitoramento foi integrado ao trabalho de campo contínuo da equipe de incêndio, sem nenhum custo adicional para a TNC (figura 1). Ao avaliar a condição dessas plantas antes e depois do incêndio, a equipe pode julgar a eficácia de cada incêndio. Com o tempo, essa informação ajudaram os gestores a decidir sob quais condições o fogo deve ser aplicado para maximizar os resultados de conservação.

Um nível um pouco maior de investimento foi necessário para a recuperação do curso do Rio Kelley Branch, em terras da TNC no norte da Flórida. A estratégia envolveu a restauração de um fluxo natural de um sistema e do restabelecimento da conexão do curso com o Rio Apalachicola, por meio da remoção de uma represa e de uma galeria de escoamento. A intenção era restaurar a conectividade do processo e o movimento dos organismos aquáticos. O grau de recolonização de peixes e outros organismos nas áreas religadas era incerto. Dados sobre a resposta ecológica dessa intervenção eram necessários para entender se tal estratégia poderia ser repetida na região. Uma linha de base foi estabelecida por parceiros antes da remoção da represa. Um protocolo padronizado de monitoramento de eletrochoque é feito duas vezes por ano para avaliar a composição da comunidade de peixes. Os custos iniciais incluíam os equipamentos para eletrochoque, divididos entre os programas da TNC de água doce. Custos recorrentes de monitoramento exigem uma semana do tempo da equipe de cientistas (~\$1.500/ano). Ao seguir a implementação da estratégia, o perfil da comunidade de peixes mudou de típica de águas paradas para as características de águas correntes. Dos muitos indicadores potenciais de qualidade ambiental do sistema de água doce, os cientistas da TNC obtiveram as melhores informações para o custo a partir de amostras da composição da comunidade de peixes.

Populações ameaçadas possuem um inerente alto risco ecológico (i.e., extermínio) e também exigências legais de monitoramento nos Estados Unidos e em outros países. Por exemplo, a borboleta pingos-de-prata do Oregon era uma espécie muito distribuída nos campos da costa noroeste do Pacífico e foi reduzida a quatro populações. A população na reserva de Cascade Head (Oregon) da TNC sofreu um grave declínio, oferecendo um alto risco ecológico a esse projeto. Um programa ativo de manejo adaptativo identificou estratégias potenciais que poderiam melhorar o habitat para a borboleta, mas tentativas de implementação não tiveram sucesso. Como uma medida provisória para prevenir o extermínio, a TNC e o Serviço Americano pela Vida Selvagem e pela Pesca (*the U.S. Fish and Wildlife Service*), em parceria com zoológicos locais, estabeleceram um programa de criação e soltura de indivíduos. A eficiência dessa estratégia foi avaliada por meio do monitoramento por transecto, sendo necessário duas semanas do tempo da equipe mais o custo de viagem (~\$2.000/ano). Os resultados mostraram que a soltura e a criação de indivíduos aprisionados são eficazes e estão comprando o tempo dos conservacionistas para continuar as atividades de gestão concentradas na melhoria do habitat, que é realmente necessário para salvar as espécies.

Uma das formas que tem levado a TNC a crescer como organização é o aumento de sua ênfase em questões socioeconômicas e do estabelecimento de parcerias. Um exemplo é a estratégia de área marinha protegida em Moçambique, que combina a criação de reservas marinhas, o controle de pesca ilegal e a diversificação da subsistência por meio de agricultura sustentável. Esse projeto é uma parceria singular com a WWF e a CARE e inclui 24 comunidades pesqueiras no norte de Moçambique. Enquanto a TNC espera aprender e potencialmente disseminar essa estratégia em outras partes da África, o risco é relativamente baixo e o investimento dos recursos da TNC é moderado nesse momento. O investimento em monitoramento atualmente tem sido em auditorias de conservação e em análises de sensoriamento remoto, sendo relativamente moderado (~\$5.000/ano).

