

Ensaio sobre Restauração de Habitats - Pergunta norteadora número 1

A restauração foi inicialmente considerada como o retorno de um ecossistema degradado ao seu estado original, não-degradado. No entanto, muitas vezes é difícil definir qual é esse estado original ou então impossível retornar para esse estado. Por isso, muitos projetos mais recentes de restauração estão considerando estados alternativos, com diferentes composições de espécies (incluindo, em alguns casos, espécies exóticas) ou mesmo fisionomias. Dê exemplos e discuta a importância dessa nova abordagem.

Novas Tendências Em Restauração Ambiental

Como denota Pearce (2013), reflorestamento e recuperação de ecossistemas é uma atividade muito antiga, observada também em áreas que se acreditava serem matas nativas ou virgens, mas que na verdade foram originadas de ações humanas. Exemplos desse fato podem ser encontrados na história de diferentes povos, épocas e regiões. Um exemplo dado foi o de um décimo da Floresta Amazônica crescer em terra preta, feita por agricultores pré-colombianos, levantando a hipótese de boa parte da mata, antes considerada nativa, ser na verdade uma floresta recuperada.

Até recentemente, restauração era uma atividade sem conceitos teóricos muito bem definidos, sendo executada normalmente como práticas típicas de plantio de mudas com objetivos muito específicos (RODRIGUES & GANDOLFI, 2004). Conceitos teóricos e o termo restauração ecológica datam de Palmer *et al.* (1997). Nesses tempos, restauração era entendido como retornar ecossistemas degradados para seu estado original, não-degradado. Aonde espécies nativas deveriam sobreviver isoladas e exclusivamente com outras espécies nativas, da mesma forma que era antes de todo e qualquer distúrbio humano.

Atualmente, os conceitos de restauração ecológica se referem muito mais ao retorno do equilíbrio dinâmico da ecologia local, muitas vezes não retornando ao estado anterior do distúrbio antropológico (SER, 2002). Isso por vários motivos: entre eles, o principal seria o fato de ser impossível traçar qual seria o estado anterior, antes de distúrbios antropológicos, uma vez que quase todos os ambientes mundiais atuais foram afetados por populações humanas muito antes da própria escrita ou outras formas de registros surgirem.

Mundialmente falando, houveram distúrbios em absolutamente todos os ecossistemas. Para cada caso, pelo menos os que houveram tentativas válidas de recuperação, houveram abordagens diferenciadas, que mostram a impossibilidade de tratar todos os casos com uma regra geral: cada caso é um caso.

Há casos aonde distúrbios foram feitos e, para impedir extinções dramáticas, alguns desses distúrbios foram mantidos em prol deles afetarem todos os distúrbios em si e fazerem a ecologia local atingir um novo equilíbrio. Um caso icônico foi o caso da preservação do Kakapo (*Strigops habroptilus*). Kakapos são os maiores papagaios da história, habitantes de ilhas e pesados demais pra voar, logo, eles passam sua vida no chão. Isso os tornam vítimas muito fáceis para caçadores oportunistas, sejam humanos ou não (de forma similar ao pombo gigante Dodô, *Raphus cucullatus*). Em um intervalo de tempo de poucos anos, as populações de Kakapos caíram drasticamente e a espécie entrou para a lista de animais criticamente ameaçados de extinção.

Uma das causas apontadas como principais foi a introdução de espécies exóticas. Em especial, foram acusados gatos (*Felis catus*) e ratos (*Rattus* sp.) que, uma vez introduzidos na ilha, se tornaram ferais. Os gatos estavam predando Kakapos adultos, que assim como o Dodô raramente reagem, uma vez que vivem em um ambiente sem predadores. Os ratos, por outro lado, atacavam os ninhos, predando ovos e filhotes ainda pequenos demais para reagir.

Como Karl e Best (1982) puderam demonstrar em seu estudo, os gatos ferais até estavam predando alguns Kakapos, mas 93% da dieta dos gatos era constituída por ratos. A maior ameaça para as aves eram os ratos, que atacavam e predavam ovos e filhotes, impedindo que novos indivíduos pudessem atingir a idade reprodutiva. Quando os gatos começaram a ser erradicados das ilhas, as populações de Kakapos caíram drasticamente, com muitos ratos atacando muitos ninhos. Uma vez mantidos os gatos, as populações de Kakapos caíram, mas eventualmente atingiam estabilidade, enquanto as populações de ratos se mantinham em cheque. Com isso, controlando as populações de roedores, os gatos proporcionaram a chance das populações de Kakapos e ecossistema local de se estabilizarem em um novo padrão.