Outra oportunidade para a aprendizagem da instituição encontra-se no projeto da Floresta do Rio Garcia. A propriedade é da *The Conservation Fund*, que também maneja o local. A TNC possui uma Servidão de Conservação da Floresta Útil (*Working Forest Conservation Easement*) sobre a propriedade, proibindo o desenvolvimento e determinando que apenas prática de manejo florestal sustentável possa praticada. As Servidões de Conservação da Floresta Útil são consideradas estratégias de conservação promissoras, mas ainda há poucas evidências concretas de que os impactos positivos pretendidos ocorrem no chão (Lindenmayer *et al.* 2006). Os objetivos desse projeto incluem o aumento do volume de madeira e elementos estruturais da floresta de estágios tardios de sucessão com tratamento das áreas florestais. Espera-se também, com essa prática e com

a melhoria das estradas, a redução do sedimento fino depositado nos cursos de água, melhorando com o tempo as condições para os salmonídeos. A TNC está monitorando os indicadores de qualidade da água e a situação da floresta para medir o progresso à medida que esses objetivos são atingidos. Os resultados desse investimento significativo em monitoramento (~\$100.000/ano) serão usados para informar gestões futuras e avaliar a eficácia do acordo da servidão florestal.

O Projeto Ação Climática de Noel Kempff Mercado na Bolívia, uma colaboração da TNC e da Fundación Amigos de la Naturaleza, é uma oportunidade significativa de influência para avançar a estratégia de REDD⁵. Para reduzir a degradação devido à retirada de madeira, os coordenadores do projeto trabalharam com o governo da Bolívia para acabar com concessões de madeiras da região e incorporar as terras a um parque nacional existente. Para evitar o desmatamento devido à expansão da agricultura, foi utilizado um programa de desenvolvimento multifacetado da comunidade contemplando áreas de educação, assistência médica, alternativas sustentáveis de emprego, auto-organização e posse de terras. Um plano abrangente para monitorar o desmatamento, a degradação e os impactos socioeconômicos está estabelecido no local. O monitoramento e a verificação de terceiros mostraram que, entre 1997 e 2005, a liberação de 1.034.137 toneladas de CO₂ foi evitada graças às atividades do projeto. Em 2005, Noel Kempff Mercado foi o primeiro projeto de redução de emissões em florestas a ser verificado por um terceiro com base em uma adaptação do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo⁶. As lições aprendidas com esse projeto piloto estão influenciando o mundo inteiro, ajudando a informar projetos de REDD desenvolvidos pela TNC e por outras organizações, assim como padrões de projetos, como o *Voluntary Carbon Standard*. Devido ao alto risco de incerteza e ao alto potencial de influência, esse trabalho exigiu um investimento substancial em monitoramento (~\$215.000/ano).

Força da inferência necessária para as decisões quanto à conservação

Um monitoramento eficiente requer que gestores e cientistas trabalhem como uma equipe a fim de identificarem a força da inferência necessária para responder questões relacionadas à conservação. A figura 2 apresenta duas perguntas importantes para que a equipe responda. Para tratar dessas questões, os programas já devem ter definido o propósito de um projeto de conservação e planejado boas estratégias com objetivos mensuráveis por meio do Plano de Ação de Conservação (CAP – *Conservation Action Plan*)⁷ ou outro processo de planejamento estratégico. A primeira pergunta é: “Precisa-se estabelecer causa e efeito ou determinar qual estratégia múltipla funciona melhor?”. Se sim, então é importante investir em um plano de monitoramento com análise e projeto experimental fortes. Projetos experimentais são mais fortes quando usam controles, repetições e outros métodos que esclareçam a variabilidade no sistema (veja tabela 1). Esses projetos têm uma força maior de inferência, ou seja, os resultados desse monitoramento podem ser aplicados com maior abrangência do que está sendo medido atualmente e serão mais convincentes para os críticos e avaliadores céticos.

A Bacia do Rio Mackinaw em Illinois, nos Estados Unidos, é um exemplo de que investir em um projeto experimental rende boas informações para a tomada de decisão. A alta biodiversidade dessa bacia (veja a figura 1) é ameaçada pela drenagem de nutrientes e pelas mudanças na hidrologia devido a práticas agrícolas comuns. Através de estratégias de melhores práticas agrícolas (BMP – *best-management practices*), a TNC convenceu os fazendeiros a usarem canais de água na grama,

⁵ Redução de emissões a partir de desmatamento e degradação florestal (*Reduced Emissions from Deforestation and Forest Degradation*).

⁶ O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (*Clean Development Mechanism*) proporciona que entidades de nações economicamente desenvolvidas compensem suas emissões de gases do efeito estufa através do investimento em projetos de redução das emissões desses gases em nações em desenvolvimento.

⁷ http://conserveonline.org/workspaces/cbdgateway/cap/index_html

barreiras ribeirinhas e redução de terras cultivadas. Entretanto, o monitoramento da qualidade da água e de outros indicadores biológicos não mostrou nenhuma diferença entre as bacias com BMP e a controle. Tais resultados sugerem que a estratégia não foi eficaz ao tratar a ameaça; assim, a equipe do Rio Mackinaw adaptou sua estratégia e agora está investindo em uma estratégia mais cara: criação de áreas alagadas para reduzir a drenagem de nutrientes e melhorar a hidrologia. O desenho experimental do projeto teria uma inferência mais forte se a estratégia fosse realizada em múltiplas bacias, o que seria possível apenas com mais investimentos. O uso ideal de repetição e controles não é sempre possível em conservação. Por exemplo, quando lidando com uma única população remanescente ou com um ecossistema isolado, a repetição ou os controles podem ser impraticáveis.

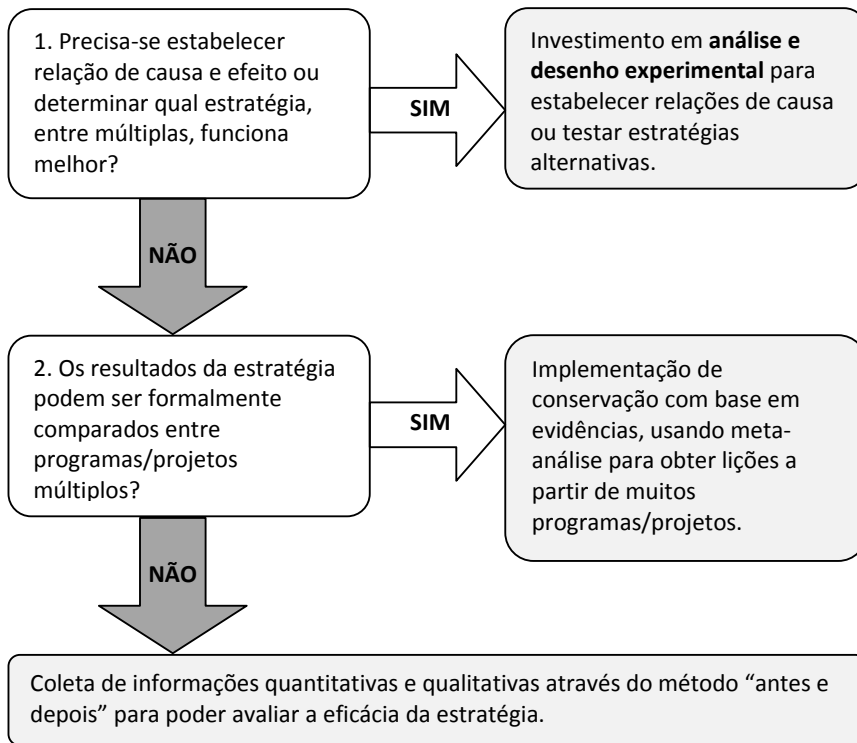


Figura 2. Seleção do desenho experimental mais adequado para que as informações de monitoramento sejam úteis para as tomadas de decisão relacionadas à gestão do projeto.

A repetição de estratégias de conservação é muito diferente do trabalho em laboratório; tornando-se um grande desafio ou impossível de se estabelecer bons controles. Por exemplo, um programa da Indonésia queria saber se valeria a pena investir em áreas de conservação em Kalimantan Oriental. Os gestores perguntaram: “Quanto de desmatamento teria ocorrido se a TNC não tivesse iniciado programas de conservação na floresta tropical de Kalimantan Oriental?”. Os cientistas examinaram as taxas de desmatamento em 5 áreas de conservação e 40 controles – os locais foram selecionados de forma aleatória e com níveis similares de ameaça. Foi observado que as taxas de desmatamento não eram estatisticamente diferentes entre os tratamentos (áreas protegidas) e os controles (locais não protegidos). Isso ocorreu devido à alta variação entre os locais controles, sugerindo que a informação referente ao nível de ameaça ou outras classificações precisavam melhorar. Além disso, as áreas de conservação não foram repetições exatas das estratégias. Dois eram locais de projetos da TNC, duas eram concessões certificadas de madeira do Conselho de Manejo Florestal (FSC) e uma era um parque nacional sem envolvimento da TNC.