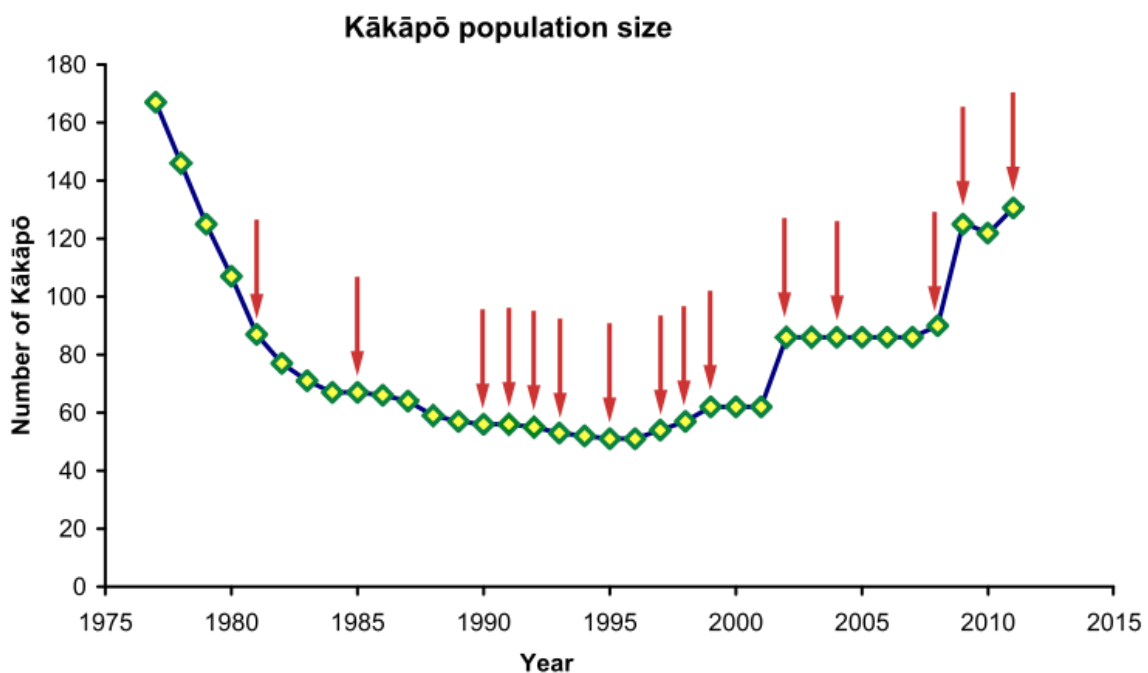


Figura 1: gráfico indicando a população mundial de Kakapos, com setas vermelhas indicando épocas

aonde foi observado reprodução de Kakapos. Em 1982, o programa de extermínio de gatos mostrou-se uma das causas da queda nas populações. Em 1990, inicia-se o programa intensivo Kakapo Recovery Programme. Fonte: <https://en.wikipedia.org/wiki/Kakapo>.

Pearce (2013) também comentou sobre as populações de abelhas pelo mundo: especificando o Brasil, somente a tribo Meliponini (Apidae, Apinae) era nativa, com mais de 500 espécies já descritas. Toda abelha Apini foi introduzida, uma tribo pouco diversa com não mais que 30 espécies. No entanto, tanto pra ecologia nacional quanto pra economia como um todo, as abelhas Apini se mostraram muito eficientes, não só estimulando o equilíbrio do ecossistema e ajudando na polinização de várias flores, como também raramente apresentando algum conflito com as Meliponini nativas.

No Brasil, o processo de naturalização das Apini foi o caso mais dramático mundialmente, pois abelhas africanas e européias trazidas para São Paulo em 1950 escaparam e se hibridizaram na natureza: foi no Brasil que surgiu e se espalhou a variante mais agressiva, conhecida como "Killer Bee" (GORE, 1976). Embora as Killer Bees sejam favoritas na apicultura brasileira, ao chegarem nos Estados Unidos em 1990, foram relatados diversos danos na apicultura estaduniense, uma vez que elas produzem menos mel que as variantes européias e são as mais agressivas, com comportamentos de enxame muito mais frequentes e potentes que todas as outras variantes e mais de mil ataques registrados resultando em mortes. Além disso, elas são forrageadoras mais eficientes e mais resistentes a pragas e inseticidas, embora sejam menos resistentes ao frio e ao calor extremos.