Tabela 1. Escolhas para análise e projeto de monitoramento com base no nível de inferência necessária para melhorar a prática de conservação.

Análise e monitoramento	Força de inferência					Exemplos da TNC (detalhes no texto)
	Pontuação da inferência ^a	Tratamento controlado pelo observador	Tratamentos repetidos	Grupo controle	Tratamentos aleatórios ^b	
Projeto de amostragens antes e depois	1	+	-	-	-	Vigilância do Gaio (<i>Jay Watch</i>) – comparação de dados antes e depois de implementar a estratégia em 67 locais. Alcance: sem tentativa de aplicar os resultados além dos locais.
Conservação com base em evidências	2	+	+	-	-	Servidões de conservação – meta-análise dos resultados de monitoramento de 119 projetos de servidão da TNC. Alcance: tentativa de avaliar a estratégia de servidão através da TNC.
Análise e desenho experimental	2	+	-	+	-	Rio Mackinaw – monitoramento de bacias em pares, um tratamento (em que a estratégia foi implementada) e um controle (em que a estratégia não foi implementada). Alcance: sem tentativa de estender as conclusões para além dessas bacias.
	3	+	+	+	-	Conservação da floresta de Bornéu – comparação da redução na taxa de desmatamento em 5 áreas de conservação com a de locais de controle selecionados de maneira aleatória. Alcance: além das áreas de conservação, mas limitado a Bornéu.
	4	+	+	+	+	Recuperação do pinheiro-da-flórida (ou pinheiro-da-geórgia) – comparação da eficácia de tratamentos mecânicos, herbicidas e queimadas. Alcance: teste da eficácia de estratégias de gestão para ampla repetição.

a) 0 = sem habilidade de demonstrar uma relação de causa, 4 = forte evidência de relação de causa (adaptado de James e McCulloch, 1995). b) Aplicação aleatória de tratamentos é rara em conservação (Ferraro e Pattanayak, 2006).

Em alguns casos, é necessário testar formalmente as diferentes opções de gestão usando um desenho experimental rigoroso (McCarthy e Possingham 2007). Essa pesquisa pode ser custosa em termos de dinheiro e esforços, mas os resultados podem levar a um uso mais eficiente dos recursos para conservação. Isso é particularmente importante para estratégias que podem ser amplamente implementadas pela TNC e seus parceiros. Um exemplo na TNC foi o teste formal das técnicas de manejo para a recuperação do pinheiro-da-flórida (ou pinheiro-da-geórgia) na Base da Força Aérea de Eglin, Flórida (Provencher *et al.* 2007). O desenho experimental testou a eficácia de três técnicas

de redução de madeira (fogo, herbicida, mecânico) e uma alternativa sem ação. Um projeto de bloqueio aleatório completo (um tipo específico de projeto experimental) utilizou parcelas de 81 hectares de habitats similares na área norte da base. Os resultados dos quatro tratamentos foram comparados com as parcelas de referência com ecossistemas funcionais de pinheiros-da-flórida manejados com fogo. Essa comparação demonstrou a necessidade dos gestores identificarem tratamentos que restaurarem de maneira mais rápida as áreas arenosas alteradas baseados às condições de referência desejadas. Os resultados indicaram que o fogo prescrito foi à estratégia de restauração com melhor relação custo-benefício. Os cientistas também puderam demonstrar condições específicas de manejo e objetivos com os quais o alto custo de outras estratégias seria vantajoso. Esse monitoramento intensivo e teste formal foram custosos (~\$250.000/ano), mas as informações aprendidas foram aplicáveis a diversos taxa nos sistemas dos pinheiros-da-flórida no sudeste dos Estados Unidos.

Se um projeto experimental rigoroso e uma análise não são possíveis nem necessários, a segunda questão que a figura 2 coloca é: “Os resultados da estratégia podem ser formalmente comparados entre programas/projetos múltiplos?”. Se sim, aprendemos grandes lições sobre o que funciona em diversos estudos de caso por meio da conservação com base em evidências (EBC – *Evidence-based Conservation*)⁸, a qual promove a avaliação da eficácia de estratégias através de documentação sistemática dos resultados de conservação e revisão de pesquisas publicadas (Pullin e Stewart 2006). Os locais para compartilhamento dos estudos de caso da TNC incluem:

- 1) ConserveOnline⁹, um site de acesso livre para divulgar documentos e estudos de caso para a comunidade conservacionista;
- 2) ConPro¹⁰, um banco de dados de pesquisa para a TNC e projetos de parceria;
- 3) *Conservation Evidence*¹¹, um periódico on-line revisado por outros pesquisadores para conservação com base em evidências (EBC).

Projetos e programas com indicadores e métodos similares podem ser comparados estatisticamente por meio de meta-análise. Isso nos ajuda a aprender sob quais condições uma estratégia funciona melhor de modo que saibamos quando e se devemos aplicá-la de novo. Por exemplo, a TNC conduziu uma meta-análise da eficácia das servidões de conservação avaliando 119 servidões pela TNC. Os resultados indicaram que poucas servidões tiveram um programa de monitoramento quantitativo para avaliar a eficácia com segurança (Kiesecker *et al.* 2007). Essa análise quantitativa identificou uma mudança necessária na gestão das servidões de conservação da TNC.

Nem toda estratégia deve ser testada através de desenhos experimentais rigorosos nem comparada com diversos projetos ou programas. Algumas vezes, há limites ecológicos ou espaciais ao utilizar controles ou repetições. A capacidade da equipe e do investimento para o monitoramento pode ser limitada. Em outras ocasiões, as questões de gestão podem ser contempladas sem esse nível de análise e monitoramento. É essencial seguir ainda os princípios do pensamento crítico e das abordagens padronizadas para levantar e organizar dados e apresentá-los em resultados. Essas melhores práticas de negócios promovem transparência e responsabilidade e facilitam a repetição ou a aplicação da conservação com base em evidências (EBC) no futuro.

Por exemplo, a divisão da Flórida (Estados Unidos) da TNC gostaria de melhorar as condições para o gaio (*Aphelocoma coerulescens*) da Flórida, ameaçado no país inteiro. Uma estratégia de conservação é fazer recomendações aos gestores de terras públicas interessados em melhorar o habitat do gaio. A divisão coordena um programa de vigilância do gaio (*Jay Watch*), no qual mais de 200 voluntários monitoram esses pássaros em 67 áreas manejadas separadamente. Um membro

⁸ <http://www.cebc.bangor.ac.uk/ebconservation>

⁹ <http://www.conserveonline.org/>

¹⁰ <http://conpro.tnc.org/>

¹¹ <http://www.conservationevidence.com/>

da equipe da Flórida verifica a qualidade dos dados gerados pelos voluntários, comparando-os com os de 3 locais pesquisados por biólogos, e utiliza as informações para recomendar ações de manejo. Os dados de sete anos de monitoramento oferecem evidências que apresentam correlação para o manejo adaptativo do habitat dos gaios. Como diferentes ações estratégicas são conduzidas em cada local, os resultados não podem ser extrapolados para outras áreas locais. Esse nível de inferência satisfaz às necessidades de gestão e ajusta-se ao orçamento e às possibilidades de fundos levantados para a divisão da Flórida. As informações levantadas foram quantitativas (número de aves) e qualitativas (posição dos grupos da família nos mapas desenhados).

Conclusões

O monitoramento na TNC tem suas raízes na avaliação de populações e condições de ecossistemas em reservas naturais. Agora, aplicamos uma grande variedade de estratégias para conservação pelo mundo inteiro. Através dessas estratégias, procuramos influenciar sistemas ecológicos e humanos interdependentes. Utilizamos o monitoramento para medir a eficiência de nossas estratégias de conservação na influência desses sistemas. Os detalhes de qualquer plano de monitoramento dependem do sistema e das opções disponíveis para a prática da conservação. Nossas pesquisas em programas de monitoramento mostraram os quatro princípios mais importantes de monitoramento:

- 1) *Os custos de monitoramento variam de investimentos da TNC muito pequenos a significativos.* Por exemplo, a divisão do Alabama monitora os efeitos da remoção da represa sobre moluscos e peixes no Rio Cahaba. Ela mobiliza 20 parceiros que doam tempo, viagens e equipamentos (equivalente a ~\$10.000/ano) para esse esforço. Depois de quatro anos, espécies de caracol, indicativas de um sistema de água doce natural, aumentaram até 5.000 vezes em relação a densidade anterior à remoção da represa. Uma desvantagem é que a decisão de conduzir o monitoramento em determinado ano pode não estar sob o controle da TNC. Uma estratégia representando mais investimentos financeiros significativos, risco ou potencial para influência pode exigir que a TNC assuma maior participação nos custos de monitoramento.
- 2) *A interpretação dos resultados dos monitoramentos não exige necessariamente análises estatísticas.* A equipe de campo da TNC e os parceiros da comunidade monitoram os locais de agregação para a desova de três espécies de garoupa na Nova Irlanda, em Papua-Nova Guiné (PNG). Cinco anos depois de os locais serem colocados sob *tambu*, uma proibição de pesca tradicional, a densidade dos peixes e a área de agregação aumentaram dramaticamente. Em um mundo acadêmico ideal, haveria mais repetições e locais de controle para fazer a comparação. No mundo real da conservação, menos amostragens formais foram feitas em controles (locais sem *tambu* frente a níveis semelhantes de ameaça). As populações de peixes em locais similares sem *tambu* não se recuperaram durante o mesmo período de tempo. Esses controles informais oferecem evidências adequadas para os gestores de que as melhorias nos locais com *tambu* foram devido a ações de conservação e não fatores ambientais. O monitoramento foi crucial para definir estações de defeso da pesca e para avaliar a eficácia da estratégia de gestão comunitária, em Papua-Nova Guiné.
- 3) *As conclusões a partir de um programa de monitoramento cuidadoso são relevantes para a gestão cotidiana da conservação.* O monitoramento da eficiência da estratégia permite que acompanhem o alcance dos objetivos e adaptemos nossas estratégias caso não haja progresso. Contudo, não podemos e não devemos monitorar tudo em nosso Plano de Ação de Conservação (CAP), cadeia de resultados ¹² ou outra estrutura de pensamento estratégico. Nosso tempo e dinheiro são preciosos. Não há sentido em ficar contando espécies ou rastreando atividades de projetos se nada será alterado pelos dados levantados. Devemos decidir primeiro quanto esforço deve ser investido em monitoramento com base no risco

¹² <http://conserveonline.org/workspaces/cbdgateway/documents/strategy-effectiveness-measures>

potencial do projeto e sua capacidade de alavancagem. Então, determinamos o nível de inferência exigida para responder às perguntas dos gestores. Essa combinação entre níveis adequados de investimento e inferência devem guiar a seleção de indicadores práticos que respondam às questões dos gestores.

- 4) *A implementação de melhores práticas de monitoramento para todos os níveis de investimento e inferência é boa para a TNC como organização.* Ao implementar melhores práticas de monitoramento em qualquer projeto, a organização:
- Confirma para o público, parceiros, doadores e nós mesmos que somos uma organização baseada em ciência.
 - Une e usa as melhores evidências disponíveis para tomar decisões cuidadosas sobre nossas estratégias de conservação.
 - Contribui para a melhoria da prática da conservação desenvolvendo histórias de conservação bem sucedidas e embasadas.
 - Documenta dados de avaliação e lógica de planejamento, que podem contribuir com empreendimentos futuros de avaliação de estratégias para projetos e organizações.

No futuro, a página web sobre medidas de conservação no Portal de Conservação Planejada (Conservation by Design Gateway)¹³ será uma referência com histórias e exemplos de monitoramento da TNC. Esta série de artigos oferecerá instruções adicionais sobre planejamento de programas de monitoramento informativos e eficientes.

Agradecimentos

Agradecemos a colaboração de toda a equipe do projeto, que contribuiu nesse artigo com seu tempo e experiência em monitoramento. Encontre os nomes e informações para contato na seção seguinte. A figura 2 foi inspirada por um workshop sobre gestão adaptativa na conservação, conduzido na Universidade de Queensland por Eve MacDonald-Madden, Tara Martin, Eddie Game, Richard Fuller, Peter Baxter, Jensen Montambault e Hugh Possingham. Além disso, ajudaram imensamente a melhorar versões anteriores deste artigo, os comentários e as sugestões de Doria Gordon, Dan Salzer, Eddie Game, Karen Poiani, Mike McManus, Rob Sutter, Peter Karieva, Tim Tear, Rebecca Goldman, Becky Shirer, George Schuler, Cheryl Millett, David Braun, Terri Shultz, Craig Groves, Elizabeth Gray, Jeanette Howard, Jim Herkert, Maria Lemke, Jonathan Higgins, Judy Dunscomb, Matt Brown, Reinaldo Lourival, Steve Buttrick, Mauricio Castro-Schmitz, Matt Durnin e Kirsten Evans.