Casos como esses demonstram a importância da nova abordagem da restauração ecológica: às vezes, não vale mais a pena exterminar uma espécie invasora, somente pelo fato dela ser invasora. Às vezes, vale mais a pena manter a espécie invasora e garantir que ela possa se estabelecer em um novo equilíbrio ecológico, com seus devidos controladores colocando as populações em cheque.

Mesmo assim, embora o caso dos Kakapos tenha sido icônico para como ecossistemas podem se estabilizar com um invasor, o programa intensivo Kakapo Recovery Programme deu preferência à recuperar os Kakapos em ilhas sem invasores. Outros casos mostram que restauração de ecossistemas priorizam a introdução de espécies nativas, com alguns poucos casos demonstrando que somente a reintrodução de uma espécie nativa é mais do que o suficiente pra restauração ecológica local.

Um caso icônico é o caso da reintrodução de uma alcatéia de lobos nativos no parque de Yellowstone, que se tornou muito famoso ao ponto de ser relatado em vários documentários, como o seguinte: <https://www.youtube.com/watch?v=ysa5OBhXz-Q>. Não somente o caso relata uma história de restauração de sucesso como também ela exemplificou um novo conceito ecológico, o conceito de cascatas tróficas.

Nesse parque, com a ausência de lobos por pelo menos 70 anos, o parque apresentava somente algumas poucas gramíneas e muitos, muitos veados. Toda tentativa de controle das populações de veados se mostrou ineficiente. Em 1995, uma

vez introduzidos os lobos, não só alguns animais foram predados como também eles passaram a evitar áreas abertas, aonde eles seriam presas fáceis. Nesses espaços, em seis anos, árvores tiveram a oportunidade de crescer. Uma vez que várias áreas vazias se tornaram florestas novamente, várias espécies de aves imigraram para a região, incluindo aves canoras, migratórias e carniceiras. Castores conseguiram retornar para o parque, uma vez que haviam rios e, agora, árvores para eles construírem seus diques. Com os diques prontos, novos nichos vazios foram ocupados por patos, lontras, ratos aquáticos, répteis, anfíbios e até algumas espécies de peixes puderam retornar para o parque. Com os lobos caçando coiotes também, as populações de coelhos e ratos cresceram, permitindo que predadores como falcões, raposas, mangustos e texugos pudessem também retornar para o parque. Ursos também puderam retornar para o parque, se alimentando de carcaças de veados e frutos de plantas que agora puderam crescer novamente, e reforçaram o efeito causado pela queda na população de veados.

Os documentários frisam a importância dos lobos como engenheiros ecológicos, especialmente por conta do comportamento dos rios. Uma vez que árvores puderam crescer novamente em várias regiões, os rios sofreram com muito menos erosões, uma vez que agora o solo foi mantido estável. Isso garantiu que os rios se tornassem cada vez menos serpenteantes, mantivessem um fluxo e uma rota mais permanentes, os canais afilaram e mais lagunas puderam se formar, garantindo um ecossistema mais estável para todas as novas espécies que puderam retornar para o parque.

O caso dos lobos demonstra com mais clareza como restauração ecológica funciona: para ambientes extremamente degradados, restauração funciona como um processo de sucessão ecológica, algumas vezes mediada por humanos. De início, tanto espécies exóticas quanto nativas são usadas como pioneiras para um processo de revegetação, priorizando espécies de crescimento rápido e ciclo de vida curto. Uma vez que a ecologia regional foi praticamente restaurada, tem início o processo mais complicado, de substituição das espécies pioneiras por espécies nativas (mas em alguns poucos casos exóticas) mais duradouras. Uma vez feita toda a sucessão, com espécies pioneiras parcialmente ou totalmente eliminadas, temos um ambiente praticamente similar ao original em comunidade climáx.

Isso, é claro, levando em conta espécies vegetais: casos que levam em conta as espécies animais como prioridade ou são programas específicos de recuperação de uma espécie ameaçada, como o exemplo dos gatos e Kakapos, ou são programas aonde a própria espécie executa o papel de engenheiro ecológico no processo de sucessão, como o exemplo dos lobos em Yellowstone. Para isso, muitos fatores do ambiente precisam ser levados em conta, como resiliência, fragmentação, perda de habitat, histórico de uso, dentre outros fatores. Por isso que cada caso é um caso, sendo muito difícil comparar casos por mais similares que sejam.