Informações Adicionais de Contato

Para sugestões e perguntas relacionadas ao monitoramento na TNC, entre em contato com Jensen Montambault (jmontambault@tnc.org).

Para mais informações sobre exemplos de projetos da TNC neste artigo, entre em contato com: Conservação da Floresta de Bornéu – Lenny Christy, remoção da represa do Rio Cahaba – Paul Freeman, Servidões de Conservação da TNC – Joe Kiesecker, Floresta do Rio Garcia – Jen Carah, Controle de Espécies Invasoras pelo Fogo – Charlotte Reemts, Vigilância do Gaio – Cheryl Millett, Recuperação do Curso de Água Kelley Branch – Steve Herrington, Recuperação do Pinheiro-da-Flórida – Louis Provencher, Rio Mackinaw – Jim Herkert, Subsistência e Áreas de Conservação Marinha – Matt Brown, Desova em Nova Irlanda – Rick Hamilton, Projeto de Ação Climática de Noel Kempff Mercado – Nikki Virgilio, Reintrodução da Borboleta Pingos-de-prata do Oregon – Deb Pickering.

¹³ <http://conserveonline.org/workspaces/cbdgateway/documents/conservation-measures>

Referências Bibliográficas

- Ferraro, PJ; Pattanayak, SK. 2006. Money for nothing? A call for empirical evaluation of biodiversity conservation investments. *PloS Biology* 4: 482-488.
- James, FC; McCulloch, CE. 1995. The strength of inferences about causes of trends in populations. Pages 40-51 in TE Martin and DM Finch, eds. Ecology and management of Neotropical migratory birds. Oxford Univ. Press, New York.
- Kiesecker, JM; Comendant, T; Grandmason, T; Gray, E; Hall, C; Hilsenbeck, R; Kareiva, P; Lozier, L; Naehu, P; Rissman, A; Shaw, MR; Zankel, M. 2007. Conservation easements in context: a quantitative analysis of their use by The Nature Conservancy. *Frontiers in Ecology and the Environment* 5: 125-130.
- Hummel, S; Donovan, GH; Spies, TA; Hemstrom, MA. 2009. Conserving biodiversity using risk management: hoax or hope. *Frontiers in Ecology and the Environment* 7: 103-109.
- Lindenmayer, DB; Franklin, JF; Fischer, J. 2006. General management principles and a checklist of strategies to guide forest biodiversity conservation. *Biological Conservation* 131: 433-445.
- McCarthy, MA; Possingham, HP. 2007. Active adaptive management for conservation. *Conservation Biology* 21: 956-963.
- Provencher, L; Herring, BJ; Gordon, DR; Rodgers, HL; Tanner, GW; Hardesty, JL; Brennan, LA; Litt, AR. 2001. Longleaf pine and oak responses to hardwood reduction techniques in fire-suppressed sandhills in northwest Florida. *Forest Ecology and Management* 148: 63-77.
- Pullin, AS; Stewart, GB. 2006. Guidelines for systematic review in conservation and environmental management. *Conservation Biology* 20: 1647-1656.
- Salzer, D; Salafsky, N. 2006. Allocating resources between taking action, assessing status, and measuring effectiveness of conservation actions. *Natural Areas Journal* 26: 310-316.
- Stem, C; Margoluis, R; Salafsky, N; Brown, M. 2005. Monitoring and evaluation in conservation: a review of trends and approaches. *Conservation Biology* 19: 295-309.
- Theobald, DM. 2004. Placing exurban land-use change in a human modification framework. *Frontiers in Ecology and the Environment* 2: 139-144
- TNC 2008. Evaluating the conservation work of the Nature Conservancy: clarifying questions and establishing terminology. Conservation Measures Working Paper No. 1. Available online: <http://conserveonline.org/workspaces/cbdgateway/documents/conservation-measures-working-paper-1>
- TNC 2009. Conservation Measures Business Plan. Available on-line: <http://conserveonline.org/workspaces/cbdgateway/documents/conservation-measures-business-plan-final-version>