Dois únicos pontos que essas áreas possuem em comum: um é que todas elas precisam de um monitoramento rígido e constante. Dois é o fato da restauração vegetal por mãos humanas ser impossível de ser realizada sem apoio da fauna, seja nativa, seja

exótica. Campos *et al* (2012), numa revisão da literatura acerca de projetos de restauração ecológica voltados pra revegetação, ressalta a dependência que os projetos possuem do apoio da fauna silvestre, relatando as contribuições e utilização das diferentes espécies na execução de projetos de restauração ecológica no Brasil. O maior apoio foi encontrado nos mamíferos e aves frugívoros, que são os primeiros a responderem à presença de uma nova árvore frutífera. Logo em seguida, animais polinizadores, em especial insetos, que também respondem rapidamente à presença de novas árvores e plantas em geral com flores. O estudo demonstra, também, que aqueles que melhor ajudaram no processo de recuperação foram os grupos dos animais voadores (Insecta, Aves e Chiroptera), que possuem a melhor capacidade de dispersão dentre toda a fauna. Além disso, eles demonstram que as espécies generalistas foram as que deram suporte inicial e também melhor suporte, com espécies especialistas sempre sendo as últimas a retornarem para o ambiente recuperado.

Eles relatam que as técnicas para atração de animais e resultante chegada de dispersores em ecossistemas degradados em processo de restauração foram executadas com o uso de poleiros, usados como abrigos e pontos de descanso para aves e morcegos em geral, e também abrigos artificiais, que foram usados como abrigo contra predadores, para descanso e como ninhos. De modo geral, os estudos analisados são excelentes materiais de referência para o planejamento de novos projetos de restauração ambiental em ecossistemas degradados, em especial no Brasil, uma vez que os exemplos usados foram de projetos brasileiros e também por conta do Brasil ser possivelmente o país que abriga a maior diversidade de fauna de aves, morcegos e insetos, tanto generalistas como especialistas.

Sendo o Brasil território de vários ecossistemas diferentes, muitos deles únicos e vítimas de destruição antropológica, há preocupação mundial e iniciativas nacionais de programas de restauração. Um deles é a Rede Brasileira de Restauração Ecológica (REBRE). A rede, sem personalidade jurídica, disponibiliza informações, a nível nacional e compartilhadas pelos membros, sobre projetos e práticas de restauração de ecossistemas. Uma das oficinas da REBRE deu origem à Sociedade Brasileira de Restauração Ecológica (SOBRE), associação civil sem fins lucrativos que, atualmente, busca monitorar projetos de restauração nacional e organizar um congresso latino americano de restauração ecológica (SER) em Foz do Iguaçu em 2017.

Especificamente no Estado de São Paulo, a Secretaria do Meio Ambiente (SMA) lançou o Sistema Informatizado de Apoio à Restauração Ecológica (SARE), de acordo com a Resolução SMA nº 32, de 3 de abril de 2014. O SARE é uma ferramenta de cadastro obrigatório de projetos atrelados a licenciamento ambiental e reparação de danos ambientais, além de projetos financiados com recursos públicos ou realizados em propriedades rurais dentro do Programa de Regularização Ambiental (PRA), de acordo com a Lei nº 12.651/2012 que instituiu o novo Código Florestal.

Referências Bibliográficas

CAMPOS, W. H., NETO, A. M., PEIXOTO, H. J. C., GODINHO, L. B. & SILVA, E. 2012. Contribuição da fauna silvestre em projetos de restauração ecológica no Brasil. *Pesquisa florestal brasileira*, Colombo, v. 32, n. 72, p. 429-440

GORE, R. 1976. Those fiery Brazilian bees. *National Geographic Magazine*, volume 149, number 4, pages 491-501.

KARL, B. J. & BEST, H. A. 1982. Feral cats on Stewart Island: their foods and their effects on Kakapo. *New Zealand Journal of Zoology*. 9: 287–294.

PALMER, M. A. ; AMBROSE, R. F. & POFF, N. L. 1997. Ecological Theory and Community Restoration. *Restoration Ecology* 5(4):291-300.

PEARCE, F. 2013. A verdadeira natureza: revisando ideias sobre o que é primitivo e selvagem. *ENVIRONMENT* 360.

RODRIGUES, R.R. & GANDOLFI, S. 1996. Recomposição de Florestas Nativas: Princípios Gerais e Subsídios para uma Definição Metodológica. *Rev. Bras. Hort. Orn.*, Campinas, v.2, n.1, p.4-15.

SOCIETY FOR ECOLOGICAL RESTORATION SCIENCE & POLICY WORKING GROUP. 2002. The SER Primer on Ecological Restoration. www.ser.org/.